Commissie Integraal Waterbeheer

Postbus 20906
2500 EX Den Haag

T 070 3518544
F 070 3519078

I www.ciw.nl

Werkgroep 4

Water en milieu

Commissie Integraal Waterbeheer

Recirculeren van spoelwater

Commissie

Integraal

Waterbeheer

Recirculeren van spoelwater

Gevolgen voor de microbiologische kwaliteit van consumptiegewassen

September 2003

Ten geleide

Voor u ligt het rapport "Recirculeren van spoelwater, gevolgen voor de microbiologische kwaliteit van consumptiegewassen". Dit rapport is opgesteld om de waterbeheerder te adviseren op welke wijze kan worden omgegaan met de recirculatieverplichting voor het spoelen van consumptiegewassen vanuit het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en het Besluit glastuinbouw.

Bij de uitwerking van de taakopdracht stond de vraag centraal in hoeverre voedselveiligheid en reductie van de emissie naar het milieu invloed op elkaar hebben. De projectgroep heeft op een pragmatische wijze gezocht naar oplossingen. Daarbij heeft zij gestreefd naar het verminderen van de emissie en de gebruikte hoeveelheid water zonder dat dit ten koste gaat van de houdbaarheid van de consumptiegewassen en/of de voedselveiligheid.

Met de informatie uit dit rapport kan de sector in overleg met de waterbeheerder overgaan tot de daadwerkelijke uitvoering van de recirculatieverplichting.
Van de rijksoverheid wordt gevraagd om de ontstane situatie zo snel als mogelijk vast te leggen in adequate regelgeving.

Ik verwacht dat met de beschreven aanpak de emissie naar het milieu en de hoeveelheid gebruikt water wordt verminderd zonder dat hierdoor problemen ontstaan met de voedselhoudbaarheid en/of –veiligheid.

Z.K.H. De Prins van Oranje
Voorzitter van de Commissie Integraal Waterbeheer

Inhoudsopgave

Samenvatting *7*

Summary *11*

1 Inleiding *15*
1.1 Probleemstelling *15*
1.2 Taken van CIW *15*
1.3 Taak en samenstelling projectgroep *16*
1.4 Opbouw rapport *17*

2 Beleidsmatig kader *19*
2.1 Milieuregelgeving *19*
2.1.1 Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij *19*
2.1.2 Besluit glastuinbouw *21*
2.2 Relevante eisen vanuit de productketen *23*
2.2.1 Warenwet *23*
2.2.2 HACCP *23*
2.2.3 EUREP-GAP *24*

3 Beschrijving bedrijfstak vollegrondsgroente *25*
3.1 Algemeen beeld van de huidige vollegrondsgroentesector *25*
3.1.1 Ontwikkelingen in de sector *25*
3.1.2 Ontwikkelingen in de keten *26*
3.2 Overzicht gespoelde gewassen *27*
3.3 Werkmethode per gewas *28*
3.3.1 Asperge *28*
3.3.2 Prei *28*
3.3.3 Bospeen *29*
3.3.4 Fijne peen (waspeen) *29*
3.3.5 Grove peen (winterpeen) *30*
3.3.6 Knolselderij *30*
3.3.7 Knolvenkel *30*
3.3.8 Radijs *31*
3.3.9 Schorseneren *31*
3.3.10 Kroten *32*
3.3.11 Overige knol-, wortel- en bolgewassen *32*

4 Hoeveelheid en hoedanigheid van het afvalwater *33*
4.1 Procesbeschrijving van de wastechnieken, afvalwaterstromen per productcategorie *33*
4.2 Beschrijving per gewas in de huidige situatie *33*
4.2.1 Prei *33*
4.2.1.1 Natschonen *33*
4.2.1.2 Droogschonen *34*
4.2.2 Harde gewassen *35*
4.2.3 Asperge *35*
4.3 Afvalwaterhoeveelheden *36*
4.4 Vuillast afvalwaterstromen *37*

5 Opzet van het door de projectgroep uitgevoerde onderzoek *39*
5.1 Inleiding *39*
5.2 Microbiologisch onderzoek *39*
5.2.1 Afbakening van het onderzoek *39*
5.2.2 Deelnemers en systemen *40*
5.2.3 Periode onderzoek *41*
5.3 Onderzoek naar de microbiologische kwaliteit van spoelwater en consumptiegewas *42*
5.3.1 Bemonstering *42*
5.3.2 Analyse van water en consumptiegewas *42*
5.3.3 Referentiecijfers *42*

6 Resultaten microbiologisch onderzoek *43*
6.1 Resultaten voor preiwassers *43*
6.2 Resultaten voor peenwassers *43*
6.3 Opmerkingen *44*

7 Kostenraming *45*
7.1 Bedrijfseconomische aspecten hergebruik van waswater *45*
7.2 Aanpassingen systemen *45*
7.3 Uitvoering aanpassingen *46*

8 Discussie *47*

9 Conclusies en aanbevelingen *51*
9.1 Conclusies *51*
9.2 Aanbevelingen *52*

Begrippenlijst *55*

Literatuurlijst *57*

Bijlagen

1 Taakopdracht *61*

2 Areaal groenten open grond 2000 *65*

3 Micro-organismen in groenten *66*

4 Uitgevoerd onderzoek *68*

5 Wetgeving en certificering *82*

Samenvatting

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) en het Besluit glastuinbouw bevatten voorschriften die onder andere ten doel hebben een beperking van de emissies van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten naar oppervlaktewater te bewerkstelligen. In beide besluiten zijn eisen opgenomen voor het hergebruik van spoelwater, dat vrijkomt bij het spoelen en wassen van consumptiegewassen. De gevolgen van deze hergebruikverplichting op de microbiologische productkwaliteit zijn onvoldoende bekend. Aan de Commissie Integraal Waterbeheer is gevraagd om landelijke aanbevelingen op te stellen voor de wijze van omgang met de recirculatieverplichting voor de primaire sector.

Problematiek
Het LOTV verplicht agrariërs om bij het wassen van hun primaire producten het spoelproces te verdelen in minimaal twee trappen. De laatste trap is de naspoeling. Bij de voor- of hoofdspoeling is recirculatie verplicht. De verontreiniging van het oppervlaktewater moet door deze maatregel sterk worden verminderd. Het naspoelwater moet, zoveel als mogelijk, hergebruikt worden in de voor- of hoofdspoelfase. Het resterende naspoelwater mag worden geloosd op oppervlaktewater. Uit onderzoek, in 1997 (lit. 5) uitgevoerd bij het gewas prei, blijkt dat de kwaliteit van prei slechter zou kunnen worden na te zijn gespoeld met gerecirculeerd voor- of hoofdspoelwater. Waarborgen voor de kwaliteit van consumptiegewassen zijn nodig. De kwaliteit van voedingsmiddelen in de productieketen is gebonden aan eisen die middels zelfregulatie en via de overheid gesteld zijn. Zo worden in het Warenwetbesluit eisen gesteld aan de productie van levensmiddelen. Het besluit geldt voor de productie van alle voedingsmiddelen en de daarbij horende grondstoffen. Het Warenwetbesluit is van toepassing wanneer de teler direct aan de consument levert. Het consumptiegewas moet vers van uiterlijk zijn, gezond en vrij van rot en smet. Daarnaast stelt het beperkingen aan de aanwezigheid van pathogenen.
Aan de productie van voedingsmiddelen zijn in principe altijd gevaren verbonden. Die kunnen in veel gevallen tot een acceptabel niveau worden teruggebracht. Het Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) is een systeem waarmee op systematische en rationele wijze de potentiële gevaren voor de voedselveiligheid worden geïdentificeerd, geëvalueerd en beheerst. De HACCP-methodiek is ontwikkeld om de voedselveiligheid en kwaliteit van voedingsmiddelen te verzekeren. Waarschijnlijk zal in 2004 deze systematiek ook voor de primaire productie moeten worden toegepast. Het spoelen van consumptiegewassen zal dan met de HACCP-methodiek worden beoordeeld.

Wassen van consumptiegewassen in de huidige situatie
Het schonen van consumptiegewassen op decentraal niveau bij primaire productiebedrijven, is veelal een proces dat in meerdere processtappen onderverdeeld wordt. Afhankelijk van het product wordt in deelprocessen water gebruikt om het product schoon te wassen.

- *Prei*

De spoelwaterproblematiek is bij prei het meest uitgebreid onderzocht (lit. 2, 4, 5 en 15). Prei kent twee hoofdvormen van schoningstechniek, te weten nat- en droogschonen. Bij natschonen worden de gronddelen door middel van een peller- of carrouselinstallatie verwijderd met water. Met leiding/bronwater wordt het product nagespoeld. Pas na deze eerste wassing worden vuile bladeren verwijderd. Na het hoofdspoelen wordt het product nagespoeld of nagebroesd. Dit naspoelwater is de tweede afvalwaterstroom. Soms vindt hergebruik plaats. Hoofd- en naspoelwater worden geloosd op oppervlaktewater of riool, soms op de bodem. Op grond van onderzoekingen komt naar voren dat bij natschonen zonder recirculatie veel water met slibdelen moet worden afgevoerd. Bij recirculatie van het spoelwater door opslag in bezinkbassins, wordt reeds een aanzienlijke besparing bereikt.

Bij droogschonen worden de vuile buitenste bladeren van de prei handmatig verwijderd. Ook de worteldelen worden eerst afgesneden alvorens met water wordt gespoeld. Met leiding/bronwater wordt nagespoeld. Naspoelwater is de enige afvalwaterstroom. Lozen gebeurt op oppervlaktewater of riool, soms op de bodem. Bij droogschonen kan het waterverbruik aanzienlijk verder worden teruggebracht in vergelijking tot natschonen. Uit een vergelijkende studie is gebleken dat de arbeidsprestatie bij droog- en natschonen gelijk is. Kwaliteit en uitstalleven (houdbaarheid) van droog- of natgeschoonde prei is eveneens gelijk.

- *Overige gewassen, onder andere peen en radijs*

Het geoogste product wordt gewassen met behulp van sproeiers, wastrommels of op een andere wijze. Het product wordt nagespoeld met leiding/bronwater. Afvalwater ontstaat als lekwater vanuit de installatie. Soms wordt dit water hergebruikt. Lozen van dit afvalwater vindt plaats op bodem, oppervlaktewater of riool. Het naspoelwater is de tweede afvalwaterstroom. Soms vindt hergebruik plaats. Meestal wordt direct geloosd op oppervlaktewater, riool of bodem.

- *Asperge*

Het spoelen van asperge gebeurt op meerdere manieren. Het principe is echter nagenoeg overal gelijk. Na het steken worden de asperges in waterbakken gelegd om te koelen en te schonen. Er zijn twee momenten waar afvalwater ontstaat, namelijk op het moment van het leegmaken van de spoel-/koelbakken en bij het naspoelen van de asperge. Het water uit de spoel-/koelbakken wordt hoofdzakelijk op de bodem geloosd. Naspoelwater is de tweede afvalwaterstroom. Lozing vindt plaats op bodem, oppervlaktewater of riool.

Onderzoek

Naar aanleiding van de taakopdracht bestond de behoefte om verder onderzoek op bedrijfsniveau uit te voeren. Onderzoek is uitgevoerd om de consequenties van de verplichting van recirculatie vanuit het lozingenbesluit nader te leren kennen en zo nodig mogelijke oplossingsrichtingen aan te dragen. Het betreft onderzoek naar de microbiologische kwaliteit van waswater en het gespoelde gewas. De microbiologische analyse van het water en consumptiegewas is uitgevoerd aan de hand van de volgende parameters: het aëroob mesofiel kiemgetal, melkzuurbacteriën, Salmonella, Listeria monocytogenes en Escherichia coli.

Het onderzoek heeft zich specifiek op prei- en peenwassystemen gericht, omdat deze representatief zijn voor zowel de zachtere als hardere consumptiegewassen die met waswater geschoond worden. Voor het onderzoek bij preibedrijven is een onderverdeling gemaakt in droogschonen en natschonen. Het op het peenwassysteem gerichte onderzoek is uitgevoerd bij bedrijven die grove peen telen en die het (hoofd)spoelwater recirculeren.

Conclusies en aanbevelingen
De belangrijkste conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van de deskstudie en het praktijkonderzoek zijn:

- Er zijn geen microbiologische normen waaraan het gespoelde consumptiegewas moet voldoen.
- Het naspoelen van het product met water van leidingwaterkwaliteit is verplicht.
- De onderzochte bedrijven hadden sterk verschillende spoelsystemen en werkmethoden.
- De microbiologische kwaliteitsverschillen in de verwerkte geoogste consumptiegewassen zijn groot.
- De onderzochte pathogenen zijn niet aangetroffen in het gerecirculeerde spoelwater en op het gespoelde eindproduct. In hoeverre pathogenen in gerecirculeerd spoelwater zich kunnen vermeerderen is onbekend. Om duidelijkheid te krijgen over de risico's van besmetting van het product is er behoefte aan nader onderzoek.
- Recirculatie van het voorspoelwater leidt niet tot een duidelijke verslechtering van de microbiologische kwaliteit van het gespoelde consumptiegewas, mits er een goede naspoeling wordt toegepast met water van leidingwaterkwaliteit.

Prei

- Bij prei kan gedurende een beperkte periode recirculatie plaatsvinden. De lengte van de periode is niet onderzocht, maar de projectgroep denkt aan circa een week waarna verversing noodzakelijk is. Door bij natschonen het voorspoelwater te recirculeren en niet te lozen wordt de verontreiniging van het oppervlaktewater sterk beperkt.
- Een goed alternatief voor natschonen is droogschonen; dit vergt een aangepaste werkwijze.
- Het gerecirculeerde voor-/hoofdspoelwater bij voorkeur lozen op de bodem of afvoeren naar de riolering.

Harde producten, knol-,wortel- en bolgewassen

- Bij harde producten zoals radijs en peen het spoelwater recirculeren.
- Het gerecirculeerde voor-/hoofdspoelwater bij voorkeur lozen op de bodem of afvoeren naar de riolering.

Asperges

- Voor asperges is naar de mening van de projectgroep door de grondsoort waarop wordt geteeld, de oogstwijze voordat zich blad ontwikkelt en het in deze periode niet toepassen van gewasbeschermingsmiddelen een uitzondering op de recirculatieverplichting gerechtvaardigd.
- Het spoelwater van asperges is te vergelijken met naspoelwater en kan derhalve op oppervlaktewater worden geloosd, indien het gehalte aan onopgeloste bestanddelen maximaal 100 mg/l bedraagt.

- Nader onderzoek te verrichten naar de mogelijkheden tot waterbesparing.

Sector
- Over te gaan tot recirculatie van het voorspoelwater voor alle knol-, wortel- en bolgewassen.
- Over te gaan tot recirculatie van het voorspoelwater voor prei of de droogschoontechniek toe te passen.
- Onderzoek te verrichten naar de ontwikkeling van pathogenen in recirculerend water en naar de mogelijkheden tot waterbesparing voor asperges.

Waterbeheerders
- Overgaan tot uitvoering van het bepaalde in artikel 8 uit het LOTV.
- De droogschoontechniek voor prei en de uitzonderingspositie voor asperges middels artikel 3 van het LOTV toe te laten.
- In een plan van aanpak per ondernemer kunnen in uitzonderlijke gevallen ook saneringstermijnen afgesproken worden bij bedrijven met financiële problemen.

Rijksoverheid
- Artikel 8 van het LOTV aan te passen en hierin droogschonen voor het gewas prei als alternatieve techniek op te nemen.
- Een nadere definiëring van de terminologie hoofd- en naspoelwater op te nemen in het LOTV. In de huidige situatie zijn deze termen namelijk voor meerdere uitleg vatbaar. Aanpassing zal de handhaving op artikel 8 vergemakkelijken.
- Het LOTV aan te passen op dusdanige wijze dat spoelwater van asperges als naspoelwater wordt beschouwd, dat op oppervlaktewater geloosd mag worden onder voorwaarde dat wordt voldaan aan een maximum van 100 mg/liter onopgeloste bestanddelen.

Summary

In the Netherlands, discharges associated with animal husbandry or the cultivation of field crops and discharges from glasshouse horticulture are controlled by two special decrees. The first is known as the Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) and the second as the Besluit glastuinbouw. Both decrees contain regulations aimed at reducing discharges of pesticides and nutrients to surface water. In both cases, these include requirements for the recycling of water that has been used to rinse and wash crops grown for the retail market. Too little is known about the consequences of this obligation to recycle. The Netherlands Commission for Integrated Water Management has been asked to draft national recommendations for the interpretation of the recirculation obligation on the primary sector.

Issues
The LOTV imposes a duty on growers to divide the process of washing their primary products into at least two stages. The last stage is the final rinse. In the case of the pre-wash or main wash, recirculation is obligatory. This measure is expected greatly to reduce contamination of surface water. As much as possible of the final rinse water must be recirculated for use at the pre-wash or main wash stage. Any remaining final rinse water may be discharged to surface water. Research conducted in 1997 (bibl. 5) in relation to leeks shows that product quality may be diminished by the use of recirculated water at the pre-wash or main wash stage. Measures are required to safeguard the quality of crops grown for the retail market. The quality of foodstuffs in the production process is subject to requirements imposed by the industry, the market and/or government. For example, the Commodities Act Decree imposes requirements in relation to the production of food. The Decree applies to the production of all foodstuffs and the associated raw materials. The Commodities Act Decree applies to any situation in which a grower delivers directly to consumers. Crops grown for the retail market must be fresh in appearance, sound and free from rot or other blemishes. In addition, the Decree imposes restrictions on the presence of pathogens.

Food production is never entirely risk-free. However, the risks can often be reduced to an acceptable level. The Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) method is a system that can be used to identify, evaluate and control the potential risks to food safety in a systematic and rational way. The HACCP method has been developed to guarantee food safety and the quality of foodstuffs. It is probable that from 2004 onwards this system will also have to be employed in relation to primary food production. The washing of crops grown for the retail market will then have to be assessed using the HACCP system.

Washing of crops grown for the retail market in the current situation
Decentralised on-farm cleaning of crops grown for the retail market is usually a multi-stage process. This may involve the use of water to wash the product.

- *Leeks*

The problem of wash water has been most extensively studied in relation to leeks (bibl. 2, 4, 5 and 15). There are two main techniques for cleaning leeks: a wet and a dry method. In the first case, soil particles are flushed away using water in a peeler or carrousel. The product is then rinsed in tap water or spring water. It is only after this initial wash that dirty leaves are removed. Following the main wash, the product is given a final rinse or spray. The water from this is the second type of wastewater produced. It is sometimes recirculated. Otherwise, all the wash water is discharged to surface water or to the sewers, or sometimes into soil and groundwater. Studies show that wet cleaning without recirculation requires the release of large amounts of water containing sludge particles. Simply recirculating the water via sedimentation tanks produces considerable savings.

In the case of dry cleaning techniques, the dirty outside leaves of the leeks are removed manually and the root sections are cut off before rinsing the leeks in tap/spring water. Rinse water is the only kind of wastewater produced. It is discharged either to surface water or to the sewers, or occasionally into soil and groundwater. With this technique, it is possible to achieve far greater reductions in water consumption than are possible with the wet method of cleaning. A comparative study has shown that the wet and dry methods are equally labour-intensive. The quality and shelf life of the resulting leeks are identical.

- *Other crops, including carrots and radishes*

The harvested product is washed first, for example using pressure sprays or rotary drums. It is then rinsed in tap/spring water. Wastewater leaking from the washing plant is sometimes recycled. Otherwise it is discharged into soil and groundwater, to surface water or to the sewers. The second stream of wastewater is the final rinse water. This is sometimes recycled but usually discharged directly to surface water, to the sewers or into soil and groundwater.

- *Asparagus*

There are several methods of washing asparagus but the principle is virtually the same in all cases. After harvesting, the asparagus is cooled and cleaned by placing it in tanks of water. Wastewater is produced at two stages: when the water tanks are emptied and when the asparagus is given a final rinse. The water from the tanks is discharged chiefly into soil and groundwater. The final rinse water is discharged into soil and groundwater, to surface water or to the sewers.

Research

To satisfy the request to the commission, there was a need for further on-farm research to examine the consequences of the obligation to recirculate imposed by the discharge decree (LOTV) and to propose possible ways of solving any difficulties. Research was conducted into the microbiological quality of the wash water and of the crop following the washing procedure.
The microbiological analysis of the water and crop was conducted on the basis of the following parameters: the aerobic mesophile bacteria count, lactic acid bacteria, Salmonella, Listeria monocytogenes and Escherichia coli.

The research focused specifically on systems for washing leeks and carrots, since these are representative of both the softer and the harder crops grown for the retail market and cleaned by washing in water.

The research carried out on the premises of leek-growers distinguished between wet and dry cleaning techniques. The research concerning carrot washing systems was conducted on farms which grow winter carrots and recirculate wash or rinse water.

Conclusions and recommendations
The main conclusions and recommendations following the desk and field research are as follows:

- The washed crops are not at present subject to any microbiological standards.
- The final rinse using potable water is obligatory.
- The farms that were examined employed widely varying washing systems and working methods.
- There are wide variations in the microbiological quality of harvested crops prepared for the retail market.
- The pathogens for which tests were carried out were not found in the recirculated wash water or on the final product. No information is available on the extent to which pathogens may be able to multiply in recirculated wash water. Further research is required to clarify the risks of product contamination.
- Recirculation of the pre-wash water produces no clear deterioration in the microbiological quality of the final product, provided it has been thoroughly rinsed using potable water.

Leeks

- In the case of leeks, recirculation can be practised for a limited period. The length of the period was not established, but the project team thinks that the water should be changed after about a week. Recirculating rather than immediately discharging the pre-wash water during wet cleaning will greatly reduce contamination of the surface water.
- The dry method of cleaning is a good alternative to the wet method but demands a different approach.
- The recirculated pre-wash or main wash water should preferably be discharged into soil and groundwater or to the sewers.

Hard products, tubers, roots and bulbs

- In the case of hard products, such as radishes and carrots, the wash water should be recirculated.
- The recirculated pre-wash or main wash water should preferably be discharged into soil and groundwater or to the sewers.

Asparagus

- The project team feels that the exemption of asparagus from the obligation to recirculate would be justified in view of the type of soil in which the crop is grown, the fact that it is harvested before leaves develop and the absence of pesticide use at this stage of development.
- The wash water from asparagus is comparable to final rinse water and can therefore be discharged to surface water, providing that the concentration of suspended solids does not exceed 100 mg/l.

- Further research is needed into the potential for reducing water consumption.

The industry
- Should switch to recirculation of pre-wash water for all tubers, roots and bulbs.
- Should switch to recirculation of pre-wash water for leeks or use the dry method of cleaning.
- Research should be done into the development of pathogens in recirculating water and, in the case of asparagus, the potential for reducing water consumption.

Water management authorities
- Should implement the provisions of Article 8 of the LOTV.
- Should permit the dry method of cleaning leeks and the exemption for asparagus under Article 3 of the LOTV.
- In exceptional cases of financial hardship, individual action plans can be used to agree deadlines for remediation measures by growers.

Central government
- Should amend Article 8 of the LOTV to permit dry methods of cleaning leeks.
- Should amend the LOTV to include definitions of the terms ‘main wash water’ and ‘rinse water’. At present, these terms can be interpreted in various ways. The proposed amendment would make it easier to enforce Article 8.
- Should amend the LOTV in such a way that wash water from asparagus is regarded as final rinse water and can therefore be discharged to surface water on condition that the concentration of suspended solids does not exceed 100 mg/l.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Sinds 1 maart 2000 is het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV) (lit. 7) van kracht. Het LOTV bevat voorschriften die onder andere een beperking van de emissies van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten naar oppervlaktewater bewerkstelligen. De waterkwaliteitsbeheerders zijn samen met de Algemene Inspectie Dienst (AID) verantwoordelijk voor de handhaving van het LOTV. Het LOTV verplicht agrariërs om bij het wassen van hun primaire producten het spoelproces te verdelen in minimaal twee trappen. De laatste trap is de naspoeling. Bij de voor- of hoofdspoeling is volledige recirculatie verplicht. De verontreiniging van oppervlaktewater moet door deze maatregel sterk worden verminderd. Het naspoelwater moet zoveel als mogelijk hergebruikt worden in de voor- of hoofdspoelfase. Het overblijvende naspoelwater mag worden geloosd op oppervlaktewater. In het LOTV is voor de verplichting tot recirculatie van het voor- of hoofdspoelwater bij het spoelen van consumptiegewassen een overgangstermijn tot 1 januari 2003 opgenomen. De reden voor deze overgangstermijn is onderzoek naar de gevolgen van recirculatie van spoelwater. Het onderzoek is in opdracht van de Limburgse Land- en Tuinbouw Bond (LLTB) en de Noordbrabantse Christelijke Boerenbond (NCB) in 1997 uitgevoerd bij het gewas prei. Hieruit bleek dat de kwaliteit van prei slechter zou kunnen worden na te zijn gespoeld met gerecirculeerd voor- of hoofdspoelwater. In de toelichting bij het LOTV is aangeduid dat "Met name bij onderzoek naar hergebruik van spoelwater van prei is gebleken dat door groei van melkzuurbacteriën een verhoogd kiemgetal kan optreden in het eindproduct. Hoewel deze verhoging direct na het spoelen niet tot overschrijding van de eisen volgens de Warenwet leidt, bestaat de vrees dat een dergelijke besmetting tijdens de bewaring tot problemen kan leiden. Er zijn voorschriften op grond van de Warenwet op basis waarvan landbouwproducten voor menselijke consumptie gespoeld moeten worden met water van leidingwaterkwaliteit." Om duidelijkheid te verkrijgen over de consequenties van een hergebruik verplichting van het voorspoelwater op de microbiologische productkwaliteit van consumptiegewassen is aan de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) gevraagd om landelijke aanbevelingen op te stellen voor de wijze van omgang met de recirculatieverplichting voor de primaire sector.

1.2 Taken van CIW

De Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) is het bestuurlijk overleg voor de afstemming van beleid en uitvoering van integraal waterbeheer en heeft een viertal taken:

1. het overleg over de coördinatie en de afstemming van de uitvoering;
2. het afstemmen van beleidsvoornemens;

3. het adviseren (gevraagd en ongevraagd) over de uitvoering;
4. het verrichten van onderzoek en studie.

Bestuurders van de waterschappen, provincies en gemeenten nemen deel aan het overleg. Het Rijk wordt vertegenwoordigd door DG's van de ministeries van Verkeer en Waterstaat, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

De Commissie Integraal Waterbeheer houdt zich met name bezig met de bestuurlijke aspecten van het integrale waterbeheer. Meer technisch inhoudelijke aspecten zijn gemandateerd aan werkgroepen. Door de CIW zijn thans vijf werkgroepen ingesteld:
- werkgroep 1: Institutionele aspecten
- werkgroep 2: Water en ruimte
- werkgroep 3: Water in de stad
- werkgroep 4: Water en milieu
- werkgroep 5: Monitoring en evaluatie

Aanbevelingen en rapportages van de werkgroepen worden grotendeels voorbereid in projectgroepen. Deze projectgroepen zijn tijdelijk van aard en krijgen een duidelijke taakopdracht. De werkgroepen bewaken de voortgang. De CIW stelt de producten van de werkgroep officieel vast. In de werkgroepen, en zeker in de projectgroepen, zijn naast de CIW-partners ook andere, bij het waterbeheer betrokken, organisaties vertegenwoordigd, zoals onderzoeksinstellingen, het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Deelnemers aan de werkgroepen vertegenwoordigen hun achterban; deelnemers aan projectgroepen kunnen ook op basis van specifieke deskundigheid worden gevraagd.

1.3 Taak en samenstelling projectgroep

De projectgroep "Spoelen consumptiegewassen" heeft van CIW 4 de volgende taakopdracht meegekregen.

Aanbevelingen doen over maatregelen bij het wassen van voor directe menselijke consumptie bestemde gewassen op het eigen teeltbedrijf, waarbij het doel is de emissie naar oppervlaktewater vergaand te reduceren ten opzichte van de huidige praktijk, maar waarbij ook de productkwaliteit en technische, economische en organisatorisch/juridische haalbaarheid worden bekeken.
De studie is begrensd tot vollegrondsgroentebedrijven die voor het overgrote deel consumptiegewassen afkomstig van het eigen bedrijf spoelen. Producten zoals appels, tomaten en paprika worden in waterbaden getransporteerd en/of gewassen, dit wassen is bedoeld om het product te ontdoen van stof, zouten en andere verontreinigingen. De hierbij gebruikte wasprocessen (borstels, soms ook zepen) zijn zo specifiek dat dit wassen niet onder deze studie valt.
Uitgangspunt van de projectgroep bij het opstellen van de aanbevelingen is geweest dat het milieurendement van de maatregel tot recirculatie bij de totstandkoming van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en het Besluit glastuinbouw is beoordeeld en niet door de projectgroep heroverwogen hoeft te worden.
Tijdens de werkzaamheden van de projectgroep bleek er onvoldoende informatie te zijn over de gevolgen van recirculeren op de micro-

biologische productkwaliteit. Om de gevolgen van recirculeren op de microbiologie duidelijk te krijgen is onder praktijkomstandigheden de waterfase en het product bemonsterd. Vragen die hierbij beantwoord dienden te worden zijn:

- hoe ontwikkelt de microbiologie zich in het recirculatiewater?
- welke gevolgen heeft dit voor de productkwaliteit?
- komen pathogenen voor op de producten en/of in het spoelwater?
- welke effecten zijn te onderscheiden van de verschillende schoningstechnieken?
- zijn er seizoensinvloeden merkbaar op de microbiologische resultaten?

Dit uitgangspunt is vooral van belang bij het onderzoek dat door de projectgroep is uitgevoerd en zich voornamelijk op de microbiologie heeft gericht.

De volledige taakopdracht is toegevoegd als bijlage 1.

De projectgroep bestond uit de volgende leden:

Organisatie	**Naam**
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en afvalwaterbehandeling (RIZA)	Ing. J.E.J. Kamps (voorzitter)
Gemeenschappelijke Technologische Dienst Oost-Brabant (GTD)	Ir. W. van Hulst (secretaris tot nov. 2001[1])
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegronds-groenten (PPO-AGV)	Ir. G. van Kruistum
Silliker B.V.	Ing. G.J. Timmerman
Limburgse Land- en TuinbouwBond (LLTB)	Ing. J. Tobben
Waterschap De Maaskant	Ing. M. Verkoelen
Hoogheemraadschap van West-Brabant	Ing. R. Rijken
Zuiveringschap Limburg	Ing. D. Schrouff (tot aug. 2002)
Infomil	Ir. G. Stobbelaar
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA)	Ing. F. Schotel (vanaf 31-1-03)

[1] Secretariaat daarna vacant

1.4 Opbouw rapport

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 een overzicht gegeven van het beleidsmatig kader waarmee de agrariër die consumptiegewassen spoelt vanuit de milieuwetgeving, maar ook de voedselveiligheid te maken heeft. In hoofdstuk 3 is een overzicht gegeven van de bedrijfstak, eerst de ontwikkelingen binnen de bedrijfstak en daarna een overzicht van de relevante gewassen met arealen en wassystemen.
De wassystemen worden in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt met de processen waarbij de afvalwaterstromen ontstaan, de hoeveelheden water, de hoeveelheid grondtarra en de vuillast. Uit de voorgaande algemene gegevens en de verzamelde literatuur bleek dat er onvoldoende informatie beschikbaar was over de invloed van recirculatie

op de microbiologische productkwaliteit. De projectgroep heeft een eigen onderzoek opgezet en uitgevoerd. In hoofdstuk 5 is de opzet van dit onderzoek weergegeven en in hoofdstuk 6 staan de resultaten vermeld.
De bij recirculatie behorende kosten zijn aanschouwelijk gemaakt in hoofdstuk 7. Hoofdstuk 8 en 9 bestaan uit discussie respectievelijk conclusies en aanbevelingen.

2 Beleidsmatig kader

In dit hoofdstuk zal kort worden ingegaan op de wetten en besluiten die van toepassing zijn op de problematiek van de emissies afkomstig van het spoelen van consumptiegewassen.

Bij het spoelen van consumptiegewassen is de volgende regelgeving van belang:
- het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij;
- het Besluit glastuinbouw;
- de Warenwet.

Daarnaast zijn de Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) en Euro-Retailer Produce Working Group - Good Agricultural Practice (EUREP-GAP) als kader voor het treffen van maatregelen om de emissies afkomstig van deze bedrijven te reguleren verder uitgewerkt.

Meer algemene wetgeving, zoals de Wvo, Bestrijdingsmiddelenwet, Wet milieubeheer en de Wet bodembescherming, staat in bijlage 5 beschreven.

2.1 Milieuregelgeving

Het belangrijkste wettelijke kader van waaruit de waterkwaliteitsbeheerders regels kunnen stellen wat betreft emissies afkomstig van bedrijven die landbouwgewassen spoelen is de Wvo, zie bijlage 5. In de Wvo wordt gesteld dat het niet toegestaan is om zonder vergunning afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen in oppervlaktewater (met inbegrip van de waterbodem) te brengen. Dit geldt voor lozingen die plaatsvinden via een werk of bijvoorbeeld door afstroming. Aan de vergunning kunnen voorschriften worden verbonden waaraan moet worden voldaan.
De Wet milieubeheer voorziet in het opnemen in de Wvo van een bevoegdheid tot het stellen van algemene regels voor lozingen op oppervlaktewater. De activiteiten die plaatsvinden op de verschillende bedrijven waar landbouwgewassen worden gespoeld, hebben een vergelijkbaar karakter. Dit geldt in grote lijnen ook voor de verschillende emissies die vrijkomen bij deze bedrijven.
De (potentiële) wateremissies vanuit bedrijven welke landbouwgewassen spoelen, zijn op deze wijze in algemene regels vastgelegd, het betreft het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en het Besluit glastuinbouw.

2.1.1 Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (verder aangeduid als het LOTV) richt zich op het voorkomen en beperken van de verontreiniging van oppervlaktewater door emissies van met name bestrijdingsmiddelen en meststoffen door agrarische activiteiten in de open teelt en de veehouderij. Het LOTV is gebaseerd op artikel 2a, eerste lid, van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (verder

aangeduid als Wvo). Voorts is het LOTV voor wat betreft het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen langs oppervlaktewater mede gebaseerd op artikel 13 van de Bestrijdingsmiddelenwet 1962 (verder aangeduid als Bmw).
In de afgelopen jaren zijn op grond van de Wvo regels gesteld aan lozingen vanuit diverse teeltsectoren, zoals de glastuinbouw, de champignonteelt, de bloembollenteelt, de boomkwekerij en de witloftrek.
Het LOTV reguleert de lozingen vanuit de open teelt en de veehouderij met algemene regels die in plaats van vergunningen gelden. Algemene regels zijn in dit kader een adequaat instrument vanwege het homogene karakter van de lozingen vanuit de agrarische sector.
Aanleiding voor het LOTV is onder meer de wens om de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen gelet op de kwaliteit van het oppervlaktewater te beperken en langs dat water de goede landbouwpraktijk voor het gebruik van deze middelen en stoffen vast te leggen. Voorts wordt met het LOTV voorkomen dat door achterstanden in de vergunningverlening een aanzienlijk aantal gedoogsituaties ontstaat. Het LOTV is tot stand gebracht onder medeverantwoordelijkheid van de Staatssecretaris van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, de Minister van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en de Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

In artikel 8 van het LOTV zijn regels gesteld omtrent het spoelen van gewassen.

1. Met betrekking tot het lozen ten gevolge van het spoelen van landbouwgewassen worden de voorschriften, gesteld bij of krachtens het tweede tot en met het twaalfde lid, in acht genomen.
2. Lozen is verboden indien binnen een afstand van 40 m vanaf de plaats waar het te lozen afvalwater ontstaat een riolering aanwezig is.
3. Het spoelproces is onderverdeeld in voorspoelen en naspoelen, waarbij de uitsleep van water uit het voorspoelen zo veel mogelijk wordt voorkomen en de hoeveelheid naspoelwater wordt geminimaliseerd.
4. Binnen het spoelproces vindt hergebruik van spoelwater plaats.
5. Er wordt uitsluitend naspoelwater geloosd.
6. Het lozen van naspoelwater is alleen toegestaan, indien het naspoelwater niet kan worden benut voor hergebruik.
7. Het lozen van naspoelwater vindt plaats via een voorziening voor het tegenhouden van onopgeloste bestanddelen.
8. In enig monster van het te lozen naspoelwater bedraagt het gehalte aan onopgeloste bestanddelen niet meer dan 100 mg/l, bepaald volgens NEN 6621, uitgave 1988.
9. Het naspoelwater doorloopt voorafgaand aan het lozen en voordat het vermengd wordt met ander afvalwater een doelmatige en goed toegankelijke controlevoorziening.
10. Indien aan het desbetreffende oppervlaktewater in een plan, vastgesteld ingevolge de Wet op de waterhuishouding, een bijzondere functie of waterkwaliteitsdoelstelling is toegekend kan de waterkwaliteitsbeheerder ten aanzien van het spoelproces nadere eisen stellen die voor de kwaliteit van dat oppervlaktewater voldoende bescherming bieden.
11. Indien blijkens een toxiciteitproef in enig monster van het op het desbetreffende oppervlaktewater te lozen water sprake is

van acute toxiciteit voor waterorganismen kan de waterkwaliteitsbeheerder ten aanzien van het spoelproces nadere eisen stellen die voor de kwaliteit van dat oppervlaktewater voldoende bescherming bieden.

12. De waterkwaliteitsbeheerder kan nadere eisen stellen ten aanzien van de uitvoering en de situering van de controlevoorziening als bedoeld in het negende lid.

In artikel 24, vierde lid is een overgangsbepaling opgenomen:
"In afwijking van het derde lid is artikel 8, eerste lid en derde tot en met elfde lid, met ingang van 1 januari 2003 van toepassing op het spoelen van landbouwgewassen bestemd voor directe menselijke consumptie."

De toelichting op artikel 8 geeft de volgende argumentatie voor de overgangsbepaling.
"Hergebruik is in het algemeen mogelijk en leidt tot een grote vermindering van de lozing. Het is echter niet uit te sluiten dat hergebruik de kwaliteit van het eindproduct verslechtert. Met name bij onderzoek naar hergebruik van spoelwater van prei is gebleken dat door groei van melkzuurbacteriën een verhoogd kiemgetal kan optreden in het eindproduct. Hoewel deze verhoging direct na het spoelen niet tot overschrijding van de eisen volgens de Warenwet leidt, bestaat de vrees dat een dergelijke besmetting tijdens de bewaring tot problemen kan leiden. Er zijn voorschriften op grond van de Warenwet op basis waarvan landbouwproducten voor menselijke consumptie gespoeld moeten worden met water van leidingwater kwaliteit. De woorden ‘indien het naspoelwater niet kan worden benut voor hergebruik’ in het zesde lid geven aan, dat hergebruik niet verplicht is indien de lozer kan aantonen dat hergebruik niet mogelijk is vanwege bovengenoemde risico’s op bacteriegroei en overschrijding van de eisen op grond van de Warenwet. Bovendien kan de lozer op een andere wijze producten reinigen of spoelen mits deze aantoont dat de emissiebeperking minimaal gelijkwaardig is aan de in artikel 8 voorgeschreven wijze van hergebruik. Artikel 3 biedt de waterkwaliteitsbeheerder de mogelijkheid om een vergelijkbare maatregel toe te staan. Vooralsnog is geen uitzondering gemaakt voor het spoelwater van landbouwproducten voor directe menselijke consumptie, wel is een overgangstermijn gesteld in artikel 24."

2.1.2 Besluit glastuinbouw

Dit besluit strekt tot uitvoering van de afspraken uit het Convenant Glastuinbouw en Milieu 1997-2010, dat is ondertekend door diverse ministeries, IPO, VNG, Unie van Waterschappen en de Land- en Tuinbouworganisatie Nederland (LTO-N). De doelstelling van het convenant is het verminderen van de druk van de sector op het milieu. Belangrijkste middel is de Integrale Milieutaakstelling (IMT), met de milieudoelstellingen voor de sector tot 2010: vermindering van het verbruik van energie, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. In dit besluit zijn die doelstellingen voor ieder milieutaakveld voor de verschillende gewassen vertaald naar verbruiken per hectare. Via een in dit besluit aangegeven rekenmethodiek kan iedere tuinder berekenen wat hij in een kalenderjaar aan energie, meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen (werkzame stof) mag verbruiken. Dit verbruik meldt hij in een teeltplan van tevoren aan het bevoegd gezag. Gedurende het jaar meet en registreert hij zijn

verbruiken. Nadat is gebleken dat zijn feitelijke verbruik in overeenstemming is met zijn vooraf berekende en in het teeltplan aangegeven verbruik, kan ook gekozen worden voor het maken van een bedrijfsmilieuplan glastuinbouw (bedrijfsmilieuplan-g).
Dit besluit bevat voorschriften voor glastuinbouwbedrijven, voor akkerbouwbedrijven met een permanente opstand van glas of kunststof van meer dan 2.500 m^2 en voor lozen ten gevolge van glastuinbouwactiviteiten of activiteiten die daarmee direct verband houden. Het Besluit tuinbouwbedrijven met bedekte teelt milieubeheer en het Lozingenbesluit Wvo glastuinbouw worden bij dit besluit ingetrokken. De voorschriften uit deze besluiten zijn - al dan niet in afgeslankte vorm - opgenomen in respectievelijk bijlage 2 en 3 bij dit besluit.

In bijlage 3, zijn in voorschrift 7 eisen opgenomen waaraan bij het spoelen van gewassen voldaan dient te worden:

1. Afvalwater afkomstig van het wassen van in de kas geteelde producten bestaat uitsluitend uit naspoelwater dat niet meer in het spoelproces kan worden hergebruikt.
2. Een spoelproces als bedoeld in het eerste lid is onderverdeeld in een voorspoel- en een naspoelfase waarbij:
   a. hergebruik van spoelwater plaatsvindt en
   b. de uitsleep van water bij het voorspoelen zoveel mogelijk wordt voorkomen en de hoeveelheid naspoelwater wordt geminimaliseerd.
3. Naspoelwater als bedoeld in het eerste lid wordt, alvorens vermenging met ander te lozen afvalwater plaatsvindt, door een doelmatige, goed toegankelijke controlevoorziening geleid.
4. Het gehalte aan onopgeloste bestanddelen in enig monster is niet hoger dan 100 mg/l, bepaald volgens NEN 6621, uitgave 1988.
5. Het Wvo-bevoegd gezag kan nadere eisen stellen ten aanzien van de uitvoering en de situering van de controlevoorziening.

In de toelichting op dit artikel is aandacht besteed aan de mogelijke risico's door bacteriegroei.
"Het is echter niet uit te sluiten dat in bepaalde situaties hergebruik niet mogelijk is. Gewezen wordt bijvoorbeeld op bepaalde voorschriften uit de Warenwet op basis waarvan landbouwproducten voor menselijke consumptie gespoeld moeten worden met water van leidingwaterkwaliteit. Voorts is hergebruik soms niet mogelijk vanwege risico's op bacteriegroei en verslechtering van het eindproduct.
Voorschrift 7, eerste lid, bepaalt dat uitsluitend naspoelwater mag worden geloosd 'dat niet meer in het spoelproces kan worden hergebruikt'. Deze zinsnede geeft aan dat hergebruik niet verplicht is indien de lozer kan aantonen dat hergebruik niet mogelijk is vanwege bovengenoemde risico's op bacteriegroei en overschrijding van de eisen op grond van de Warenwet. Bovendien kan de lozer op een andere wijze producten reinigen of spoelen mits deze aantoont dat de emissiebeperking minimaal gelijkwaardig is aan de in voorschrift 7 voorgeschreven wijze van hergebruik. Artikel 5, derde lid, van het besluit biedt het Wvo-bevoegd gezag de mogelijkheid om een vergelijkbare voorziening toe te staan."

2.2 Relevante eisen vanuit de productketen

2.2.1 Warenwet

In het warenwetbesluit "bereiding en behandeling van levensmiddelen" (BBL) wordt een aantal eisen gesteld aan de productie van levensmiddelen. Hierin staan algemene bepalingen, die ten doel hebben dat alleen veilige eet- en drinkwaren op de markt komen. Het besluit geldt voor alle voedingsmiddelen voor menselijk gebruik en de daarbij horende grondstoffen. Het warenwetbesluit is alleen van toepassing indien en voor zover de teler direct aan de consument levert. Het consumptiegewas moet vers van uiterlijk, gezond en vrij zijn van rot en smet. Daarnaast worden eisen gesteld aan de aanwezigheid van pathogene micro-organismen. De relevante artikelen uit de Warenwet staan in bijlage 5.5.

2.2.2 HACCP

In de Warenwetregeling Hygiëne van Levensmiddelen (WHL) zijn zogenaamde algemene hygiëne-eisen gesteld. Daarnaast wordt in dezelfde regeling verwacht dat levensmiddelenbedrijven een systeem van risico-inventarisatie opzetten.
Al sinds enige jaren zijn groente-/fruit- en andere levensmiddelenbedrijven wettelijk verplicht om met behulp van een HACCP-systeem (Hazard Analysis Critical Control Points) producten te produceren, die veilig zijn voor de consument. Op dit moment geldt de bovenstaande wettelijke regeling nog niet voor de primaire productie, zodat alles wat tot en met de oogst gebeurt nog niet onder de regeling valt. In de toekomst zullen vanuit Europese regelgeving echter ook aan de primaire productie hygiëne-eisen gesteld worden. Deze regelgeving zal volgens het Productschap Tuinbouw waarschijnlijk vanaf 2004 ingaan.

HACCP is een systeem waarmee op systematische en rationele wijze de potentiële gevaren met betrekking tot de voedselveiligheid worden geïdentificeerd, geëvalueerd en beheerst. Aan de productie van voedingsmiddelen zijn in principe altijd gevaren verbonden. De gevaren kunnen in veel gevallen tot een acceptabel niveau worden teruggebracht. De HACCP-methodiek is ontwikkeld om de voedselveiligheid en kwaliteit van voedingsmiddelen te verzekeren.
De doelstelling moet altijd zijn om een voor de gezondheid veilig consumptiegewas te produceren. Achteraf controleren van het gewas is niet doelmatig; via de HACCP benadering kan een productieproces gerealiseerd worden waarbij de potentiële gevaren beheerst zijn.
Potentiële gevaren voor het consumptiegewas zijn:

- microbiologische gevaren (pathogenen, virussen etc.);
- chemische contaminatie (bijvoorbeeld residuen van gewasbeschermingsmiddelen, schoonmaakmiddelen etc.);
- fysische verontreiniging (bijvoorbeeld glas, hout etc.).

Hoewel de HACCP-aanpak nog niet verplicht is in de primaire productie, is de bewerker van groente wel aansprakelijk voor de veiligheid van zijn producten en halffabrikaten.

2.2.3 EUREP-GAP

EUREP-GAP startte in 1997 als een initiatief van grootwinkelbedrijven, de zogenaamde Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP). EUREP-GAP: Good Agricultural Practice is een kwaliteitssysteem voor de landbouw dat door die groep van retailers als referentie gebruikt wordt. Het eerste EUREP-GAP protocol was er een voor verse groenten en fruit, later volgden protocollen voor de andere sectoren van de landbouw. Het kwaliteitssysteem in de vorm van een protocol of werkdocument werd opgesteld in samenwerking met producentenorganisaties, op basis van de aanwezige expertise en van de ervaring van certificerende instanties. Het document beschrijft een raamwerk voor een goede landbouwkundige praktijk voor teeltbedrijven. In het raamwerk worden belangrijke elementen genoemd voor de ontwikkeling van een wereldwijde productie-standaard voor land- en tuinbouwproducten. Er zijn regels opgesteld voor de traceerbaarheid van het product, het gebruik van gewas-beschermingsmiddelen, de zorg voor het milieu etc.
Teeltbedrijven kunnen volgens EUREP-GAP gecertificeerd worden. In het protocol voor verse groenten en fruit is voor het recirculeren van spoelwater opgenomen dat het spoelwater gefiltreerd dient te worden. Een uitgebreidere beschrijving is opgenomen in bijlage 5.6.

3 Beschrijving bedrijfstak vollegrondsgroente

3.1 Algemeen beeld van de huidige vollegrondsgroentesector

Doelgroep van deze studie is de vollegrondsgroenteteelt. Hieronder wordt nader ingegaan op de omvang en ontwikkelingen in deze sector.

De teelt van vollegrondsgroenten is een economische aangelegenheid. De sector produceert kwalitatief hoogwaardig voedsel. De vollegrondsgroenteteelt is een beperkte grondgebruiker. Omdat in beperkte mate bebouwing nodig is, is de teelt passend voor een open landschap. De LTO vakgroep Vollegrondsgroenteteelt (lit. 3) is van mening dat continuïteit op de bedrijven alleen op duurzame basis gewaarborgd wordt. Dit kan zowel op gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven, als op bedrijven met een andere (hoofd)tak. De vollegrondsgroenteteelt is binnen de agrarische opengrondssectoren een relatief klein, maar hoogwaardig onderdeel.

De vollegrondsgroentebedrijven variëren sterk wat betreft bedrijfstype en grootte. Hoewel specialisatie de laatste 10 jaar sterk is toegenomen bestaan er ook nog veel gemengde bedrijven. Het areaal vollegrondsgroenten bedroeg in 2000 een oppervlak van circa 45.000 ha (excl. aardappelen, aardbeien, uien, tuinbonen en doperwten), het aantal bedrijven was circa 9.000, waarvan 1.800 bedrijven gespecialiseerd. Daarnaast komen combinaties met akkerbouw en glastuinbouw veelvuldig voor. De gemiddelde oppervlakte vollegrondsgroenteteelt per bedrijf schommelt tussen de 5 en 10 hectare. De productiewaarde is de laatste jaren redelijk constant en bedraagt circa 450 miljoen euro.
De belangrijkste teeltcentra van vollegrondsgroenten zijn Noord-Brabant, gevolgd door Limburg, Noord- en Zuid-Holland en Flevoland.

3.1.1 Ontwikkelingen in de sector

Het hoge kennisniveau van telers, innovatieve bewegingen en een marktgerichte benadering zijn de sterke punten van de Nederlandse sector. Strenge milieueisen, schaarse beschikbaarheid van arbeid en natuurlijke hulpbronnen en relatief hoge kosten zijn de bedreigingen voor de Nederlandse vollegrondsgroenteteelt. Nieuwe producten en technieken zijn kansen.
Naar de mening van de LTO vakgroep Vollegrondsgroente leiden deze factoren per saldo tot behoud van de huidige fysieke productie in ons land. Er is weliswaar sprake van een prijsdaling, maar door verschuiving in het productenpakket naar een betere kwaliteit zal de relatieve prijs over de hele linie gelijk blijven. De sector zal moeten werken aan het verlagen van de kostprijs en het opschuiven naar hoogwaardiger producten. Daarnaast zijn markt, logistiek en arbeidsmanagement onontbeerlijk voor het handhaven van de huidige concurrentiepositie, zeker nu het Nederlandse aandeel in de wereldhandel krimpt, met name door de toetreding van telers buiten de EU.

Alhoewel concrete cijfers ontbreken, is de algemene tendens gericht op een afnemend aantal bedrijven, dat zich meer dan voorheen specialiseren en waar sprake is van een zekere schaalvergroting. Hierdoor verbetert tevens de uitgangspositie van de primaire bedrijven binnen de keten. Er ontstaan krachtige samenwerkingsverbanden, die opereren in een internationale markt.
De optimale beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen, mineralen, organische stof en water is een absolute voorwaarde in een proces van schaalvergroting, alsmede de beschikbaarheid van voldoende goed én gemotiveerd personeel.

Vanuit de spoelwaterproblematiek, is het volgende onderscheid in bedrijfstypen relevant:

- Grootschalige bedrijven (bladgewassen, prei, kool en peen), gespecialiseerd in één of enkele gewassen, soms in combinatie met akkerbouw- of andere tuinbouwtak. Er vindt veel grondruil plaats in een groter gebied.
- Gemengde- en specialiteitenbedrijven, met name asperge, doorgaans op beperkt gespecialiseerde bedrijven. Er vindt wel enige specialisatie plaats in bijvoorbeeld bladgewassen en rabarber, geteeld op kleinere schaal. Deze nichemarkt vereist vakmanschap.

De mogelijkheden om de huidige knelpunten voor duurzame productie ter plaatse op te lossen, zorgen ervoor dat de vestigingsargumenten (grondsoort, water, omgeving en logistiek) overeind blijven. Daarmee zal zich geen betekenisvolle, daadwerkelijke verplaatsing van de vollegrondsgroenteteelt binnen Nederland voltrekken.

3.1.2 Ontwikkelingen in de keten

Tot voor kort waren ondernemers in de tuinbouw een betrekkelijk anonieme partij; in de toekomst participeren ze in de keten. Er ontstaan hechte relaties tussen tuinbouwondernemers, afnemers, leveranciers, omgeving, maatschappij en consumenten. Ondernemers krijgen daardoor gedetailleerde informatie over wensen en eisen van hun partners en kunnen daarmee waarde toevoegen aan hun product. Tracking, tracing en certificering zijn begonnen aan een stevige opmars, mede ingegeven door de toenemende betekenis van voedselveiligheid en productaansprakelijkheid. Een toenemend aantal ondernemers krijgt rechtstreeks te maken met de eisen vanuit EUREP-GAP en zal een HACCP certificering (moeten) gaan behalen (lit. 14).

Consumenten betalen hogere prijzen voor aansprekende groenten en fruit. Teler en groothandel profiteren daar echter niet van, hun marges zijn gelijk gebleven of gedaald. Voor de retailer daarentegen heeft de groente- en fruitafdeling zich ontwikkeld tot winstmaker. Ook de be- en verwerkende industrie heeft de wind in de zeilen, dankzij de consumptietoename van voorbewerkte en verwerkte groenten en fruit. Productontwikkeling richt zich hoofdzakelijk op innovatie, houdbaarheid, kwaliteitsgaranties en smaakverbetering.

Groentesnijders zorgen voor toevoer naar het grootwinkelbedrijf. Zij onderscheiden zich met een breed assortiment, kleinverpakte producten en frequente levering. Grootschalige industriële snijderijen versterken hun leveranciersrol in de foodservice. Het komende decennium groeit hun marktaandeel in dit segment van ruim 50

naar 70%. In de onderstaande tabellen staat aangegeven hoe de in- en verkoop van de handelshuizen en foodproviders zich hebben ontwikkeld en naar verwachting zich verder zullen ontwikkelen.

Tabel 1
Marktaandelen van inkoopkanalen voor handelshuizen/foodprovidors

	1990 (%)	1998 (%)	2012 (%)
Traditionele veilingklok	56	11	5
Bemiddeling door afzetcoöperaties	6	26	10
Rechtstreeks bij telers/telersverenigingen	5	22	35
Import	33	41	50
Totaal	100	100	100

Tabel 2
Marktaandelen van verkoopkanalen voor handelshuizen/foodprovidors

	1990 (%)	1998 (%)	2012 (%)
Buitenlands grootwinkelbedrijf	37	32	45
Buitenlandse groothandel (voor speciaalzaken en foodservice)	29	25	10
Overig buitenland	0	3	5
Binnenlands grootwinkelbedrijf	5	20	20
Binnenlandse speciaalzaken (voor speciaalzaken en foodservice)	17	18	10
Binnenlandse foodservice	2	2	10
Overig	10	10	0
Totaal	100	100	100

3.2 Overzicht gespoelde gewassen

De wijze waarop de gewassen na de oogst worden schoongemaakt varieert sterk. Voor de verse markt worden groenten gespoeld, vooral om aanhangende gronddelen te verwijderen om zodoende het product visueel aantrekkelijker te maken en om aan wettelijke (export)voorschriften te voldoen. Groenten worden vaak op het eigen bedrijf schoongemaakt. De contractteelten voor de industrie, zoals een groot deel van het areaal waspeen, stamslaboon en zilverui worden meestal centraal gespoeld. Dit geldt eveneens voor verpakte consumptie aardappelen. Bedrijven met gespecialiseerde wasinrichtingen lozen vaak op het riool. Centrale wasserijen blijven in deze studie buiten beeld omdat deze worden gezien als een industriële activiteit waarvoor zij een aparte Wvo-vergunning moeten aanvragen.
In het kort worden de belangrijkste methoden van wassen en schoonmaken op de teeltbedrijven aangegeven. Binnen het LOTV, kan het gebruikte naspoelwater, na bezinking op het oppervlaktewater worden geloosd wanneer het gehalte aan onoplosbare bestanddelen niet hoger is dan 100 mg per liter en het naspoelwater niet meer in het spoelproces kan worden hergebruikt. Op basis van dit gegeven kunnen de meeste blad-, stengel en vruchtgewassen, waarvan alleen de bovengrondse delen worden geoogst, buiten deze studie blijven. Dit betreft gewassen als sla, spinazie, andijvie, bleekselderij, bonen etc. Deze gewassen worden na de oogst met bron- of leidingwater licht afgebroesd om enkele gronddelen te verwijderen, eventueel wat melksap weg te spoelen (kropsla, andijvie) of het product een vers uiterlijk te geven. In veel gevallen wordt dit reeds op het land uitgevoerd. De grote groep van koolgewassen wordt in het geheel niet met water schoongemaakt.
Voor de gewassen waarvan de, geheel of gedeeltelijk in de grond staande delen worden geoogst wordt het meeste spoelwater gebruikt. Dit betreft de groep van knol-, wortel- en bolgewassen. Asperge is wel een stengelgewas, maar kan eveneens uit het oogpunt

van waterverbruik tot deze groep worden gerekend, evenals prei. Vooral op deze laatste groep van gewassen wordt nader ingegaan. Bij de diverse beschreven gewassen in de volgende paragraaf is gebruik gemaakt van expert-judgement.

3.3 Werkmethode per gewas

3.3.1 Asperge

In 2000 bedroeg het areaal asperges 2.084 ha (circa 2.000 ha wit en 100 ha groen) met een gemiddelde nettoproductie van 6000 kg per ha verdeeld over circa 1.400 bedrijven. De gemiddelde oogstprestatie voor het steken, wassen en sorteren bedraagt 10 kg per uur. Na de oogst worden de asperges met enige aanklevende gronddelen in een bak met koud en vers water gelegd. Hiervoor wordt bron- of leidingwater gebruikt. Voor de oogst van bijvoorbeeld 400 kg asperge wordt naar schatting 1.000 liter water verbruikt en geloosd. Dit betekent per ha een verbruik van 15 m^3 en per kg asperge 2,5 liter. Voor het totaal van 2.000 ha witte asperge betekent dit 30.000 m^3. Analyse-resultaten van het lozingswater zijn sporadisch beschikbaar. De hoeveelheid vrijkomende grondtarra is beperkt tot naar schatting 10 à 50 kg per ha.

3.3.2 Prei

In 2000 bedroeg het areaal prei 3.410 ha met een gemiddelde netto-productie van 35.000 kg per ha verdeeld over circa 500 bedrijven. De teelt is onder te verdelen in zomer-, herfst- en winterprei. De late herfst- en winterprei kan sterker vervuild zijn met aanhangende gronddelen dan de eerder geoogste prei. De prei wordt machinaal met klembandrooiers geoogst. Van belang is om door een scherpe rooiafstelling zo min mogelijk grond in de wortelpruik mee te nemen, zodat de grondtarra reeds op het veld zoveel mogelijk achterblijft. Vooral bij zwaardere, leemhoudende gronden kan veel grondtarra in de wortelpruik achterblijven. Veel afval blijft al op het veld achter als op de rooier extra pelrollen worden gebruikt en een bladafsnijder is aangebracht. De prei wordt meestal in rekken met een bruto-inhoud van circa 450 kg gerooid en meestal kort daarna geschoond en klaargemaakt voor de veiling. Het schoonmaken van prei gebeurt volgens 2 hoofdprincipes:

- droogschonen en alleen naspoelen met leidingwater, vervolgens wordt de prei centraal gesorteerd en verpakt. Vanaf 1998 zijn hiervoor enkele nieuwe droogschoningslijnen op de markt gebracht.
- natschonen met pelmachine waarbij de prei eerst met bronwater wordt schoongespoeld, vervolgens wordt nageschoond, gesorteerd en verpakt, tenslotte wordt de prei in de kist met een handdouche met leidingwater nagespoeld.

De hoeveelheid grondtarra kan sterk variëren, afhankelijk van de afstelling van de rooimachine en de zwaarte van de grond. Gemiddeld kan dit op 1 ton per ha worden gesteld.
Bij droogschonen kan de grondtarra met blad- en wortelresten weer naar het perceel van herkomst worden afgevoerd, bij natschonen moet regelmatig het bezinkbassin worden schoongemaakt en het slib worden afgevoerd. Blad- en wortelresten kunnen bij natschonen

in principe ook retour naar het perceel van herkomst. Het principe van natschonen wordt vooral in de provincie Limburg toegepast, in Noord-Brabant wordt meer drooggeschoond. Wat betreft verdeling van het areaal wordt ongeveer de helft drooggeschoond en de andere helft nat. Bij een waterverbruik van 3 liter bij natschonen en toepassing van recirculatie wordt per ha circa 100 m^3 water verbruikt, bij droogschonen 35 m^3. De vervuiling van het water is bij droogschonen aanzienlijk lager.

3.3.3 Bospeen

Het areaal bospeen bedroeg in 2000, 573 ha met een gemiddelde nettoproductie van 37.500 bossen (nettogewicht peen per bos meestal 750 gram) per ha verdeeld over circa 200 bedrijven. De teelt is onder te verdelen in vroege, zomer- en herfstbospeen. De bospeen-teelt is arbeidsintensief, bij een oogstsnelheid van 43 bossen per uur inclusief wassen en inpakken zijn 870 oogsturen per ha nodig. Enkele grotere bedrijven werken met oogstcombinaties waarbij het lichten, bossen, wassen en inpakken in één werkgang op het veld gebeurt. De meest voorkomende werkmethoden zijn echter nog handmatig bossen met wassen in de schuur en handmatig bossen met wassen direct op het veld. Mobiel wassen en verpakken heeft de voorkeur boven wassen in de schuur. Het in de schuur wassen vraagt extra tijd voor de handelingen 'dompelen op het veld' en 'transport van veld naar schuur'. Alle bospeen wordt gewassen waarbij verschillende wassystemen bestaan van vrij eenvoudig weken in een bassin, vervolgens met een krachtige waterstraal schoonspoelen en bij het verpakken in veilingfust naspoelen met leidingwater. Grotere bedrijven kiezen voor een lijnopstelling, de bossen worden goed uitgespreid op een gaas- of spijlenband gelegd en van boven en onderen met krachtige waterstralen uit spuitdoppen gereinigd.
De hoeveelheid grondtarra die bij het spoelen vrijkomt wordt geschat op 3.600 kg per ha. Metingen van het waterverbruik zijn niet beschikbaar, aangenomen wordt dat het verbruik even hoog is als bij waspeen, circa 150 m^3 per ha. Een groot deel van het water wordt via bezinkbassins gerecirculeerd, voor het naspoelen gebruikt men leidingwater of bronwater.

3.3.4 Fijne peen (waspeen)

Het areaal waspeen bedroeg in 2000, 2.861 ha waarvan het grootste aandeel (circa 2.200 ha) contractteelt is, bestemd voor de industrie. Fijne peen wordt op lichte (zand)gronden geteeld en meestal centraal gewassen. Naar schatting wordt slechts 250 ha decentraal op het individuele bedrijf gewassen. Bij een gemiddeld areaal van 5 ha per bedrijf wordt dan door 50 bedrijven decentraal gespoeld.
Bij de machinale oogst wordt het loof afgeklapt en wordt de peen vervolgens met beddenrooiers geoogst waarbij middels een zeef-band met schudders zoveel mogelijk grond wordt verwijderd. De peen wordt in kisten naar het bedrijf getransporteerd om te worden gewassen. Het wassen gebeurt in wastrommels met een capaciteit van 1.000 of 2.000 kg peen per uur. Tijdens het ronddraaien van de trommel wordt de watertoevoer geregeld. Afhankelijk van de partij peen wordt met meer of minder water gewassen. Het wassen gebeurt met vrij veel water waarbij veel slib (grondtarra) vrijkomt, naar schatting 10-15 ton per ha. Meestal zijn bezinkbassins aanwezig en vindt recirculatie plaats. In het laatste gedeelte van de wastrommel

wordt gespoeld met leidingwater. Uit metingen in bij waspeen-bedrijven werd een waterverbruik vastgesteld uiteenlopend van 1,20 tot 2,95 liter per kg peen. Dit komt neer op een waterverbruik van 102 tot 250 m^3 per ha waspeen (de opbrengst aan waspeen voor de herfstteelt wordt gesteld op 85 ton per hectare). Uitgaande van goed afgestelde rooimachines waarbij zoveel mogelijk grond wordt verwijderd kan een gemiddelde worden aangehouden van 150 m^3 waswater per ha. Afhankelijk van de mate van hergebruik wordt dit verder gereduceerd.

3.3.5 Grove peen (winterpeen)

Het areaal grove peen bedroeg in 2000, 4.731 ha waarvan ongeveer de helft (circa 2.300 ha) contractteelt is, bestemd voor de industrie. Deze peen wordt centraal gewassen. Dit vrije areaal van circa 2.400 ha wordt steeds vaker op het individuele bedrijf gewassen. Naar schatting wordt door 400 bedrijven op de wat zwaardere zavelgronden op ruggen geteeld, bij een rijenafstand van 50 of 75 cm. Het rooien gebeurt met aangepaste aardappelrooiers die zijn voorzien van een wagentransporteur of bunker. De productie ligt rond 80 ton per ha. De winter-peen wordt op het bedrijf alleen gereinigd van grondtarra en gesorteerd met een transportband, trilzeef en sorteermachine en vervolgens direct of na bewaring afgezet op de verse markt of ook gewassen. Dit wasproces is vergelijkbaar met het wassen van fijne peen. Naar schatting wordt de helft van het vrije areaal (1.200 ha) gewassen. Middels bezinkputten wordt recirculatie veelvuldig toegepast.

3.3.6 Knolselderij

Het areaal knolselderij bedroeg in 2000, 1.490 ha waarvan ongeveer 80 % (circa 1200 ha) contractteelt is, bestemd voor de industrie. Deze knolselderij (zonder blad) wordt geschoond (zoveel mogelijk vrij van grondtarra) aangeleverd en centraal gewassen. Het resterende, vrije areaal van circa 250 ha is bestemd voor verse afzet zonder blad (circa 125 ha) en met blad (eveneens 125 ha) en wordt op het individuele bedrijf gewassen. De opbrengst is circa 45.000 kg knollen zonder blad of 45.000 knollen met bladpruik per ha (circa 35 ton knolgewicht; worden eerder geoogst). De teelt vindt vooral plaats in het Z-W kleigebied. De knollen zonder blad worden met aangepaste bietenrooiers geoogst, met blad met een klembandrooier of met de hand.
Het schoonspoelen van knollen zonder blad gebeurt in wastrommels met een doorsnede van 1 m. Het schoonspoelen van knollen met bladpruik gebeurt door de knollen omgekeerd in een rails te hangen waarna de knollen met afhangend blad door een cabine met sproei-doppen worden gevoerd.
Het waterverbruik en de hoeveelheid vrijkomend slib per ha zijn onbekend. Een grove schatting komt uit op 5 ton grondtarra en 100 m^3 water per ha.

3.3.7 Knolvenkel

Het areaal knolvenkel bedroeg in 2000, 196 ha waarvan het overgrote deel bestemd is voor de verse markt. De productie is circa 21 ton per ha. De teelt vindt plaats op tuinbouwbedrijven waar het product bij kleinere oppervlakten met de hand wordt geoogst. Bij grotere opper-

vlakten wordt met een aangepaste klembandrooier geoogst. Hierbij blijven de onderste schubben met de meeste grond op het veld achter. Het wassen, schonen en veilingklaar maken wordt uitgevoerd met vergelijkbare waslijnen die ook bij prei worden gebruikt. De knolvenkel wordt in een waterbak gestort, met een opvoerband naar een lopende band getransporteerd waar het product handmatig wordt geschoond en bijgesneden, vervolgens wordt de venkel in een wastunnel schoon gesproeid en verder vanaf een ronddraaiende tafel gesorteerd en verpakt. Metingen van grondtarra en waterverbruik zijn niet bekend. Een grove schatting komt uit op circa 1.000 kg grondtarra en een waterverbruik van 50 m^3 per ha.

3.3.8 Radijs

De teelt van radijs wordt vooral onder glas uitgevoerd. De vollegrondsteelt van radijs is gemarginaliseerd en komt nauwelijks meer voor. Er zijn circa 110 bedrijven met een radijsteelt bij een gezamenlijk glasoppervlak van 125 ha. Er worden gemiddeld 7,5 teelten per jaar uitgevoerd zodat de totale oppervlakte ongeveer 950 ha is. Per ha is de productie aan radijs (zonder loof) circa 14 ton.
De teelt van radijs is opgesplitst in de teelt van losse radijs of zakjesradijs en de teelt van bosradijs.

Losse radijs of zakjesradijs. Deze teeltmethode wordt door 10 bedrijven toegepast en omvat 15 % van de oppervlakte, is circa 150 ha. De radijs wordt met speciale machines geoogst, het loof wordt afgesneden en de radijs wordt in kuubskisten overgebracht. De kisten met de geoogste radijs worden door drie gespecialiseerde bedrijven verder verwerkt. De radijs wordt op een opvoerband leeggestort. Daarna valt de radijs in een bak met water. Vanuit deze bak wordt de radijs ontdaan van eventuele loofresten en wortel en nogmaals gespoeld met een douchesysteem, eerst met oppervlaktewater en daarna met leidingwater. Tot slot wordt de radijs verpakt in (punt)zakjes. Het spoelwater wordt gerecirculeerd en bij te sterke vervuiling op het riool geloosd. Naar schatting wordt per ha losse radijs 10-20 m^3 water verbruikt en komt er 1 ton slib vrij.

Bosradijs. Van de bosradijs wordt naar schatting momenteel 60-70 % centraal gespoeld (Versland BV), het vervuilde spoelwater wordt op dit bedrijf na recirculatie op het riool geloosd. Op 10-12 grotere bedrijven wordt de radijs nog zelf gespoeld. Oppervlaktewater wordt opgepompt, de bosradijs wordt al dan niet met beluchting in een bak gespoeld, komt op een opvoerband en wordt met een douchesysteem nagespoeld met leidingwater, vervolgens gaat het spoelwater al dan niet na recirculatie weer terug naar de sloot. De pompcapaciteit is bepalend voor het waterverbruik. Naar schatting wordt 20-30 m^3 spoelwater per ha verbruikt en komt er 1 ton slib vrij.

3.3.9 Schorseneren

Het areaal schorseneren bedroeg in 2000, 1.172 ha waarvan het overgrote deel (> 95 %) bestemd is voor de industrie. Een gering deel wordt op de verse markt afgezet, vooral in de maanden november en december. De productie is ongeveer 22 ton per ha. Het rooien gebeurt met beddenrooiers die vier rijen meenemen of met één of twee rijige rooiers van Belgische makelij. Vooraf wordt het blad geklapt. De schorseneren voor verse afzet (circa 50 ha) worden op

enkele bedrijven gewassen en gesorteerd. Het wasproces is vergelijkbaar met waspeen. In totaal zal naar schatting de productie van 50 ha schorseneren worden gewassen. Hiervoor is naar schatting 100 m^3 water per ha nodig en komt circa 5 ton slib vrij.

3.3.10 Kroten

Het areaal kroten bedroeg in 2000, 349 ha waarvan circa 50 ha bestemd is voor de industrie. De teelt kan worden onderverdeeld in vroege boskroot, de zomer- en herfstteelt. De productie van zomer- en herfstkroot is gemiddeld 55 ton per ha. Het oogsten gebeurt met klembandrooiers of met aangepaste zeefbandrooiers. Na het rooien worden de kroten meestal gewassen. Een aantal gespecialiseerde wasserijen koopt partijen kroten van het veld of uit de bewaring en zet deze na schoonmaken af. Een deel van het areaal (circa 100 ha) wordt op individuele bedrijven gewassen. Dit gebeurt in ronddraaiende trommels, vergelijkbaar met peen. Hierbij komt naar schatting 5 ton slib per ha vrij en wordt 100 m^3 water gebruikt. Met behulp van bezinkbassins vindt recirculatie plaats.

3.3.11 Overige knol-, wortel- en bolgewassen

Uit deze groep kunnen nog koolraap en koolrabi en rammenas worden genoemd. Deze gewassen worden op zeer beperkte schaal geteeld, tot 50 ha per gewas. Het reinigen en wassen vindt op slechts enkele bedrijven plaats.

4 Hoeveelheid en hoedanigheid van het afvalwater

Dit hoofdstuk geeft een impressie van de afvalwaterstromen die ontstaan bij de verschillende wasprocessen die voorkomen op de primaire productiebedrijven bij het spoelen van consumptiegewassen. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheden afvalwater die ontstaan. Gegevens over de vuillast van het afvalwater zijn gebaseerd op eerder onderzoek bij prei.

4.1 Procesbeschrijving van de wastechnieken, afvalwaterstromen per productcategorie

Het schonen van consumptiegewassen op decentraal niveau bij primaire productiebedrijven, is veelal een proces dat in meerdere processtappen onderverdeeld kan worden. Afhankelijk van het product wordt in de deelprocessen water gebruikt om het product schoon te wassen.
We onderscheiden ruwweg 3 categorieën van producten en bijbehorende schoningstechnieken. Te weten:

- Prei.
- Harde gewassen zoals peen, knolselderij, radijs enz.
- Asperge.

4.2 Beschrijving per gewas in de huidige situatie

4.2.1 Prei

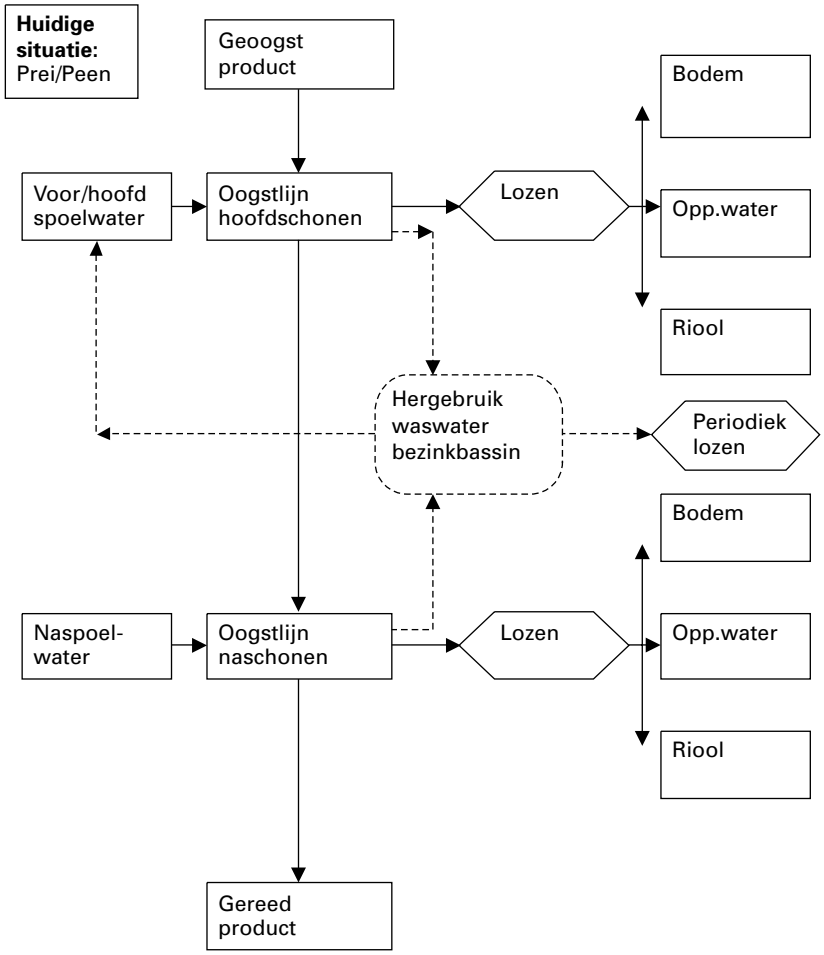
De spoelwaterproblematiek is bij prei het meest uitgebreid onderzocht, in 1993, 1997 en 2000.
Prei kent twee hoofdvormen van schonen, te weten nat- en droogschonen.

4.2.1.1 Natschonen

Op grond van de onderzoeken komt naar voren dat bij natschonen zonder recirculatie veel water met slibdelen moet worden afgevoerd, 8-12 liter per kg geschoonde prei. Het naspoelen met leidingwater in de kist vergt slechts 0,2 à 0,3 liter per kg product. Bij recirculatie van het spoelwater middels opslag in bezinkbassins, wordt reeds een aanzienlijke besparing bereikt. Het waterverbruik loopt dan terug naar 2 tot 4 liter per kg geschoond product, afhankelijk van de frequentie van verversing. Het voor- en naspoelen kan het beste gebeuren met keramische spleetdoppen, deze slijten minder snel en gebruiken minder water voor een vergelijkbaar waseffect.
Bij natschonen wordt middels een peller of carrousel installatie de gronddelen verwijderd met water. Met leiding/bronwater wordt het product nagespoeld.
Pas na deze eerste wassing worden vuile bladeren verwijderd. Afvalwater ontstaat als lekwater vanuit de installatie. Soms wordt dit water hergebruikt. Lozen van dit afvalwater vindt plaats op bodem, oppervlaktewater of riool.

Na het hoofdspoelen wordt het product nagespoeld of nagebroesd. Dit nabroezen met water van leidingwaterkwaliteit kan in lijnopstelling gebeuren, en of handmatig met een broeskop. Dit naspoelwater is de tweede afvalwaterstroom. Soms vindt hergebruik plaats. Meestal wordt geloosd op oppervlaktewater of riool, soms op de bodem. Zie figuur 1 "Wasproces prei / peen" voor een schematische weergave.

Figuur 1
Wasproces prei / peen

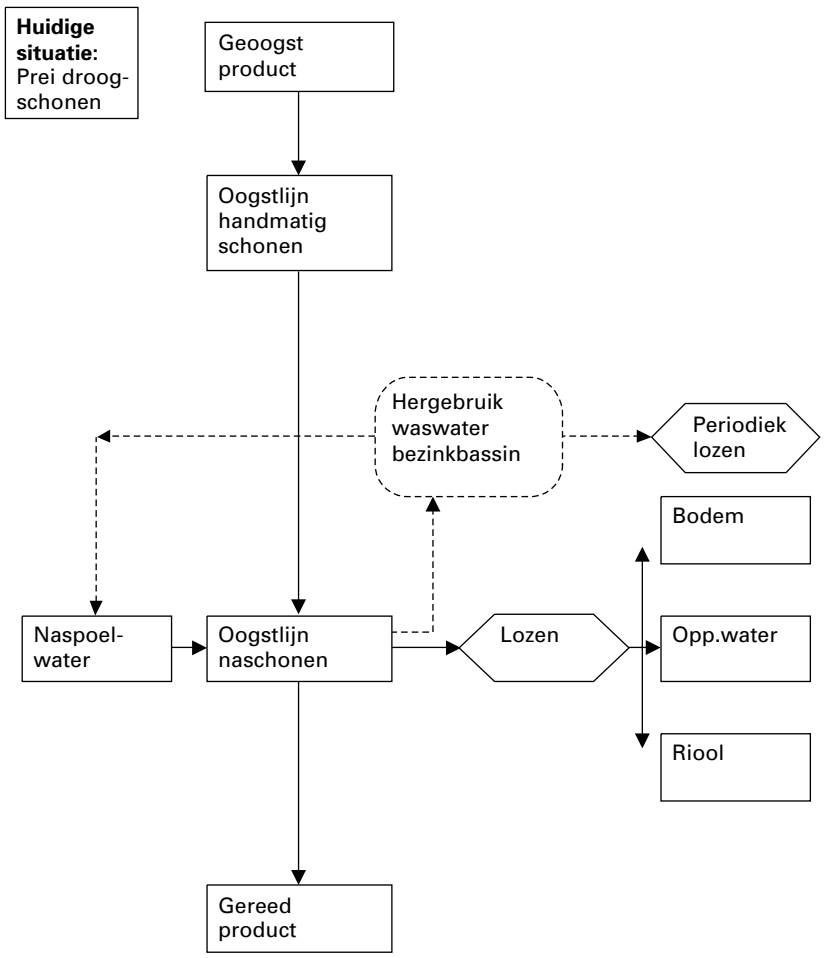


4.2.1.2 Droogschonen

Droogschonen levert de meeste waterbesparing op: het product wordt alleen na het schoonmaken met sproeidoppen afgesproeid om de laatste grondresten te verwijderen. Het waterverbruik kan terug naar circa 1 liter per kg schoongemaakte prei, dat ook gedeeltelijk nog kan worden gerecirculeerd. Uit een vergelijkende studie is gebleken dat de arbeidsprestatie bij droog- en natschonen gelijk is en gemiddeld 45 kg/mensuur bedraagt. Kwaliteit en uitstalleven van droog- of natgeschoonde prei is eveneens gelijk.
De definitie van droogschonen: bij droogschonen worden de grond-delen verwijderd door de vuile buitenste bladeren van de prei hand-matig te verwijderen. Ook de worteldelen worden eerst afgesneden alvorens met water wordt gespoeld. Met leiding/bronwater wordt nagespoeld.
Naspoelwater is de enige afvalwaterstroom. Lozen gebeurt op oppervlaktewater of riool, soms op de bodem. Hergebruik kennen we incidenteel bij het voorste deel van de naspoelfase.

Zie figuur 2 "Wasproces prei droogschonen" voor een schematische weergave.

Figuur 2
Wasproces prei droogschonen



4.2.2 Harde gewassen

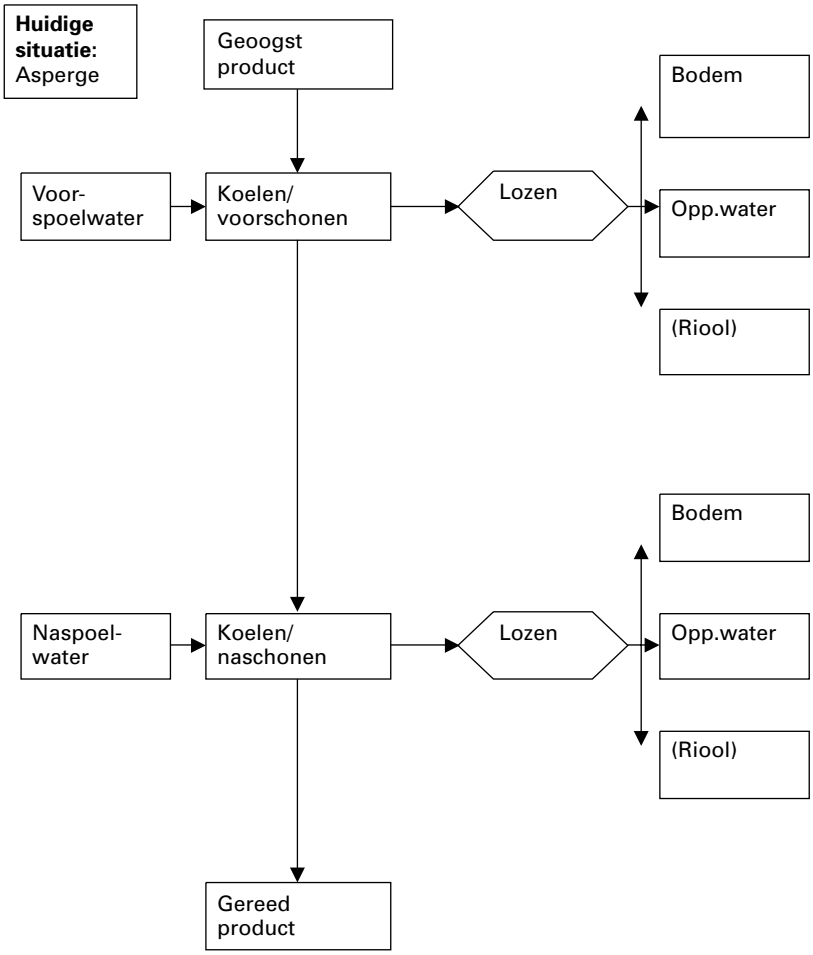
Het geoogste product wordt gewassen met behulp van sproeiers, wastrommels of op een andere wijze. Het product wordt nagespoeld met leiding/bronwater. Afvalwater ontstaat als lekwater vanuit de installatie. Soms wordt dit water hergebruikt. Lozen van dit afvalwater vindt plaats op bodem, oppervlaktewater of riool.
Naspoelwater is de tweede afvalwaterstroom. Soms vindt hergebruik plaats. Meestal wordt geloosd op oppervlaktewater, riool of bodem. Zie figuur 1 "Wasproces prei / peen" voor een schematische weergave.

4.2.3 Asperge

Het spoelen van asperge gebeurt op verschillende manieren. Het principe is echter nagenoeg overal gelijk. Na het steken worden de asperges in waterbakken gelegd, om de asperges te koelen en om het aanhangend zand niet aan het product te laten drogen. De bakken worden gevuld met leiding- of bronwater. Na het oogsten worden de bakken naar de loods getransporteerd waar de asperges eerst enkele uren in bassins gedompeld worden alvorens nagespoeld, gesorteerd en verpakt te worden om na koeling vervolgens te

worden vervoerd naar de veiling of tussenhandelaar.
In bovenstaande situaties zijn er twee momenten waar afvalwater ontstaat namelijk op het moment van het leegmaken van de spoel-/koelbakken, en bij het naspoelen van de asperge. Lozen vindt primair plaats op de bodem.
Zie figuur 3 "Wasproces asperge" voor een schematische weergave.

Figuur 3
Wasproces asperges



De watertemperatuur moet laag zijn, bij voorkeur maximaal 6-8 °C. Soms is waterkoeling aanwezig, meestal laat men de bak continu doorlopen. Dagelijks wordt dit voor koeldoeleinden gebruikt spoelwater ververst. Dit is noodzakelijk om verzuring van het water en het product te voorkomen. Na het waterbad worden de asperges op een sorteerband gelegd, de stengels worden met een ronddraaiend snijblad afgesneden op een lengte van 22 cm, met zachte borstels worden zanddelen verwijderd en tegelijkertijd worden de stengels met leidingwater afgesproeid. Tenslotte worden de asperges gesorteerd en verpakt volgens de geldende kwaliteitsvoorschriften.

4.3 Afvalwaterhoeveelheden

Onderstaande tabel 3 geeft een samenvatting van het areaal en de schatting van het verbruik aan spoelwater zonder en met recirculatie en de vrijkomende grondtarra (slib) van de verschillende groente-

gewassen op de individuele bedrijven in 2000. In de tabel is geen rekening gehouden met schonen, wassen, sorteren en verpakken op het veld. Bij bospeen wordt dit reeds in een aantal gevallen toegepast, waardoor de hoeveelheid geloosd spoelwater en slib verder afneemt. Tevens wordt in toenemende mate door individuele bedrijven op het riool geloosd.

Tabel 3
Overzicht belangrijkste decentraal gespoelde groentegewassen op individuele groentebedrijven met schatting van gebruikte hoeveelheden water en vrijkomende grondtarra

Gewas	Gespoeld areaal (ha)	Geschat aantal bedrijven met teelt	Netto veld productie (ton/ha)	Grond-tarra (kg/ha)	Spoel-water zonder recirculatie (m^3/ha)	Geschat gebruik spoelwater met recirculatie (m^3/ha)	Totaal gebruik spoelwater met recirculatie (m^3 *1000)	Totaal vrijkomende grondtarra (tonnen)
Asperge	2.000	1.400	6	10-50	15	-	30(*)	60
Prei (droog)	1.700	250	35	250	35	17,5	30	425
Prei (nat)	1.700	250	35	1.000	350	100	170	1.700
Bospeen	573	200	28	3.600	150	50	29	2.062
Fijne peen	250	50	85	12.500	150	50	13	3.125
Grove peen	1.200	200	80	10.000	150	50	60	12.000
Knolselderij	250	50	40	5.000	100	35	9	1.250
Knolvenkel	196	60	21	1.000	50	17	3	196
Bosradijs	280	12	14	1.000	25	10	3	280
Schorseneren	50	20	22	5.000	100	35	2	100
Kroten	100	35	55	5.000	100	35	4	500
Totaal	8.299	2.527					341	21.698

(*) = is gebruik zonder recirculatie

4.4 Vuillast afvalwaterstromen

In het hiernavolgende worden vergelijkingen gemaakt tussen waterkwaliteitsdoelstellingen en concentraties in afvalwater. Deze methode is alleen gebruikt om een referentiekader te hebben voor de getallen. Indien sprake zou zijn van een daadwerkelijke lozingssituatie zou onder andere een afweging moeten worden gemaakt, waarbij de toegepaste techniek in relatie tot de verontreiniging en het ontvangende oppervlaktewater worden betrokken. Uit eerder onderzoek (lit. 5) blijkt dat het spoelwater van prei zonder recirculatie niet voldoet aan de MTR's, die gesteld zijn aan de kwaliteit van het oppervlaktewater (vierde Nota waterhuishouding). Ook lozingseisen op grond van het Lozingenbesluit stedelijk afvalwater en het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij werden in eerder en in dit onderzoek niet altijd gehaald. Onder andere de concentraties stikstof, fosfaat, onopgeloste bestanddelen, het CZV en het BZV zijn in een aantal gevallen te hoog. Bij recirculatie in combinatie met natschonen voldoet het water niet aan de gestelde MTR's en lozingseisen. Alleen bij droogschonen blijven de waarden in het afvalwater onder deze lozingseisen en MTR's. Uit dit onderzoek bleek tevens dat de vuilvracht per ton geschoond product met een factor 6-10 afneemt door te recirculeren. De fysisch-chemische parameters die zijn bepaald bij het door de projectgroep uitgevoerde onderzoek, zijn van dezelfde orde grootte als de concentraties uit het voornoemde onderzoek.

5 Opzet van het door de projectgroep uitgevoerde onderzoek

5.1 Inleiding

Naar aanleiding van de taakopdracht en de beschikbare informatie bestond de behoefte om verder onderzoek op bedrijfsniveau uit te voeren. Onderzoek is uitgevoerd om de gevolgen van recirculatie op de microbiologische kwaliteit van het spoelwater, de microbiologische productkwaliteit, de invloed van de verschillende processtappen op de productkwaliteit en de seizoensinvloeden op het proces te leren kennen.

In dit onderzoek op bedrijfsniveau worden specifiek prei- en peenwassystemen onderzocht. Deze twee gewassen worden representatief beschouwd voor de respectievelijk zachtere en hardere consumptiegewassen die met waswater geschoond worden.

Voor het onderzoek bij preibedrijven is de volgende onderverdeling gemaakt in:
- droogschonen (met recirculatie van naspoelwater) en
- natschonen (met recirculatie van het hoofdspoelwater).

De laatste fase van het naspoelen (ook bij het hergebruik van het naspoelwater) gebeurt altijd met leiding- of bronwater.

Bij de peenbedrijven is onderzoek gedaan bij bedrijven met de teelt van grove peen, die het (hoofd)spoelwater recirculeren.

5.2 Microbiologisch onderzoek

Bij de voor het onderzoek geselecteerde bedrijven is gekeken naar het waswater en het eindproduct dat naar de consument gaat. Het onderzoek en bijbehorende resultaten zijn gesplitst in twee delen. Het eerste deel is in de hoofdtekst opgenomen en betreft het onderzoek naar de microbiologische kwaliteit van waswater en de bijbehorende microbiologische kwaliteit van het product.
Het tweede deel beschrijft het fysisch-chemische onderzoek naar de waterkwaliteit van het waswater bij prei- en peenbedrijven (telers). Deze parameters zijn bepaald om een meer algemeen beeld te verkrijgen van het afvalwater bij de onderzochte bedrijven. Deze informatie is in bijlage 4 opgenomen.

5.2.1 Afbakening van het onderzoek

Het onderzoek is in omvang en reikwijdte beperkt gehouden vanwege bruikbare gegevens die beschikbaar waren uit eerder onderzoek en daarnaast vanwege budgettaire beperkingen. Dit heeft geleid tot een afbakening van het onderzoek met een aantal gevolgen voor het onderzoek zoals dat uiteindelijk heeft plaatsgevonden.

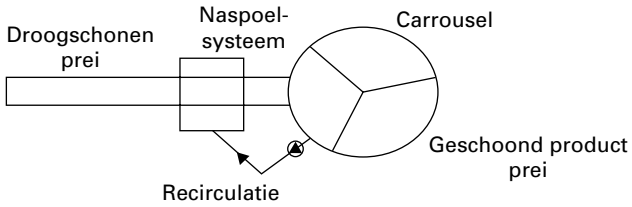
1. Zuiveringstechnieken om het water eventueel te kunnen c.q. mogen lozen zijn niet onderzocht, omdat niet de eventuele lozing onderwerp van onderzoek is, maar de effecten van hergebruik van spoelwater op de microbiologische kwaliteit van consumptiegewassen.
2. Analyse op gewasbeschermingsmiddelen heeft niet plaatsgevonden. Uit eerder onderzoek zijn al gewasbeschermingsmiddelen in geringe hoeveelheden aangetoond in waswater (lit. 2, 5 en 15).
3. Asperge is niet onderzocht onder andere vanwege de geringe vuillast van het afvalwater en het feit dat in deze sector geen hergebruik van water plaatsvindt door de toepassing als koelwater.
4. Fysisch-chemisch onderzoek aan het afval- en recirculatiewater heeft beperkt plaatsgevonden ter ondersteuning van het microbiologisch onderzoek en om enig inzicht te verschaffen en enkele belangrijke kenmerken van het onderzochte water weer te geven, ter ondersteuning van discussie en conclusies.

5.2.2 Deelnemers en systemen

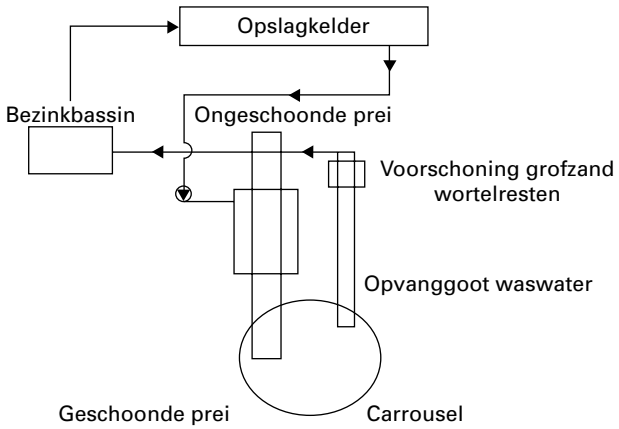
In totaal heeft bij 5 bedrijven onderzoek plaatsgevonden in 2002. De deelnemende bedrijven zijn gesitueerd in Noord-Brabant en Limburg.

Bij de keuze van de bedrijven en wassystemen voor het onderzoek is gekeken naar de mogelijkheid om de effecten van het wel of niet hergebruiken van waswater te kunnen onderzoeken. Het onderzoek heeft plaatsgevonden onder normale bedrijfsomstandigheden.

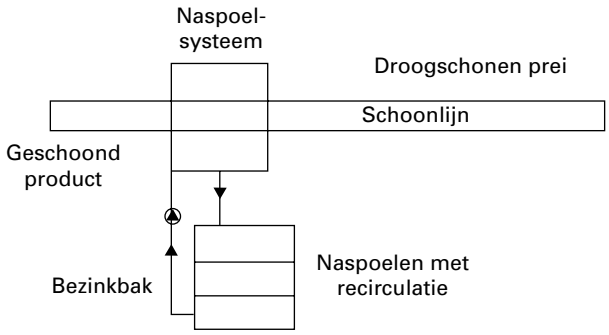
Bedrijf 1
Prei. Droogschonen. Hergebruik van naspoelwater.
Handmatig schonen. Schone prei met lopende band naar naspoelbak. Hergebruik naspoelwater. Hergebruik vanuit bak met 3 compartimenten.



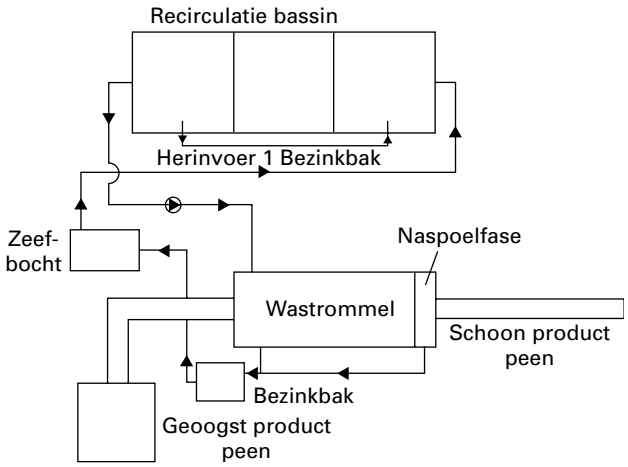
Bedrijf 2
Prei. Droogschonen. Hergebruik van naspoelwater.
Grotendeels handmatig schonen. Schone prei met lopende band naar naspoelbak. Hergebruik vanuit bezinkbak met zeef en 2 overloopschotten.



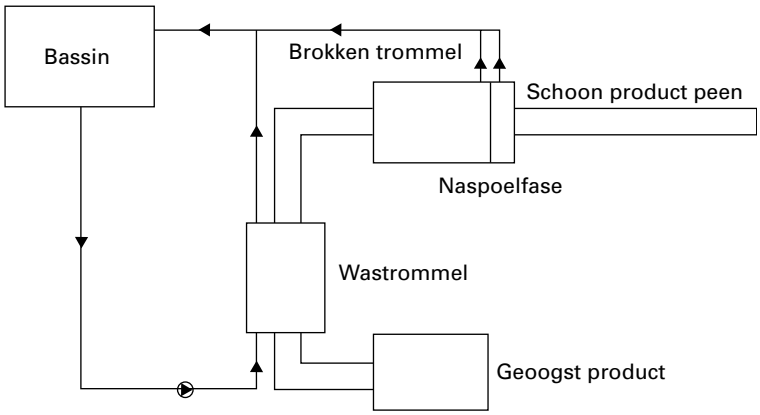
Bedrijf 3
Prei. Natschonen. Hergebruik van hoofd- en naspoelwater.
Schonen met peller. Hergebruik van waswater van peller, plus hergebruik van naspoelwater. Hergebruik vanuit bezinkbak plus opslagkelder.



Bedrijf 4
Peen. Natschonen. Hergebruik van hoofd- en naspoelwater.
Peen wordt geschoond in was-trommel. Hergebruik van spoel-water vanuit bezinkbassin met 3 compartimenten.



Bedrijf 5
Peen. Natschonen. Hergebruik van hoofd- en naspoelwater.
Peen wordt geschoond in twee wastrommels. Hergebruik van spoelwater vanuit bezinkbassin met 2 compartimenten.



Zie paragraaf 4.2 voor een uitgebreide algemene procesbeschrijving van de wassystemen. Zie bijlage 4.1 voor een uitgebreide beschrijving van de gebruikte systemen op de bedrijven.

5.2.3 Periode onderzoek

Het onderzoek vond plaats in het voorjaar en zomer van 2002. Er is in die periode onderzoek gedaan aan winter- en zomerprei en grove peen. Omdat zowel in het vroege voorjaar als in de zomer onderzoek is uitgevoerd worden eventuele seizoensinvloeden meegenomen in het onderzoek.

5.3 Onderzoek naar de microbiologische kwaliteit van spoelwater en consumptiegewas

Bij de prei- en peentelers werden er bij verschillende processtappen monsters van water en consumptiegewas genomen voor microbiologisch onderzoek.

5.3.1 Bemonstering

De monstername van het waswater en het consumptiegewas heeft bij de preitelers aan het begin en aan het eind van de recirculatieperiode plaatsgevonden. De recirculatieperioden varieerden van een halve dag tot 4 dagen. Hierdoor kan een beeld worden gevormd van de effecten van hergebruik.
Bij de peentelers heeft één bemonstering plaatsgevonden. Bij de peentelers vindt enkele weken tot continu hergebruik van water plaats, hierdoor heeft geen onderzoek aan het begin en aan het einde van de recirculatieperiode kunnen plaatsvinden.

Afhankelijk van het toegepaste wassysteem vond er onderzoek plaats van:
- het niet gespoelde consumptiegewas (grondstof);
- consumptiegewas na handmatig schonen;
- hergebruikt water;
- het consumptiegewas na spoelen met hergebruikt water;
- het "schone" naspoelwater waarmee het product wordt afgespoeld;
- het consumptiegewas na spoelen met "schoon" water.

5.3.2 Analyse van water en consumptiegewas

De analyse van het water en consumptiegewas kan worden onverdeeld naar de volgende parameters:
- het aëroob mesofiel kiemgetal (geeft een indicatie voor de algemene kwaliteit van het consumptiegewas);
- melkzuurbacteriën (geeft een indicatie voor reiniging en desinfectie van toegepaste materialen);
- Salmonella (ziekteverwekker, fecale oorsprong);
- Listeria monocytogenes (ziekteverwekker, kan zich bij lage temperaturen ontwikkelen);
- Escherichia coli (kan een indicatie geven van de fecale besmetting).

Een uitgebreidere toelichting op de onderzochte parameters wordt in bijlage 3 beschreven.

5.3.3 Referentiecijfers

De Warenwet stelt geen eisen aan de productkwaliteit van gespoelde consumptiegewassen behalve als de producten rechtstreeks aan de consument worden geleverd. Het betreft dan visuele aspecten en beperkingen voor de aanwezigheid van pathogenen. De rechtstreekse verkoop aan de consument betreft een marginaal deel van de totale omzet. In bijlage 5.5 zijn de betreffende artikelen uit de Warenwet weergegeven.

6 Resultaten microbiologisch onderzoek

6.1 Resultaten voor preiwassers

- De geoogste prei vertoont grote variaties in het aantal micro-organismen. Hoge aantallen micro-organismen worden vaak veroorzaakt door aanhangende grond en een mindere kwaliteit van de geoogste prei.
- Er is geen duidelijk verband aantoonbaar tussen een hoge microbiologische besmetting van de geoogste prei voor het spoelen en de microbiologische kwaliteit van het consumptiegewas na het spoelen.
- Het leiding-/bronwater bevatte bij één geval reeds direct bij het vullen vanuit een buffertank hoge aantallen melkzuurbacteriën. Mogelijke oorzaak is onvoldoende reiniging van de spoelinstallatie, waardoor een toename van het aantal melkzuurbacteriën heeft kunnen plaatsvinden. Bij een andere teler daarentegen was het aanvanggehalte melkzuurbacteriën in het spoelwater laag.
- Naspoelen met leidingwaterkwaliteit verlaagt de besmetting met micro-organismen op het consumptiegewas.
- Bij twee telers is een proef uitgevoerd waarbij een partij voor een gedeelte met alleen bronwater is gewassen zonder hergebruik. Er werd weinig verschil gevonden tussen de microbiologische resultaten van het op deze manier gespoelde consumptiegewas en het consumptiegewas gespoeld met hergebruikt water.
- Het aëroob mesofiel kiemgetal in het hergebruikte water varieerde in de eindcyclus van 410.000 tot 26.000.000 kolonievormende eenheden.
- De onderzochte pathogene micro-organismen zijn in het hergebruikte water en op de prei niet aangetoond.
- De gevonden analyse resultaten staan vermeld in bijlage 4.2.

6.2 Resultaten voor peenwassers

- Het aantal micro-organismen op de geoogste peen is wisselend. De mate van vervuiling op de peen met onder andere grond- en organische resten speelt hierbij een belangrijke rol.
- Het aantal micro-organismen in het hergebruikt water is hoog.
- Het spoelen van peen met hergebruikt water heeft duidelijk een verlagend effect op het aantal micro-organismen op de peen. De aanwezige vervuiling aan de buitenzijde van de peen wordt door het spoelen voor een groot deel verwijderd.
- Het naspoelen met water van leidingwaterkwaliteit verlaagt het aantal micro-organismen verder.
- Alleen spoelen met leiding/bronwater kan een extra verlaging van het aantal micro-organismen op de peen bewerkstelligen ten opzichte van het systeem met hergebruikt water.
- Het aëroob mesofiel kiemgetal in het zeer langdurig hergebruikt water varieerde van 1.200.000 tot 2.100.000 kolonievormende eenheden.

- De onderzochte pathogene micro-organismen zijn in het hergebruikte water en op de peen niet aangetoond.
- De analyse resultaten staan vermeld in bijlage 4.2.

6.3 Opmerkingen

Het aantal micro-organismen was in het bezinkbassin, direct na gebruik van "schoon" leiding-/bronwater, vaak al hoog. Mogelijke oorzaak is gelegen in het onvoldoende reinigen van de spoel-apparatuur. Hierdoor wordt de microbiologische beginkwaliteit van het hergebruikte water sterk beïnvloed.

Bij enkele bedrijven bevinden zich de bezinkbassins voor hergebruikt water buiten het gebouw (niet overkapt). De kans op microbiologische en fysische verontreinigingen van het water in de bezinkbassin is groot door invloeden van buitenaf (bijvoorbeeld regenwater van het dak, uitwerpselen van vogels, ongedierte etc.).

7 Kostenraming

7.1 Bedrijfseconomische aspecten hergebruik van waswater

Bestaande oogst- en sorteerapparatuur moet worden aangepast indien men overgaat naar een systeem met hergebruik van waswater. Door de grote variatie in spoelmethodieken en in bedrijfsgrootten en bedrijfstypen zullen de kosten per bedrijf aanzienlijk verschillen.

7.2 Aanpassingen systemen

Overgaan naar een systeem dat geschikt is voor hergebruik van waswater zorgt voor kosten. De extra investeringen zijn afhankelijk van de situatie op het bedrijf. Is de bestaande sorteerlijn eenvoudig om te bouwen? Is er voldoende ruimte in of nabij de schuur voor noodzakelijke extra voorzieningen? Maar ook bedrijfseconomische aspecten spelen een rol. Is de huidige sorteerlijn zojuist in gebruik genomen of aan het eind of misschien al voorbij de bedrijfseconomische afschrijvingstermijn? Past de dimensionering van het huidige systeem nog bij de huidige of toekomstige productie?

Bedrijven zonder recirculerend systeem moeten voor een bestaand of nieuw aan te leggen systeem specifieke aanpassingen doorvoeren. In de navolgende tabel zijn investeringskosten en afschrijvings- en jaarkosten van de aanpassingen voor hergebruik van waswater bepaald, de (was)sorteerlijn zelf is niet meegenomen. Ontsmetten van water om risico's voor de bacteriologische kwaliteit van het water te verminderen is niet meegenomen. Bij hergebruik van gietwater in de glastuinbouw is hiermee reeds veel ervaring. Bij wassystemen is er nauwelijks ervaring met deze systemen.

De investeringskosten zijn niet toegerekende kosten, dit wil zeggen dat deze niet in het teeltsaldo worden opgenomen. Deze kosten worden wel op bedrijfsniveau ingerekend!

Veel peenbedrijven beschikken reeds over een voorziening voor het hergebruik van spoelwater.

Tabel 4
Investeringen recirculatie wassystemen (Prijspeil 2003, lit. 6)

Systeem	Investeringskosten	Jaarkosten	Afschrijving	Verzekering
Preiwassysteem (peller) excl. bassin	€ 15 – 25.000,- (*),(**)	18,5 %	12,5 %	3 %
Peen excl. bassin	€ 10 – 20.000,- (**)	11,8 %	7,5 %	1,3 %
Eenvoudig systeem hergebruik (***)	€ 5.000,-	18,5 %	12,5 %	3 %
Bezinkbassin	€ 50,-/m^3	Alleen rente over investering en onderhoud		

De rente bedraagt 3,03 %

(*) Aanpassingen systeem: vuilwatersproeiers, opvang water in peller, extra put, 1-2 vuilwaterpompen, loofzeefband, zeefbocht, leidingwerk.
(**) Bij grootschalige bedrijven en of verder zuiveren van het water (bijvoorbeeld toepassing hydrocyclonen) kunnen investeringskosten stijgen naar € 30 – 50.000,-.
(***) Zogenaamde all-in systemen, pomp plus bak, zoals op dit moment gebruikt worden voor het naspoelwater bij droogschoningslijnen van prei en bijvoorbeeld selderijwaslijnen.

7.3 Uitvoering aanpassingen

Gezien de investeringskosten van de huidige sorteerlijnen is er ruwweg sprake van een verdubbeling van de investerings- en jaarkosten bij het wasproces vanwege het voorschrijven van hergebruik van het waswater. Naast deze extra investeringskosten zijn er ook positieve financiële effecten. Hier kan gedacht worden aan lager waterverbruik en een lagere verontreinigingsheffing.
Gelet op de kosten en aanschaf van materialen zal een maatregel tot hergebruik van spoelwater niet direct zijn in te voeren. Echter doordat de feitelijke verplichting al per 1-1-2003 van kracht is geworden mag van de telers worden verwacht dat zij zich alvast georiënteerd hebben op de mogelijkheden binnen het bedrijf. De uitvoering zou met inachtneming van bestellingstermijnen zo snel als redelijkerwijs mogelijk moeten worden doorgevoerd.
Met name in de vollegrondsgroententeelt heeft 30 % van de bedrijven een slecht continuïteitsperspectief. Dit is geconstateerd in par. 5.2 van de toelichting bij het LOTV. Het kan in uitzonderlijke gevallen voor de waterbeheerders noodzakelijk zijn om een saneringstermijn af te spreken met de betrokken ondernemer. In dergelijke gevallen zal er sprake zijn van maatwerk waarvoor geen algemeen geldende termijnen in dit rapport zijn op te nemen.

8 Discussie

De aanleiding voor het ontstaan van deze problematiek is een onderzoek met recirculatiewater uitgevoerd bij prei. Uit de microbiologische resultaten bleek dat er een toename was van het aantal melkzuurbacteriën. Daaruit werd de vraag opgeworpen of de houdbaarheid van het product niet zou worden verkort. Aangezien er geen normen voor primaire producten zijn op basis waarvan de houdbaarheid van producten kan worden beoordeeld en er weinig informatie bekend is over de relatie houdbaarheid en melkzuurbacteriën kon hier geen duidelijk oordeel over gegeven worden. Voor de opstellers van het LOTV was dit aanleiding om een overgangstermijn op te nemen waarin meer duidelijkheid kon worden verkregen over de mogelijkheid tot recirculatie bij consumptiegewassen. De projectgroep Spoelen consumptiegewassen is hiervoor in het leven geroepen door de CIW. Duidelijk was, dat ook door deze sector maatregelen moeten worden genomen om de verontreiniging van het oppervlaktewater tegen te gaan. Binnen het LOTV heeft een afweging plaatsgevonden dat het recirculeren als maatregel voor de beperking van de oppervlaktewaterverontreiniging zinvol en aanvaardbaar is. Het inzicht in de kosten voor de voorgestelde maatregelen is om deze reden summier uitgewerkt.
Bij het uitgevoerde onderzoek is het analysepakket vooral gericht op microbiologische parameters. Daarnaast zijn voor het algemeen beeld van de afvalwaterstroom de gangbare fysisch-chemische parameters meegenomen. Er is geen onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen. Vanuit de taakopdracht heeft de projectgroep geoordeeld dat er geen noodzaak bestaat om dergelijke metingen uit te voeren. Daarnaast is uit eerder onderzoek (lit. 2, 5 en 15) bekend dat gewasbeschermingsmiddelen aanwezig kunnen zijn. Het aantreffen zal sterk afhangen van het moment waarop het gewas is bespoten en het toegepaste gewasbeschermingsmiddel. De voorgaande elementen te samen met de hoge kosten voor dit onderzoek hebben de projectgroep doen besluiten af te zien van onderzoek naar gewasbeschermingsmiddelen.

De projectgroep constateerde bij haar werkzaamheden dat er frictie bestaat tussen het tegengaan van de oppervlaktewaterverontreiniging door recirculatie van het spoelwater en het optimaal omgaan met voedselveiligheid vanuit de HACCP-methodiek. Deze is vanuit de voedselveiligheidsproblematiek erop gericht om alle risico's binnen de voedselketen in beeld te hebben en te beheersen. Het recirculeren van het spoelwater is een proces waarbij geen inzicht bestaat in de ontwikkeling van micro-organismen in het spoelwater. In het door de projectgroep uitgevoerde onderzoek zijn geen ziekteverwekkers aangetoond in het gerecirculeerde spoelwater.
Verder speelt een rol dat vanuit sommige afnemers van de gespoelde producten een duidelijke weerstand bestaat tegen met recirculatiewater gespoelde producten. Een belangrijk certificerende instantie EUREP-GAP verbiedt het recirculeren niet, maar stelt als verplichting om het recirculatiewater te filteren.

Gewassen
De projectgroep heeft onderscheid gemaakt tussen enerzijds prei, asperge (beide stengelgewassen) en anderzijds de harde gewassen waarvoor peen in het onderzoek is betrokken. De mening van de projectgroep is dat er gelet op de structuur van het gewas verschillen zouden kunnen ontstaan tussen de eindkwaliteit van het product. Prei is daarbij gezien als een risicovol product aangezien de opbouw in meerdere bladlagen het mogelijk maakt dat meer recirculatiewater op of tussen de bladlagen achterblijft, waardoor het ook moeilijk te verwijderen is in de naspoelfase. Bij de harde gewassen kan het achterblijvende recirculatiewater veel eenvoudiger worden afgespoeld. De onderzoeksresultaten bevestigen dat beeld. Bij asperge heeft het water een dubbele functie, namelijk spoelen en koelen. Op basis van de aanwezige informatie is besloten geen aanvullend onderzoek te verrichten.

Prei
Bij de proef waarbij uit dezelfde partij prei een gedeelte is gewassen met water voor éénmalig gebruik en een gedeelte met hergebruikt water zijn geen duidelijke verschillen gevonden voor wat betreft het aantal micro-organismen op het gespoelde product. In geen enkel geval zijn in het spoelwater en op het gespoelde consumptiegewas de onderzochte pathogenen aangetroffen.
Aangetoond is dat sommige partijen geoogste prei substantieel hogere aantallen micro-organismen bevatten dan andere partijen. Dit komt met name door de hoeveelheid aanhangende grond en de kwaliteit van het geoogste consumptiegewas. Verder constateert de projectgroep dat het startwater al met hoge aantallen micro-organismen is besmet. Dit wijst op het slecht schoonhouden van de installatie. Het goed schoonhouden van de installatie heeft een positieve invloed op het aantal micro-organismen in het spoelwater. Recirculatie kan op basis van het voorgaande toegepast worden. Door telers is aangegeven dat bij afnemers weerstand bestaat tegen het ontvangen van partijen consumptiegewas die met recirculatie-water zijn geschoond verder zouden aanvullende eisen vanuit bijvoorbeeld EUREP GAP tot problemen kunnen leiden. Om deze redenen is gekeken of er alternatieve methodes beschikbaar zijn. Uit onderzoek van PPO-AGV (lit. 2) blijkt dat indien partijen prei worden behandeld via het zogenoemde droogschoonprincipe de kwaliteit, houdbaarheid en arbeidsbehoefte niet wezenlijk afwijkt van het natschoonprincipe. In belangrijke teeltgebieden is deze techniek al gangbare praktijk. Uit wateranalyses blijkt dat bij nat- en droogschonen incidenteel gewasbeschermingsmiddelen aanwezig kunnen zijn. Naar de mening van de projectgroep zou de spoeler voor zichzelf een afweging moeten maken welke techniek het best past in zijn bedrijfsvoering.

Overige harde gewassen
De onder hoofdstuk 3 vermelde gewassen met uitzondering van prei en asperges zijn door de projectgroep gelijkgesteld met peen. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat de microbiologische begin- en eind-kwaliteit van het product beter zijn dan bij prei. Het aantal micro-organismen in het hergebruikt water is hoog. Het spoelen van peen met hergebruikt water heeft duidelijk een verlagend effect op het aantal micro-organismen op de peen. De aanwezige vervuiling aan de buitenzijde van de peen wordt door het spoelen voor een groot deel verwijderd. Dit aspect maakt dat voor de hardere gewassen,

ondanks het onbeheersbaar zijn van de microbiologische processen in de recirculatiefase, het voedselveiligheidsrisico sterk kan worden gereduceerd door een adequate naspoeling.

Asperges
Van de overige gewassen die niet in het onderzoek zijn betrokken heeft asperges speciale aandacht van de projectgroep gehad. Bij asperges komt weinig grondtarra vrij zoals uit tabel 3 blijkt. Daarnaast is de hoeveelheid gebruikt water gering en heeft tevens een functie als koelwater. Het spoelwater is optisch schoon. De aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen is niet te verwachten. Reden hiervoor is dat bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen plaatsvinden nadat de oogst van asperges is gestopt en de plant bovengronds uitgroeit. Van het zuiveringsschap Limburg zijn de analyseresultaten van twee bemonsteringen bij aspergetelers verkregen. Daarbij zijn geen gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen. De geringe vervuiling, waarschijnlijke afwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen en de dubbele functie van het water zijn voor de projectgroep redenen om asperges uit te zonderen van de verplichting tot recirculatie. Uiteraard dient ook het koelwater van asperges te voldoen aan de algemene eisen voor bezinkbare delen en toxiciteit. Door niet te recirculeren zal de hoeveelheid water die wordt gebruikt niet worden beperkt. Vanuit het oogpunt van waterbesparing is het zinvol om meer zicht te krijgen op alternatieven en/of waterbesparingstechnieken voor het spoelen/koelen van asperges.

Verwijderingsopties
Om spoelwater te recirculeren is een bezinkinrichting noodzakelijk. Daarbij zal afhankelijk van de recirculatieperiode en de gewasconditie het noodzakelijk zijn om de bezonken bestanddelen te verwijderen. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij de werkwijze zoals die voor spoelinstallaties voor bloembollen is toegestaan. De bezonken bestanddelen kunnen worden teruggebracht naar het perceel van herkomst aangezien de samenstelling van de grond hiermee overeenkomt.
Het is mogelijk om gedurende lange tijd spoelwater te recirculeren hiervoor zijn echter aanvullende zuiveringsmaatregelen noodzakelijk. Een belangrijk probleem dat hierbij optreed is geurhinder. In Vlaanderen heeft men naar methoden om geurhinder te voorkomen onderzoek gedaan. Microbiologische aspecten zijn daarbij niet meegenomen (lit. 20).
Zonder vergaande zuiveringsmaatregelen moet de agrariër/spoeler afhankelijk van het gewas na een kortere of langere periode van recirculatie starten met schoon water. Het hergebruikte spoelwater kan worden afgevoerd naar een perceel waar het consumptiegewas vandaan komt. Hiervoor is een ontheffing van de gemeente vereist conform het Lozingenbesluit bodembescherming. Een andere optie is het hergebruikte spoelwater te lozen op de riolering of af te voeren per as.

9 Conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

- *Normen voor de voedselveiligheid*

Momenteel zijn er geen microbiologische normen voor gespoelde consumptiegewassen mits levering niet direct aan de consument plaatsvindt. Bij levering direct aan de consument worden vanuit de Warenwet visuele eisen gesteld aan het product en beperking aan de aanwezigheid van pathogenen.
Verplicht is het naspoelen van het product met water van leidingwaterkwaliteit.
Het certificeringsysteem vanuit EUREP-GAP verplicht agrariërs het gerecirculeerde spoelwater te filteren.

- *Onderzoek projectgroep*

Voor het spoelen van consumptiegewassen zijn drie categorieën te onderscheiden namelijk prei, asperge en de knol-, wortel- en bolgewassen (harde gewassen).

De onderzochte bedrijven verschilde sterk in het soort spoelsysteem en werkmethode.

De microbiologische kwaliteitsverschillen in de verwerkte geoogste consumptiegewassen zijn groot.

Het aëroob mesofiel kiemgetal was in het gerecirculeerde spoelwater duidelijk hoger dan bij aanvang van de spoelperiode. Bij enkele onderzochte recirculerende systemen was de aanvangskwaliteit van het spoelwater al voor het spoelen slecht. Hieruit blijkt een onvoldoende reiniging van het spoelsysteem.

De onderzochte pathogenen zijn niet aangetroffen in het gerecirculeerde spoelwater en op het gespoelde eindproduct. In hoeverre pathogenen in gerecirculeerd spoelwater zich kunnen vermeerderen is onbekend.

Recirculatie van het voorspoelwater leidt niet tot een duidelijke verslechtering van de microbiologische kwaliteit van het gespoelde consumptiegewas, mits er een goede naspoeling wordt toegepast met water van leidingwaterkwaliteit.

Bij prei kan gedurende een beperkte periode natschonen met recirculatie plaatsvinden. De lengte van de periode is niet onderzocht maar de projectgroep denkt aan circa een week waarna verversing noodzakelijk is. Indien de ondernemer problemen voorziet, is overschakelen naar droogschonen een goed alternatief.

Bij harde producten is, mede door een intensieve naspoeling, geen negatieve consequentie voor het product van gedurende een langere periode gerecirculeerd spoelwater geconstateerd. Extra aandacht is noodzakelijk voor de naspoelfase.

De gevonden resultaten gedurende de zomerperiode laten hetzelfde beeld zien als tijdens het voorjaar.

- *Overige*

De ontwikkelingen in de vollegrondsgroentesector leiden niet tot een verplaatsing van de voornaamste teeltcentra. De bedrijven zullen steeds groter worden onder druk van de afnemers en verlaging van de kostprijs. Door het steeds nadrukkelijker deel te nemen aan de keten zal het aspect productaansprakelijkheid belangrijker worden.

De microbiologische besmetting van het hergebruikt water is onder andere afhankelijk van de vervuiling van het consumptiegewas, de mate van hergebruik, opslagcondities en de periode waarover het water wordt hergebruikt.
In incidentele gevallen werden in het naspoelwater gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen boven de detectiegrens. Bij langdurige recirculatie zou dit mogelijk kunnen leiden tot ophoping van een enkel toegepast gewasbeschermingsmiddel. De waterbeheerder kan op basis van art. 8, lid 11 van het LOTV een toxiciteitproef uitvoeren om aanvullende maatregelen te laten nemen.

Uit onderzoek van PPO-AGV (lit. 2) blijkt dat droogschonen bij prei een goed alternatief is voor het natschonen, waarbij aanzienlijk wordt bespaard op de hoeveelheid voorspoelwater.

Door bij natschonen het voorspoelwater te recirculeren en niet te lozen wordt de verontreiniging van het oppervlaktewater en de hoeveelheid gebruikt water sterk beperkt.

Voor asperges is naar de mening van de projectgroep door de grondsoort waarop wordt geteeld, de oogstwijze voordat zich blad ontwikkelt en het in deze periode niet toepassen van gewasbeschermingsmiddelen een uitzondering op de recirculatie verplichting gerechtvaardigd.

Grondtarra terugvoeren naar het perceel van herkomst. Gerecirculeerd spoelwater bij voorkeur uitrijden over het land (ontheffing gemeente is vereist) met als alternatief afvoer naar de riolering.

9.2 Aanbevelingen

- *Sector*

Over te gaan op recirculatie van het voor-/hoofdspoelwater voor alle knol-, bol- en wortelgewassen overeenkomstig artikel 8 van het LOTV of het Besluit glastuinbouw. Voor het stengelgewas prei over te gaan op recirculatie van het voor/hoofdspoelwater overeenkomstig artikel 8 van het LOTV of te gaan werken volgens het droogschoonsysteem.
Bij het stengelgewas asperge het spoel/koelwater te beschouwen als naspoelwater zoals beschreven in artikel 8 van het LOTV. De eisen die in het LOTV worden gesteld voordat naspoelwater mag worden geloosd zijn ook voor de asperges van toepassing. Onderzoek te verrichtten naar de mogelijkheden om de hoeveelheid gebruikt spoel-/koelwater bij asperges te beperken.

Het gerecirculeerde voor-/hoofdspoelwater bij voorkeur uit te rijden over het land (ontheffing gemeente is vereist). Indien dit niet mogelijk is het recirculatiewater af te voeren naar de riolering. De bezonken gronddelen terug te brengen naar het perceel van herkomst.

Voorafgaand aan het gebruik van nieuw spoelwater het systeem zorgvuldig schoon te maken.

In hoeverre zich in het gerecirculeerde spoelwater pathogenen kunnen ontwikkelen is niet onderzocht. Pathogenen zijn in het uitgevoerde onderzoek niet aangetoond. Om duidelijkheid te krijgen over de risico's van besmetting van het product is er behoefte aan nader onderzoek.

- *Waterschappen*

Overgaan tot uitvoering van het bepaalde in artikel 8 uit het LOTV.
In een plan van aanpak per ondernemer kunnen in uitzonderlijke gevallen saneringstermijnen afgesproken worden bij bedrijven met financiële problemen.
Het droogschoonsysteem bij prei en het koel/spoelwater bij asperge te regelen via artikel 3 LOTV als systemen en toepassingen die een vergelijkbare bescherming van het oppervlaktewater bieden tot een wijziging van het LOTV is doorgevoerd.
In een plan van aanpak per ondernemer kunnen in uitzonderlijke gevallen ook saneringstermijnen afgesproken worden bij bedrijven met financiële problemen.

- *Rijksoverheid*

De overgangstermijn voor het recirculeren van spoelwater van consumptiegewassen voor directe menselijke consumptie is per 1 januari 2003 afgelopen; de uitvoerende beheerders te informeren over de ontstane situatie.
Het vrijkomende koel/spoelwater bij asperges als vergelijkbaar te beschouwen met naspoelwater en daaraan dezelfde eisen te stellen; het LOTV hierop aan te passen. Het bevoegd Wm-gezag dient bij aspergetelers aandacht te besteden aan de mogelijkheden om te komen tot waterbesparing.
Het droogschoonsysteem bij prei met een naspoelfase op te nemen in het LOTV als een systeem dat een vergelijkbare bescherming van het oppervlaktewater biedt als recirculatie. Om water te besparen kan spoelwater uit het eerste deel van de naspoelfase worden gerecirculeerd. Lozing van gerecirculeerd naspoelwater onder de gangbare condities van het LOTV toe te staan. Een nadere definiëring van de terminologie hoofd- en naspoelwater op te nemen in het LOTV. In de huidige situatie zijn deze termen namelijk voor meerdere uitleg vatbaar. Aanpassing zal de handhaving op artikel 8 vergemakkelijken.
Voor het consumptiegewas radijs, vallend onder het Besluit glastuinbouw, is geen aanpassing van het besluit noodzakelijk.

Begrippenlijst

AID
Algemene Inspectie Dienst van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

(Bedrijfs)strategie
(Bedrijfs)plan volgens welke men te werk gaat

Consumptiegewas
Akker- of tuinbouwproduct ten behoeve van menselijke consumptie

Droogschonen bij prei
Na het (mechanisch) verwijderen van het grootste deel van de wortelpruik het vervolgens zonder gebruik van spoelwater met de hand verwijderen van de vervuilde buitenste bladeren

EUREP-GAP
Een door retailers opgesteld protocol voor een kwaliteitssysteem voor akker- en tuinbouwproducten

Grondtarra
Aanklevende grond die bij de oogst met het gewas meekomt.

HACCP
Methodiek waarmee de potentiële gevaren met betrekking tot de voedselveiligheid worden geïdentificeerd, geëvalueerd en beheerst

LOTV
Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Naspoeling/naspoelwater
Laatste spoeltrap voor het product nadat het overgrote deel van de vervuiling is verwijderd door nat - of droogschonen

Natschonen
Het verwijderen van aanklevende grond met gebruik van spoelwater

Pathogeen
Ziekteverwekkend

Voorspoeling/hoofdspoeling/voorspoelwater
Al het water dat gebruikt wordt voor de reiniging van het product voor de laatste spoeltrap

Literatuurlijst

1. Eurepgap/FoodPLUS. EUREPGAP protocol voor vers fruit en groenten. Uitgave: Eurepgap/FoodPLUS GmbH, Keulen, oktober 2001.

2. Kruistum, G. van, C.G.M. Geven en J.H.M. Visser. Droogschonen van prei. Projectrapport 66.6. 13, juni 2000. Uitgave Praktijk-onderzoek AGV Lelystad, 18 pp.

3. LTO-Nederland. Compositie in groenten. Toekomstvisie van de vollegrondsgroenteteelt in Nederland. Uitgave: LTO-Nederland te Den Haag, november 1999.

4. Pouwels, J., P. Timmers en H. Verstegen. Afvalwaterproblematiek in de vollegrondsgroenteteelt. Afstudeeropdracht AHS Den Bosch, april 1993,

5. Projectgroep spoelwater vollegrondsgroenten. Project milieu-verantwoorde verwijdering spoelwater prei, 1997. Ontwikkelen en testen van methoden. Uitgave: LLTB adviesgroep Roermond, april 1998, 59 pp.

6. Team Economie & Management. Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2000/2001 met saldo-berekeningen per gewas. Praktijkonderzoek AGV te Lelystad, publicatie nr. 102, december 2000, 365 pp.

7. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Besluit van 27 januari 2000. In: Staatsblad 2000, 43, 1-17.

8. Stallen, J. Droogschonen het neusje van de zalm. Groenten + Fruit/Vollegrondsgroenten 9(1999) 2, 6-8.

9. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. Warenwet (W15) Aanv 284, 9-2002, warenwetbesluit bereiding en behandeling van levensmiddelen, pag 5.

10. VMT , Microbiologische beoordeling groenten en fruit, 2 maart 2002, nr 5.

11. Code voor de bewerking van groenten en fruit in de detail-handel op basis van het HACCP-principe, productschap voor Groenten en fruit, april 1996.

12. Publicatie lltb adviesgroep, bacteriologisch onderzoek prei, 29 september 1997.

13. Sprenger instituut, reinigend effect van enkele wasmethoden op vuile prei en de invloed ervan op de houdbaarheid, project no 244, augustus 1983.

14. Rabobank Nederland, Agrarische Zaken 'De smaak van samenwerking'.

15. Vakgroep Tuinbouw NCB, Project waswater prei 1995/1996, registratie en bemonstering waswater, 18 oktober 1996.

16. Hygiënecode voor ongesneden verse groenten en vers fruit, Productschap Tuinbouw, 7 november 1997.

17. Hygiënecode voor teeltbedrijven van groenten en fruit, Productschap Tuinbouw, 2 november 1998.

19. Warenwet, Bereiding en behandeling van levensmiddelen, 2.2, § 2 Hygiëne bij de bereiding en behandeling, artikel 3 en artikel 4, § Bereiding, artikel 5.

20. Hergebruik waswater prei in een gesloten systeem, ing. K. Martens provinciaal proefcentrum voor de groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw.

Bijlagen

Bijlage 1 Taakopdracht

Inleiding
In deze concept-taakopdracht wordt beschreven hoe een studie duidelijkheid kan scheppen in het spanningsveld tussen product-kwaliteit, dat is gebaat bij wassen met alleen schoon water, en minimalisatie van een afvalwaterprobleem, waarbij hergebruik van afvalwater een belangrijke mogelijkheid vormt.
De warenwet en de publieksrechtelijke ketenkwaliteitsnormen (HACCP)[2] stellen, dat gewassen, die bedoeld zijn voor directe menselijke consumptie, alleen mogen worden gewassen met water van leiding-waterkwaliteit. Uit onderzoek uit 1998, gedaan door landbouw-organisaties samen met zuiveringschap Limburg en waterschappen in Brabant, bleek dat prei die gewassen werd met gerecirculeerd voorspoelwater (nawaswater was vers) na afloop een significant hoger kiemgetal op het product vertoonde dan bij wassing met vers voorspoelwater. Weliswaar voldeed het product na wassing nog aan normen voor verkoop in de winkel; de houdbaarheid was wel korter. Ook vonden afnemers de met gerecirculeerd waswater gewassen prei meer stinken. Deze twee aspecten van verminderde kwaliteit kunnen redenen zijn, om hergebruik van (na)spoelwater niet mogelijk te achten.

Hergebruik van spoelwater wordt gezien als hét middel om de hoeveelheid water, gebruikt in een spoelproces, sterk in te perken. Ook de hoeveelheid afvalwater vermindert fors door hergebruik, waardoor afvoeropties zoals verspreiding over de bodem of lozing op riolering beter uitvoerbaar worden.

Te bezien valt, of de verminderde houdbaarheid van het product als gevolg van wassen met al eerder gebruikt waswater optreedt bij alle consumptiegewassen, of alleen bij enkele specifieke gewassen. Vervuiling van het waswater is onder andere afhankelijk van product-eigenschappen (haarwortels, kneusbaarheid), grondsoort, wasproces (bijvoorbeeld bij peen wordt met hogere druk de opperhuid weg-gespoten) enz.

In het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij, dat per 1 maart 2000 van kracht is geworden, staat in artikel 24 dat tot 1 januari 2003 de lozing van was- en spoelwater van landbouwgewassen, die bedoeld zijn voor directe menselijke consumptie, niet hoeft te voldoen aan de voorwaarden genoemd in artikel 8 lid 1 en lid 3 t.e.m. 11. Dit betekent, dat tot die tijd nauwelijks substantiële voorwaarden gelden voor de lozing direct op oppervlaktewater van dit afvalwater. Volgens artikel 8 lid 3 mag naspoelwater worden geloosd mits het wasproces is ingedeeld in voorspoelen en naspoelen. Voor voorspoelwater geldt een absoluut lozingsverbod (te sterk verontreinigd). Naspoelwater mag worden geloosd voor zover het niet kan worden hergebruikt in het spoelproces.

[2] hazardous analysis and critical control points. De EU verplicht in verband met voedsel-veiligheid alle bedrijven in de voedselverwerkingssector tot het meedraaien in keten-kwaliteitszorg, waarbij de norm "HACCP of tenminste gelijkwaardig" is.

Artikel 3 van het Lozingenbesluit geeft de mogelijkheid andere maatregelen toe te passen, indien de lozer aantoont dat deze alternatieve middelen tenminste gelijkwaardig zijn ten opzichte van de middelvoorschriften uit het Lozingenbesluit. Bij het wassen van groenten is geëxperimenteerd met technieken, waardoor te hergebruiken waswater gemiddeld schoner is (zuiveren d.m.v. beluchten, passage door verticaal doorstroomd helofytenfilter). Ook zijn er aanpassingen in het schoningsproces bekeken, zoals eerst droog voorschonen (preipeller, trilband) en het wassen met veel minder water door water-luchtmengsels toe te dienen. Te bezien valt, of deze maatregelen voor wat betreft de te lozen vuilvracht (en in mindere mate de concentraties) gelijkwaardig zijn met zoveel mogelijk hergebruik van waswater, en voor wat betreft de bacteriologische vervuiling van het product een verbetering zijn.

Begrenzing studie

Voor glastuinbouw is op dit moment een besluit Wm en Wvo in voorbereiding. Het ontwerpbesluit heeft tot half januari 2001 ter inspraak gelegen. Ten aanzien van maatregelen voor waswater zijn hierin dezelfde maatregelen vermeld als in het besluit open teelt. Glastuinbouwgewassen, die worden gewassen, zijn onder meer radijs en peen. Glasteelten vormen daarmee ook een onderdeel van deze studie.

Onder andere appels, tomaten en paprika worden in waterbaden getransporteerd en/of gewassen, om het product te ontdoen van stof, zouten en andere verontreinigingen. De hierbij gebruikte wasprocessen (borstels, soms ook zepen) zijn zo specifiek, dat dergelijk wassen geen onderdeel vormt van deze studie.

Bij niet voor consumptie bedoelde gewassen zoals pootaardappels en bloembollen is er een iets verhoogde kans op aanwezigheid van plantenziekten door te wassen met gerecirculeerd water. Dit risico is door de wetgever als te klein beoordeeld om een uitzondering in lozingsvoorwaarden te maken. Deze gewassen vallen daardoor buiten deze studie.

Voor kleine hoeveelheden afvalwater zijn afvoeropties zoals diffuus verspreiden over de bodem of lozing op riolering uitvoerbaar tegen slechts beperkt hogere kosten. Bij het wassen van sommige groenten zoals asperges komen beperkte hoeveelheden afvalwater vrij. Bij andere gewassen zoals sla en spinazie blijkt afspuiten nabij de plaats van oogsten uitvoerbaar. Waswater wordt dan op de bodem gebracht, hetgeen nauwelijks milieubezwaarlijke gevolgen heeft. Deze gewassen vallen daardoor buiten het kader van deze studie.

Hele kleine aantallen groentenverwerkers accepteren ongewassen producten. Deze verwerkers hebben zelf grotere wasinstallaties. Ook zijn er enkele gespecialiseerde wasinrichtingen in Nederland, met name consumptieaardappelenverpakkers. Deze bedrijven lozen over het algemeen op de riolering. Ze hebben een zodanige omvang, dat er geavanceerde wasinstallaties worden gebruikt. Deze bedrijven behoren daarmee niet tot de doelgroep van de studie (geen acuut afvalwaterprobleem), maar vormen wel mogelijk een bron van informatie.

Omvang te bestuderen bedrijfstak

De meeste teeltbedrijven wassen zelf. Dit betreft 200 tot 600 bedrijven met open teelt (prei, peen, knolselderij, aardappels, venkel, schorseneer en anderen) en enige tientallen glastuinbouwbedrijven. Hergebruik van waswater vindt in deze sector slechts sporadisch plaats.

Probleemstelling
Ter beperking van de lozing wordt het middelvoorschrift van recirculatie van waswater opgelegd. Wassen met dergelijk water veroorzaakt bij sommige voor directe consumptie bedoelde gewassen verminderde kwaliteit. Er is geen uitputtende lijst welke gewassen dit betreft. Pasklare oplossingen voor deze tegenstrijdige belangen ontbreken.

Taakomschrijving
Aanbevelingen doen over maatregelen bij het wassen van voor directe menselijke consumptie bestemde gewassen, waarbij het doel is de emissie naar oppervlaktewater vergaand te reduceren ten opzichte van de huidige praktijk, maar waarbij ook de productkwaliteit en technische, economische en organisatorisch/juridische haalbaarheid worden bekeken. De aanbevelingen dienen zo goed mogelijk te passen in het Lozingenbesluit open teelt; dit inhoudelijk en qua tijd. Uiterlijk halverwege 2002 dient er hierom een eindrapport te zijn. Te bezien valt of voor de glastuinbouw al in het derde kwartaal van 2001 een tussenrapport uitgebracht kan worden, zodat in het Besluit glastuinbouw e.e.a. kan worden meegenomen.

Werkwijze
De projectgroep dient te specificeren voor welke gewassen wassen met gerecirculeerd waswater geen aanvaardbare methode ter beperking van het afvalwaterprobleem is. Deze gewassen kunnen waarschijnlijk in groepen worden ingedeeld. Per groep van gewassen dient het algemeen gangbare wasproces te worden omschreven met een indicatie over het hierbij vrijkomende afvalwater. Vervolgens dienen per gewasgroep alternatieve maatregelen integraal te worden beschouwd. Hierbij kan worden geput uit een beperkt aantal onderzoeksrapporten. Daarnaast zal het nodig zijn om informatie en ervaringen bij enkele bijzondere wasinstallaties op te vragen, eventueel met een bezoek en metingen.
Aanbevelingen mogen zich ook richten op HACCP-normen en op niet-Wvo-regelgeving in relatie met de afvalwaterproblematiek, bijvoorbeeld die voor lozing in de bodem.

Voorgestelde partijen projectgroep
Voorzitter:
Willie Keijzer, waterschap Zuiderzeeland

Secretaris:
Wim van der Hulst, gemeenschappelijke technologische dienst Oost-Brabantse waterschappen

Leden:
- John Kamps, agrarische en diffuse bronnen RIZA
- G. van Kruistum, onderzoeker Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Lelystad
- G. Timmerman, Silliker
- John Tobben, Limburgse Land- en Tuinbouw Bond, mede namens LTO-Nederland

Tijdsbeslag / planning
De projectgroep kan met haar werkzaamheden starten in maart 2001 na goedkeuring van de taakopdracht door CIW VI. In de eerste fase zullen beschikbare en benodigde gegevens naast elkaar worden gezet. Waarschijnlijk zal de projectgroep onderzoek moeten (laten) verrichten. Hiervoor zal budget worden aangevraagd; waarschijnlijk is dit ondershands te regelen.
Te bezien valt of voor de glastuinbouw al in het derde kwartaal van 2001 een tussenrapport uitgebracht kan worden, zodat in het Besluit glastuinbouw e.e.a. kan worden meegenomen.
Medio 2002 zal het concept-eindrapport aan CIW VI ter vaststelling worden aangeboden.
Het tijdsbeslag van de leden van de projectgroep zal ongeveer 20 dagen beslaan. Voor de secretaris en voorzitter is 40 resp. 30 dagen tijd benodigd.

Terugkoppeling, voorlichting, publiciteit, nazorg
Aan CIW VI zullen de eventuele begroting en het tussenrapport glastuinbouw ter besluitvorming worden voorgelegd. Verder zal over de stand van zaken en de voortgang worden gerapporteerd. Inhoudelijke terugkoppeling zal plaatsvinden in onder meer het ambtelijke platform open teelt van de Unie van Waterschappen. Vertegenwoordigers vanuit de bedrijfstak en overheden onderhouden contact met hun achterban. Voorlichting over (bijna)-eindproducten van de CIW-projectgroep aan de bedrijfstak zal door de gehele projectgroep worden opgepakt. Voorshands lijkt nazorg niet nodig.

Bijlage 2 Areaal groenten open grond 2000, excl. aardbei, ui, tuinboon en doperwten (bron: CBS)

Gewas	Areaal (ha)*
Andijvie	533
Asperge	2.084
Bleekselderij	229
Bloemkool	2.165
Boerenkool	788
Broccoli	1.062
Chinese kool	287
Knolselderij	1.490
Knolvenkel	196
Koolraap	42
Kroten	349
Peen (totaal)	8.164
Bospeen	573
Fijne peen (waspeen)	2.861
Grove peen (winterpeen)	4.731
Prei	3.410
Schorseneren	1.172
Sla (totaal)	2.098
IJsbergsla	1.585
Overige sla	513
Herfstsluitkool (totaal)	1.161
Rode herfstsluitkool	280
Witte herfstsluitkool	520
Gele en groene herfstsluitkool	154
Spitskool (herfstsluitkool)	207
Bewaarsluitkool (totaal)	1.820
Rode bewaarsluitkool	402
Witte bewaarsluitkool	1.211
Gele en groene bewaarsluitkool	81
Spitskool (bewaarsluitkool)	126
Sluitkool (totaal)	2.981
Spinazie	2.022
Spruitkool	5.033
Sperziebonen	4.273
Suikermais	729
Witlofwortel	4.251
Overige groenten	1.695

* gewassen die per jaar tweemaal in continuteelt op hetzelfde perceel zijn geteeld (sla, spinazie) zijn ook dubbel geteld (1 ha twee keer geteeld is een productie oppervlakte van 2 ha).

Bijlage 3 Micro-organismen in groenten

Aëroob kiemgetal
In de voedingsmiddelenmicrobiologie is het aërobe kiemgetal een veel gebruikte parameter die informatie geeft over de algemene microbiologische gesteldheid van een product. Het aëroob kiemgetal kan een indicatie geven over de kwaliteit van de groente. Het aëroob mesofiel kiemgetal geeft weinig informatie over de aard van de aanwezige microflora of de aanwezigheid van ziekteverwekkende micro-organismen. Groenten vertonen vaak een grote spreiding in het aantal aanwezige micro-organismen.

Melkzuurbacteriën
Deze micro-organismen kunnen zich zowel aëroob (met zuurstof) als anaëroob (zonder zuurstof) onder gekoelde omstandigheden vermeerderen. Op groenten zijn van nature melkzuurbacteriën in lage aantallen aanwezig. Melkzuurbacteriën zijn geen gevaar voor de volksgezondheid, maar kunnen wel een zuur vormen. De aanwezigheid van verhoogde aantallen melkzuurbacteriën kan een afwijkende geur en smaak aan de groente geven. Verhoogde aantallen melkzuurbacteriën kan een indicatie zijn voor onvoldoende reiniging en desinfectie van materialen en machines.

Salmonella
Salmonella komt wijd verspreid voor. Salmonella komt veel voor in het oppervlaktewater en behoort tot de pathogene (ziekteverwekkende) micro-organismen. Het oppervlaktewater wordt besmet door de uitwerpselen van dieren die Salmonella in hun darmen huisvesten, maar het wordt ook besmet (door lozing/overstort van riolen) met Salmonella van menselijke dragers. Door het drinken van oppervlaktewater worden veel dieren geïnfecteerd. Gewassen kunnen worden besmet wanneer zij met oppervlaktewater besproeid worden en door bemesting van dierlijke oorsprong.

Listeria monocytogenes
Listeria monocytogenes is een algemeen voorkomend micro-organisme. De bodem en het oppervlaktewater is vaak besmet met L. monocytogenes, waardoor groenten met L. monocytogenes kunnen worden besmet. Ook onvoldoende hygiëne tijdens verwerking kan een oorzaak van een besmetting zijn. L. monocytogenes is één van de weinige pathogene (ziekteverwekkende) micro-organismen die zich in gekoelde omstandigheden kan vermeerderen. Ook kan L. monocytogenes zich in een natte gekoelde productieomgeving handhaven en via apparatuur en contactoppervlakken de groente besmetten. Listeria monocytogenes is een ziekteverwekker die ernstige gevolgen kan hebben (hersenvliesontsteking en abortus) voor met name risicogroepen (ouderen, zwangere vrouwen en baby's).

Escherichia coli
Escherichia coli wordt vaak gebruikt als indicatie voor fecale besmetting. Daarnaast is regelmatig een relatie aangetoond tussen de aanwezigheid van Escherichia coli en Salmonella. Escherichia coli kan zich onder gekoelde omstandigheden niet in het product ontwikkelen. Bepaling van het aantal Escherichia coli in groente kan dus een indicatie geven over de mate waarin de groente fecaal is besmet. Onvoldoende persoonlijke hygiëne kan ook een oorzaak zijn van een besmetting met Escherichia coli.

Bijlage 4 Uitgevoerd onderzoek

4.1 Omschrijving deelnemende bedrijven

Prei

Bedrijf 1

Bij dit bedrijf wordt de prei droog geschoond. De schone prei wordt nagespoeld met waswater, dat gerecirculeerd wordt. Het waswater komt in een bezinkbak met twee schotten. Daarna wordt het teruggepompt naar de installatie. Het water is bemonsterd na het tweede schot, oftewel de laatste bezinkingsstap. Het bedrijf start met bronwater. 19 maart en 30 juli zijn monsters genomen op het bedrijf. De analyses zijn genomen na start en voor beëindiging van het wasproces. Uit de analyses blijkt bij een aantal parameters een overschrijding van de MTR's en de betreffende lozingseisen. Tijdens het recirculeren van het naspoelwater zien we echter nauwelijks toename van vervuiling. Mogelijke oorzaak is vervuiling van het systeem door onvoldoende reiniging. Er zijn geen grote verschillen in de analyses van het voorjaar en de zomer.

Bedrijf 2

Bij dit bedrijf wordt de prei nat geschoond. Het hoofdspoelwater wordt gerecirculeerd gedurende maximaal 1 week. Vanwege de recirculatie zien we dat gedurende de week de vervuiling van het water toeneemt. De analyses zijn genomen na het begin van het wasproces en tegen het einde van een productieperiode van een week. In het voorjaar is bemonsterd bij winterprei en in de zomer met zomerprei. Uit de analyses van het recirculatiewater zien we bij een aantal parameters een sterke toename van de vervuiling gedurende een wascyclus van een week. Ook de beginwaarden bij de start laten al overschrijdingen zien van lozingseisen en MTR's. Alleen de bezinkvoorzieningen worden schoongemaakt, het verdere leidingensysteem niet. Dit zou een mogelijke oorzaak kunnen zijn voor de hoge aanvangswaarden.
Bij de meeste analyses zijn er geen grote verschillen tussen winterprei en zomerprei. Bij onopgeloste bestanddelen zien we wel grote verschillen. Dit ligt waarschijnlijk aan de hoeveelheid aanhangende grond aan het geoogste product.

Bedrijf 3

Dit bedrijf werkt op dezelfde wijze als bedrijf 1, oftewel droogschonen met recirculatie van het naspoelwater. Het recirculatiewater wordt maximaal 1 dag gebruikt. Het naspoelwater komt in een bezinkbak met twee overloopschotten en wordt van daar uit teruggepompt naar de sprinklers van de naspoelmachine. De monsters van 1 mei van het gerecirculeerde naspoelwater laten zien dat overschrijdingen van de MTR's kunnen ontstaan. Ook richtlijnen voor de somparameters zoals BZV5 en CZV tonen overschrijdingen van de lozingseisen.

Breekpeen (grove peen)

Bedrijf 4

Het wassen van de breekpeen wordt gedaan met recirculatiewater. Het gebruikte opslagbassin is 700 m^3 groot en er is sprake van een kleine lekkage. Daarom wordt het gebruikte water regelmatig aangevuld met bronwater en het eenmalig gebruikte naspoelwater. Het gebruikte recirculatiewater voor de hoofdspoelfase is nog geen enkele keer ververst sinds het systeem in gebruik is genomen. Met het waswater in het systeem is in totaal een klein jaar wekelijks peen gewassen. Uit de fysische-chemisch analyses blijkt dat de MTR's -voor oppervlaktewater- in het recirculatiewater overschreden worden, waaronder die van stikstof en fosfaat.

Bedrijf 5

Bij dit bedrijf wordt gebruik gemaakt van gerecirculeerd waswater. Het bassin is relatief klein. Zodra het bassin volledig gevuld is met slib, wordt het bassin geleegd en schoongemaakt en wordt gestart met nieuw bronwater. Hoe vaak dit gebeurt, is afhankelijk van de hoeveelheid aan de peen hangende grond. Denk aan verschillen tussen oogsten onder droge of natte omstandigheden.
In vergelijking met het andere peenbedrijf zien we dat CZV, BZV5 en onopgeloste bestanddelen hoger zijn. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het veel kleinere bezinkbassin ten opzichte van bedrijf 4.
Bij tijdelijk gebruik van niet gerecirculeerd bronwater daalt de vervuiling sterk. Het naspoelwater zit tevens voor de meeste parameters onder de MTR's voor oppervlaktewater (NW4) en de genoemde lozingseisen uit de lozingenbesluiten.

4.2 Microbiologische resultaten per bedrijf

Producent: Bedrijf 1
Datum: 19 maart 2002
Product: Prei
Methode: Droogschonen. Hergebruik voorspoelwater (maximaal 1 dag) en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

		19 maart 13.15 uur	19 maart 16.10 uur	19 maart 13.15 uur	19 maart 16.10 uur	19 maart 13.15 uur	19 maart 16.10 uur	19 maart 13.15 uur	19 maart 16.10 uur	19 maart 13.15 uur	19 maart 16.10 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Container	-	>100.000.000	-	6.800	-	Neg.	-	Neg.	-	< 10
Prei (na handmatig schonen)	Voor spoelmachine	2.900.000	240.000	400	2.200	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Hergebruikt voorspoelwater	Spoelmachine, sproeier/bak	130.000	530.000	190	100	Neg.	Neg	-	-	< 10	< 10
Prei	Na de spoel-machine	820.000	2.000.000	< 100	400	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10

Monstergegevens:

Omschrijving	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen
Prei grondstof, container	-	-	-	-	-	682389	19 maart	16:10	10,9	-
Prei (na handmatig schonen), voor spoelmachine	682363	19 maart	13:15	10,9	-	682373	19 maart	16:10	10,1	
Hergebruik voorspoelwater, bak	682367	19 maart	13:15	-	pH 6,7	-	-	-	-	-
Hergebruik voorspoelwater, sproeier	-	-	-	-	-	682386	19 maart	16:10	13,6	pH 7,3
Prei, na spoelmachine	682370	19 maart	13:15	11,4	-	682387	19 maart	16:10	10,5	-

Producent: Bedrijf 1
Datum: 30 juli 2002
Product: Prei
Methode: Droogschonen. Hergebruik voorspoelwater (maximaal 1 dag) en naspoelen met "schoon" water
Methode: Extra onderzoek droogschonen zonder hergebruik van water (alleen gespoeld met "vers" opgepompt bronwater).

Analyseresultaten:

		30 juli 7.00 uur	30 juli 11.30 uur	30 juli 7.00 uur	30 juli 11.30 uur	30 juli 7.00 uur	30 juli 11.30 uur	30 juli 7.00 uur	30 juli 11.30 uur	30 juli 7.00 uur	30 juli 11.30 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Container	82.000.000	-	1.500.000	-	Neg.	-	Neg.	-	< 10	-
Prei (na handmatig schonen)	Voor spoelmachine	920.000	1.200.000	< 100	<100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Hergebruikt voorspoelwater	Spoelmachine, sproeier	140.000	410.000	1.000	< 100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
	Na spoelmachine	900.000	2.300.000	< 100	100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei (geen hergebruik)	Na spoelmachine (vers opgepompt bronwater)	770.000	-	< 100	-	-	-	-	-	-	-
Naspoelwater	Sproeier	< 1.000	-	< 100	-	-	-	-	-	-	-

Monstergegevens:

Omschrijving	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen
Prei grondstof, droogschonen, uit container	743620	30 juli	07:00	19,9-26,9	-	-	-	-	-	-
Prei (na handmatig schonen), voor spoelmachine	743627	30 juli	07:00	19,9-26,9	-	744185	30 juli	11:30	-	-
Hergebruik water, sproeier spoel-machine	743630	30 juli	07:00	15,6	pH 7,0	744187	30 juli	11:30	-	pH 7,3
Prei, na spoelmachine	743637	30 juli	07:00	-	-	744191	30 juli	11:30	-	-
Prei, na spoelmachine, (droogschonen met vers opgepompt bronwater)	743641	30 juli	07:15	-	-	-	-	-	-	-
Naspoelwater, vers bronwater uit spoelmachine	743643	30 juli	07:15	-	-	-	-	-	-	-

Producent: Bedrijf 2
Datum: 1 mei 2002
Product: Prei
Methode: Droogschonen met hergebruik van voorspoelwater (maximaal 1 dag) en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

		7.30 uur	12.35 uur	7.30 uur	12.35 uur	7.30 uur	12.35 uur	7.30 uur	12.35 uur	7.30 uur	12.35 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Opslagcontainer	120.000.000	440.000.000	3.300	640.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na snijmachine	570.000	3.800.000	< 100	800	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Hergebruikt voor-spoelwater (bron)	Sproeier	9.600.000	8.500.000	17.000	5.300	-	Neg.	-	Neg.	< 10	-
Prei	Na wasser	2.800.000	3.800.000	< 100	2.100.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Naspoelwater	Sproeier	7.000	13.000	< 100	< 100	Neg.		Neg.		< 10	

Monstergegevens:

Omschrijving	Monsternr.	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen	Monsternr.	Tijdstip	Temperatuur
Prei grondstof, container	702565	07:30	12,3	-	702577	12:35	11,1
Prei grondstof, na snijmachine	702565	07:30	12,3	-	702578	12:35	11,2
Hergebruikt water, sproeier	702574	07:30	-	-	702581	12:35	13,1
Prei geschoond, na wasser	702568	07:30	11,9	-	702579	12:35	11,9
Naspoelwater, sproeier	702572	07:30	-	pH 8,1	702583	12:35	11,6

Producent: Bedrijf 2
Datum: 11 juli 2002
Product: Prei
Methode: Droogschonen met hergebruik van voorspoelwater (maximaal 1 dag) en naspoelen met "schoon" water
Methode: Extra onderzoek droogschonen zonder hergebruik van naspoelwater (alleen gespoeld met bronwater)

Analyseresultaten:

		11.30 uur	15.30 uur	11.30 uur	15.30 uur	11.30 uur	15.30 uur	11.30 uur	15.30 uur	11.30 uur	15.30 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Opslagcontainer	460.000	1.400.000	6.800	1.100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na snijmachine	1.400.000	1.000.000	800	25.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Hergebruikt water voorspoelwater (bron)	Bad	26.000.000	6.800.000	2.100.000	260.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na wasser	91.000	820.000	600	< 100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Naspoelwater	Sproeier	350	5.800	< 10	170	-	-	-	-	-	-
Prei (gespoeld met alleen "schoon" water)	Na wasser	-	860.000	-	12.000	-	Neg.	-	Neg.	-	< 10

Monstergegevens:

Omschrijving	**Monsternr.**	**Tijdstip**	**Temperatuur**	**Monsternr.**	**Tijdstip**	**Temperatuur**
Prei grondstof, container	736305	11:30	16,2	736326	15:30	16,0
Prei grondstof, na snijmachine	736308	11:30	16,7	736327	15:30	15,4
Hergebruikt water, bak	736312	11:30	-	736330	15:30	15,4
Prei geschoond, na wasser	736318	11:30	17,2	-	-	-
Naspoelwater (schoon), sproeier	736321	11:30	-	736331	15:30	-
Prei geschoond, na wasser (hergebruiktwater)	-	-	-	736340	15:30	16,0
Prei geschoond, na wasser (alleen "schoon" water)	-	-	-	736340	15:30	15,8

Producent: Bedrijf 3
Datum: 25 en 27 maart 2002
Product: Prei
Methode: Natschonen met hergebruik van voorspoelwater (maximaal 1 week), handmatig schonen en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

		25 maart 10.00 uur	27 maart 10.00 uur	25 maart 10.00 uur	27 maart 10.00 uur	25 maart 10.00 uur	27 maart 10.00 uur	25 maart 10.00 uur	27 maart 10.00 uur	25 maart 10.00 uur	27 maart 10.00 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Voor spoelmachine	2.900.000	17.000.000	700	< 100	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Hergebruikt voor-spoel water (bron)	Spoelmachine, sproeier	9.800.000	13.000.000	130.000	110.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na spoelmachine	7.000.000	2.800.000	4.600	12.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na schonen en afspoelen leiding-water	280.000	720.000	< 100	1.300	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Naspoelwater	Sproeier	1.600	15.000	< 10	90	-		-	-	-	-

Monstergegevens:

Omschrijving	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur
Prei grondstof, voor spoelmachine	684492	25 maart	10:00	10,2	-	686038	27 maart	10:00	11,1
Hergebruikt voorwater, spoelmachine (sproeier)	684493	25 maart	10:00	11,7	schoon water ingenomen op 25 maart	686037	27 maart	10:00	10,1
Prei, na spoelmachine	684494	25 maart	10:00	11,7	-	686039	27 maart	10:00	10,2
Prei, na schonen en afspoelen met "schoon" water	684495	25 maart	10:00	15,6	-	686040	27 maart	10:00	10,1
Naspoelwater	684496	25 maart	10:00	10,5	-	686041	27 maart	10:00	12,6

Producent: Bedrijf 3
Datum: 29 juli en 1 augustus 2002
Product: Prei
Methode: Natschonen met hergebruik van voorspoelwater (maximaal 1 week), handmatig schonen en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

		29 juli 8.40 uur	1 augustus 8.40 uur	29 juli 8.40 uur	1 augustus 8.40 uur	29 juli 8.40 uur	1 augustus 8.40 uur	29 juli 8.40 uur	1 augustus 8.40 uur	29 juli 8.40 uur	1 augustus 8.40 uur
Product	**Plaats monstername**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Aëroob mesofiel kiemgetal kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Melkzuur bacteriën kve/g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Salmonella 25 g (ml)**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Listeria monocyto-genes/ 0,01 g**	**Escherichia coli/g (ml)**	**Escherichia coli/g (ml)**
Prei grondstof	Voor spoelmachine	9.600.000	11.000.000	< 100	17.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	60
Hergebruikt voor-spoel water (bron)	Spoelmachine, sproeier	24.000	24.000.000	< 100	1.600.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	<10
Prei	Na spoelmachine	3.000.000	1.500.000	110	44.000	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	< 10	< 10
Prei	Na schonen en afspoelen leiding-water	1.900.000	89.000	70	28.000	Neg.	-	Neg.	-	< 10	< 10
Naspoelwater (leidingwater)	Sproeier	2.300	7.600	-	280	-	-	-	-	< 10	-

Monstergegevens:

Omschrijving	Monsternr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen	Monster nr.	Datum	Tijdstip	Temperatuur	Opmerkingen
prei grondstof, voor spoelmachine	743432	29 juli	08:40	19,5	geoogst in de morgen op 29 juli	744823	1 augustus	08:40	21,9	geoogst in de avond op 31 juli
Hergebruikt voorspoelwater, spoel-machine (sproeier)	743433	29 juli	08:40	12,8	schoon water ingenomen op 29 juli	744824	1 augustus	08:40	20,4	water ingenomen op 29 juli pH 6,8
Prei (gespoeld), na spoelmachine	743434	29 juli	08:40	19,0	-	744826	1 augustus	08:40	24,7	-
Prei, na schonen en afspoelen met leidingwater	743436	29 juli	08:40	18,1	-	744828	1 augustus	08:40	24,1	-
Naspoelwater (leidingwater)	743437	29 juli	08:40	17,2	-	744827	1 augustus	08:40	18,0	-

Producent: Bedrijf 4
Datum monstername: 29 juli 2002 om 10.00 uur
Product: Peen
Methode: Natschonen. Hergebruik van voorspoelwater en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

Monsternummer	Product	Plaats monstername	Temperatuur °C	Aëroob mesofiel kiemgetal Kve/g (ml)	Melkzuur bacteriën Kve/g (ml)	Salmonella 25 g (ml)	Listeria mono-cytogenes/0,01 g	Escherichia coli/g (ml)
743441	Breekpeen (grondstof)	Container	18,1	170.000	< 100	Neg.	Neg.	< 10
743444	Hergebruikt water	Spoelmachine, sproeier	19,2	2.100.000	< 100	Neg.	Neg.	< 10
743447	Breekpeen	Na spoelmachine	18,1	11.000	570	Neg.	Neg.	< 10
743450	Naspoelwater	Einde spoellijn	17,2	500	< 10	-	-	-

Producent: Bedrijf 5
Datum monstername: 29 juli 2002 om 11.00 uur
Product: Peen
Methode: Natschonen. Hergebruik van voorspoelwater en naspoelen met "schoon" water

Analyseresultaten:

Monsternummer	Product	Plaats monstername	Temperatuur °C	Aëroob mesofiel kiemgetal Kve/g (ml)	Melkzuur bacteriën Kve/g (ml)	Salmonella 25 g (ml)	Listeria mono-cytogenes/0,01 g	Escherichia coli/g (ml)
743474	Breekpeen (grondstof)	Container	19,4	150.000	2.400	Neg.	Neg.	< 10
743475	Hergebruikt voorspoel water	Spoelmachine, sproeier	16,2	1.600.000	120.000	Neg.	-	< 10
743476	Breekpeen	Na spoelmachine met recirculatiewater	19,5	28.000	1.400	Neg.	Neg.	< 10
743477	Naspoelwater	Brokkentrommel	11,6	100	< 10	-	-	-
743479	Breekpeen	Na brokkentrommel	18,6	11.000	40	Neg	Neg	< 10
743481	Spoelwater (bronwater)	Spoelmachine	12,5	200	30	-	-	-
743482	Breekpeen na spoelen met alleen bronwater	Na spoelmachine	18,3	4.200	20	-	-	-
743484	Breekpeen na spoelen met alleen "schoon" water	Na brokkentrommel	17,4	2.600	90	-	-	-

4.3 Onderzoek naar fysisch chemische kwaliteit spoelwater

Bij eerder onderzoek in 1997 (lit. 5) is al uitgebreid onderzoek gedaan naar de fysisch-chemische waterkwaliteit van waswater bij prei. Dit door de projectgroep uitgevoerde nieuwe onderzoek is vooral gedaan ter ondersteuning van resultaten van eerder onderzoek, om een completer beeld te krijgen naast het microbiologische onderzoek en om gegevens te verkrijgen voor harde gewassen.

4.3.1 Bemonstering

Het waswater is aan het begin en aan het eind van de recirculatie-periode (alleen bij preitelers) bemonsterd om een duidelijk beeld te krijgen van de effecten van hergebruik. Spoel/waswater zoals het uit de machine komt na het 'eerste gebruik' is bemonsterd. Spoel/waswater zoals dit gebruikt wordt tijdens de recirculatie is bemonsterd bij de sproeiers.
Recirculatieperioden varieerden bij prei van een halve tot een hele dag tot maximaal 4 dagen. Bij de peenbedrijven werd van enkele weken tot continu gerecirculeerd.

4.3.2 Analyse van het waswater

De analyse van het water kan worden onderverdeeld naar diverse parameters. Er zijn metingen verricht aan pH, biochemisch zuurstof-verbruik (BZV5), chemisch zuurstofverbruik (CZV), nitriet-N, nitraat-N, Kjehldahl-N, fosfaat, sulfaat, bezinksel-60, chloride en onopgeloste bestanddelen.

4.3.3 Referentiecijfers

De resultaten van het fysisch-chemische onderzoek krijgen waarde door vergelijking met referentiecijfers. Voor een aantal parameters zijn MTR's voor oppervlaktewater vastgesteld (overgenomen uit de vierde Nota waterhuishouding). Tevens zijn lozingseisen vanuit het Lozingenbesluit stedelijk afvalwater en het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij opgenomen ter vergelijking met de analyses van het afvalwater op de bedrijven. Met nadruk zij vermeld dat het hier een referentiekader betreft, een absolute vergelijking is niet mogelijk.

4.4. Resultaten analyses watermonsters deelnemende bedrijven

Bedrijf: 1
Product: prei
Plaats: -
Methode: Droogschonen met recirculatie van de naspoelfase

Analyseresultaten:

Parameter Plaats monstername	Eenheid	MTR opp.water(1)	Resultaten Datum/tijd bezinkbak 19-3-02 13.15 u	bezinkbak 19-03-02 16.15 u	bezinkbak 30-7-02 7.30 u	bezinkbak 30-7-02 11.30 u
Chloride	mg/l	200	37	40	41	43
Sulfaat	mg/l	100	121	123	120	130
Nitraat+nitriet	mg/l	-	< 0,15	< 0,15	0,14	0,18
Nitriet	mg/l	-	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01
Ammoniumstikstof	mg/l	0,02	2,2	2,2	< 2	2,1
Orthofosfaat	mg/l		0,14	0,11	0,15	0,19
N-kjeldahl	mg/l		3,4	3,9	3,5	4,0
Totaal P	mg/l	0,15	0,31	0,45	0,35	0,55
Totaal N	mg/l	2,2	3,4	3,9	3,6	4,2
CZV	mg/l	125(2)	45	58	42,9	76,9
BZV5	mg/l	20(2)	-	-	5,9	22
Bezinksel	mg/l	-	0,3	0,6	0,1	0,1
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	30(2), 100(3)	30	52	30	22
PH		6,5-9	7,79	7,73	7,0	7,1
EC	µS/cm		520	515	-	-

(1): Doelstelling 4e Nota waterhuishouding
(2): Lozingseis Lozingenbesluit stedelijk afvalwater
(3): Lozingseis Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Bedrijf: 2
Product: Prei
Plaats:
Methode: Natschonen met recirculatie van de hoofdspoelfase

Analyseresultaten:

Parameter Plaats monstername	Eenheid	MTR opp.water(1)	Resultaten Datum/tijd Spoelmachine 25-3-02 10.30 u	spoelmachine 27-03-02 10.20 u	Spoelmachine 29-7-02 8.30 u	spoelmachine 1-8-02 11.30 u
Chloride	mg/l	200	39	45	38	46
Sulfaat	mg/l	100	190	173	190	130
Nitraat+nitriet	mg/l	-	10,7	< 0,15	26	< 0,01
Nitriet	mg/l	-	4,31	0,12	< 0,01	< 0,01
Ammoniumstikstof	mg/l	0,02	3	3,9	< 2	< 2
Orthofosfaat	mg/l		0,19	0,37	0,02	0,11
N-kjeldahl	mg/l		22	30	0,68	12
Totaal P	mg/l	0,15	5,0	5,7	< 0,1	1,7
Totaal N	mg/l	2,2	32,7	30,1	0,7	12
CZV	mg/l	125(2)	475	615	16,9	217
BZV5	mg/l	20(2)	99	110	< 3	73
Bezinksel	mg/l	-	8,0	-	< 0,1	< 0,01
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	30(2), 100(3)	1350	2660	< 1	118
PH		6,5-9	7,0	6,56	4,7	6,7
EC	µS/cm		695	793	741	629

(1): Doelstelling 4e Nota waterhuishouding
(2): Lozingseis Lozingenbesluit stedelijk afvalwater
(3): Lozingseis Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Bedrijf: 3
Product: Prei
Plaats:
Methode: Droogschonen met recirculatie van de naspoelfase

Analyseresultaten:

Parameter Plaats monstername	Eenheid	MTR opp.water(1)	Resultaten Datum/tijd Bezinkbak 1-5-02 7.30 u	bezinkbak 1-5-02 12.00 u
Chloride	mg/l	200	15	20
Sulfaat	mg/l	100	11	12
Nitraat+nitriet	mg/l	-	< 0,15	< 0,15
Nitriet	mg/l	-	< 0,05	< 0,05
Ammoniumstikstof	mg/l	0,02	1,0	0,5
Orthofosfaat	mg/l		0,09	0,18
N-kjeldahl	mg/l		4,2	7,7
Totaal P	mg/l	0,15	1,4	1,5
Totaal N	mg/l	2,2	4,2	7,7
CZV	mg/l	125(2)	116	230
BZV5	mg/l	20(2)	9,0	42
Bezinksel	mg/l	-	2,2	3,3
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	30(2), 100(3)	118	220
PH		6,5-9	-	-
EC	µS/cm		-	-

(1): Doelstelling 4e Nota waterhuishouding
(2): Lozingseis Lozingenbesluit stedelijk afvalwater
(3): Lozingseis Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Bedrijf: 4
Product: Breekpeen
Plaats:
Methode: Natschonen met recirculatie van de hoofdspoelfase

Analyseresultaten:

Parameter Plaats monstername	Eenheid	MTR opp.water(1)	Resultaten Datum/tijd Wastrommel 29-7-02 9.30u
Chloride	mg/l	200	41
Sulfaat	mg/l	100	23
Nitraat+nitriet	mg/l	-	< 0,05
Nitriet	mg/l	-	< 0,01
Ammoniumstikstof	mg/l	0,02	< 2
Orthofosfaat	mg/l		1,2
N-kjeldahl	mg/l		6,2
Totaal P	mg/l	0,15	2,7
Totaal N	mg/l	2,2	6,2
CZV	mg/l	125(2)	128
BZV5	mg/l	20(2)	27
Bezinksel	mg/l	-	< 0,1
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	30(2), 100(3)	66
PH		6,5-9	7,6
EC	µS/cm		634

(1): Doelstelling 4e Nota waterhuishouding
(2): Lozingseis Lozingenbesluit stedelijk afvalwater
(3): Lozingseis Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Bedrijf: 5
Product: Breekpeen
Plaats:
Methode: Natschonen met recirculatie van de hoofdspoelfase

Analyseresultaten:

Parameter **Plaats monstername**	**Eenheid**	**MTR opp.water(1)**	**Resultaten Datum/tijd** **Wastrommel recirculatiewater 29-7-02 11.00 u**	**Wastrommel Geen recirculatie 29-7-02 11.30 u**	**Naspoelfase bronwater 29-7-02 11.30 u**
Chloride	mg/l	200	42	36	36
Sulfaat	mg/l	100	160	160	150
Nitraat+nitriet	mg/l	-	29	45	39
Nitriet	mg/l	-	0,48	< 0,01	< 0,01
Ammoniumstikstof	mg/l	0,02	< 2	< 2	< 2
Orthofosfaat	mg/l		0,04	0,03	0,03
N-kjeldahl	mg/l		15	< 0,5	< 0,5
Totaal P	mg/l	0,15	4,3	< 0,1	< 0,1
Totaal N	mg/l	2,2	44	45,5	39,5
CZV	mg/l	125(2)	421	16,1	15,9
BZV5	mg/l	20(2)	64	< 1	< 3
Bezinksel	mg/l	-	4	< 0,1	< 0,1
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	30(2), 100(3)	455	< 1	-
PH		6,5-9	6,9	6,6	6,4
EC	µS/cm		969	889	850

(1): Doelstelling 4e Nota waterhuishouding
(2): Lozingseis Lozingenbesluit stedelijk afvalwater
(3): Lozingseis Lozingenbesluit open teelt en veehouderij

Toelichting geanalyseerde parameters.

EC: geleidend vermogen (us/cm): een maat voor de hoeveelheid zouten aanwezig in het water.

pH: een waarde voor de zuurgraad van het water.

BZV5: het biochemisch zuurstofverbruik na 5 dagen. Dit is een maat voor de hoeveelheid biologisch afbreekbaar materiaal (mg/l).

CZV: het chemisch zuurstofverbruik. Dit is een maat voor de hoeveelheid organisch materiaal (mg/l). Het verschil met het BZV-gehalte is, dat ook moeilijk biologisch afbreekbaar materiaal wordt meegemeten.

Nitriet-N: de hoeveelheid stikstof in de vorm van nitriet die per liter aanwezig is (mg/l).

Nitraat-N: de hoeveelheid stikstof in de vorm van nitraat die per liter aanwezig is (mg/l).

Kjehldahl-N: de hoeveelheid organisch gebonden stikstof (mg/l). Dit zijn bijvoorbeeld eiwitten.

Totaal N: is een optelsom van bovengenoemde drie N-bepalingen (mg/l).

Ortho-Fosfaat: dit is de hoeveelheid opgelost fosfaat die aanwezig is (mg/l).

Totaal P: het gehalte aan ortho-fosfaat en het gehalte aan organisch gebonden fosforverbindingen (mg/l).

Bezinksel(-60): methode voor de bepaling van de hoeveelheid bezinksel in afvalwater, als het bezinkselvolume na 60 minuten, in ml/l. Afhankelijk van de grootte van het bezinkselvolume wordt de bezinking uitgevoerd in een Imhoffglas dan wel in een maatcilinder (ml/l).

Chloride: de hoeveelheid chloride die aanwezig is (mg/l).

Sulfaat: de hoeveelheid sulfaat die aanwezig is (mg/l).

Ammoniumstikstof: de hoeveelheid ammoniumstikstof die aanwezig is (mg/l).

Onopgeloste bestanddelen: het gehalte aan onopgeloste bestanddelen (zwevende stof) wordt bepaald door het monster te filtreren, uit te wassen, te drogen en te wegen (mg/l).

Bijlage 5 Wetgeving en certificering

5.1 Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)

De Wvo dient ter implementatie van richtlijn nr. 76/464/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen. Op grond van deze richtlijn moet het lozen van stoffen, die zijn opgenomen in lijst I en II van die richtlijn, gereguleerd worden. Overeenkomstig deze eis wordt het lozen van verontreinigende, schadelijke of afvalstoffen in de Wvo gereguleerd met een vergunningenstelsel en met een stelsel van algemene regels die dienen ter vervanging of opheffing van de vergunningplicht. De mogelijkheid algemene regels vast te stellen vloeit voort uit artikel 2a, tweede lid, van de Wvo. Hoewel met deze regels een generieke regeling van een groot aantal identieke situaties wordt beoogd, is bijvoorbeeld door de mogelijkheid van het stellen van nadere eisen, aan die regels een uitgebreid aantal mogelijkheden gekoppeld om ook daarbinnen tot een concrete afweging voor specifieke situaties te komen. De keuze tussen algemene regels en vergunningen wordt vooral bepaald door het aantal lozingen, de homogeniteit van de maatregelen ter sanering van de lozingen en de noodzaak om snel tot regulering van de lozingen te komen. Lozingen vanuit de landbouw kunnen door algemene regels in korte tijd gereguleerd worden, met minder bestuurslasten en met uniforme maatregelen die bovendien gelijktijdig bij alle bedrijven worden verplicht. Dit in tegenstelling tot een regulering met vergunningen. Algemene regels hebben het nadeel dat er minder ruimte is voor maatwerk. Algemene regels kennen in vergelijking met de vergunningverlening meer vaste termijnen voor implementatie, grotere bewijslast voor de lozer, beperktere bezwaar- en beroepsmogelijkheden en beperktere communicatie tussen lozer en bevoegd gezag voorafgaand aan de handhaving. Er kan bovendien minder rekening gehouden worden met individuele omstandigheden. Na afweging van aspecten van uitvoering, naleving en handhaving is met het LOTV (Staatsblad 2000, 43) gekozen voor het instrument van algemene regels voor die situaties waarin in een vergunning redelijkerwijze geen verdergaande eisen gesteld kunnen worden, dan thans in de algemene regels zijn voorzien. Voor situaties waarin individuele vergunningverlening meer waarborgen biedt voor het stellen van eisen die ter bescherming van het oppervlaktewater en de waterbodem noodzakelijk worden geacht, is de vergunningplicht gehandhaafd. Dit betreft onder meer het lozen vanuit landbouwloonbedrijven en het lozen vanuit bollenteeltbedrijven in gespecialiseerde bollenteeltgebieden.

5.2 Bestrijdingsmiddelenwet 1962

De Bmw is een integrale wet over het gebruik van bestrijdingsmiddelen. De Bmw kent twee soorten bestrijdingsmiddelen: gewasbeschermingsmiddelen en niet-landbouwbestrijdingsmiddelen. De richtlijn nr. 91/414/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 15 juli 1991, betreffende het op de markt brengen van gewas-

beschermingsmiddelen, is bij de wetswijziging van 1994 in de Bmw geïmplementeerd.
Ter implementatie van richtlijn nr. 98/8/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 februari 1998, betreffende het op de markt brengen van biociden, zal de Bmw nog worden aangepast.

Op grond van artikel 2 van de Bmw is het verboden een bestrijdingsmiddel af te leveren voor handen of in voorraad te hebben binnen Nederland te brengen of te gebruiken waarvan niet blijkt dat het is toegestaan. De toelating van een bestrijdingsmiddel geschiedt op basis van voorwaarden genoemd in de artikelen 3 en 3a van de Bmw. Artikel 3a van de Bmw is onder andere uitgewerkt in het Besluit milieu-toelatingseisen bestrijdingsmiddelen 3 . Een toelating wordt over het algemeen voor maximaal 10 jaar verleend. Bij de toelating worden voorschriften gesteld omtrent de doeleinden waarvoor het middel uitsluitend dan wel niet gebruikt mag worden. Dit is het wettelijk gebruiksvoorschrift (WG). Eén van de voorwaarden genoemd in artikel 3, eerste lid, onderdeel a, ten tiende, van de Bmw voor de toelating van bestrijdingsmiddelen is dat het bestrijdingsmiddel bij gebruik volgens de gegeven voorschriften geen voor het milieu onaanvaardbaar effect heeft, waarbij in het bijzonder rekening wordt gehouden met de plaats waar het bestrijdingsmiddel in het milieu terechtkomt en wordt verspreid, met name voor wat betreft besmetting van het water, met inbegrip van drink- en grondwater en belasting van de bodem. Op grond van het bepaalde in artikel 13 van de Bmw is het mogelijk om naast de bij de toelating gestelde gebruiksvoorschriften algemene regels te stellen aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen.

De bestrijdingsmiddelen en de emissieaanpak beïnvloeden elkaar. Op basis van het Besluit milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen worden sinds 1995 geen bestrijdingsmiddelen meer toegelaten of wordt de toelating van bestrijdingsmiddelen niet meer verlengd indien ten gevolge van het gebruik daarvan een overschrijding van de waterkwaliteitsdoelstelling te verwachten is. De gevolgen van deze toelatingscriteria zijn dermate ingrijpend voor het beschikbare bestrijdingsmiddelenpakket dat slechts een beperkt aantal middelen zonder driftbeperkende maatregelen toegelaten zal kunnen worden. Hierdoor zullen hoge normoverschrijdingen die tot nu toe werden gemeten steeds minder voorkomen. Ook de op basis van artikel 13 van de Bmw gestelde gebruiksvoorschriften dragen bij aan het verminderen van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater.

Bij de toelating van bestrijdingsmiddelen worden specifieke voorschriften gesteld voor het gebruik van een afzonderlijk bestrijdingsmiddel. Deze voorschriften zijn afhankelijk van de schadelijkheid van het desbetreffende middel. In aanvulling op de regels die gelden voor afzonderlijke bestrijdingsmiddelen bevat het LOTV regels die verband houden met de goede landbouwpraktijk. Bij de wijziging van de Regeling uitvoering milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen van 1 augustus 1998 is de driftemissie in de standaardsituatie voor de toelating aangepast aan de goede landbouwpraktijk die ook wordt voorgeschreven in het LOTV. Indien sprake is van verschillende voorschriften in het wettelijk gebruiksvoorschrift en het LOTV, moet het strengste voorschrift worden nageleefd.

Sinds 2001 hebben waterkwaliteitsbeheerders ook een beperkte handhavingbevoegdheid in het kader van de Bmw. In geval van een overtreding kan de opsporingsambtenaar van de waterkwaliteitsbeheerder een proces-verbaal opmaken.

5.3 Wet milieubeheer

In vergunningen en algemene regels op grond van de Wet milieubeheer (verder aangeduid als Wm) worden voorschriften gesteld voor het lozen op de riolering vanuit het gedeelte van het bedrijf dat als inrichting wordt beschouwd in de zin van de Wm (het erf). Alle lozingen op de riolering vallen onder de Wm, ook als ze niet vanuit een inrichting plaatsvinden. Alle bedrijfsmatige afvalwaterlozingen op de riolering vanuit niet-inrichtingen zijn verboden op grond van de Wm (artikel 10.30). Voor dit verbod kan een ontheffing onder voorwaarden, verleend worden op grond van artikel 10.63 Wm.

Bedrijven die met het LOTV te maken hebben, vallen op grond van de Wm veelal ook onder algemene regels zoals het Besluit akkerbouwbedrijven milieubeheer en het Besluit melkrundveehouderijen milieubeheer.
Een deel van de bedrijven is onder de Wm-vergunningplichtig. De gemeente is in beide gevallen het bevoegd gezag op grond van de Wm. Artikel 1, tweede lid, van de Wvo biedt de mogelijkheid om het via de riolering afvoeren van afvalwater vanuit aangewezen categorieën bedrijven ook onder de Wvo te brengen, en via vergunningen of algemene regels te reguleren. Van deze mogelijkheid is, met uitzondering van de glastuinbouw, voor de agrarische lozingen geen gebruik gemaakt. De potentiële nadelige gevolgen van deze lozingen zijn niet van dien aard, dat een regeling op basis van de Wvo noodzakelijk werd geacht. Regulering vindt daarom uitsluitend op grond van de Wm plaats.

5.4 Wet bodembescherming

Het op of in de bodem brengen van onder andere meststoffen en afvalwater is geregeld in de Wet bodembescherming (verder aangeduid als Wbb) en een aantal uitvoeringsbesluiten op grond van die wet. Het Lozingenbesluit bodembescherming, dat gebaseerd is op de Wet bodembescherming verbiedt in principe alle lozingen van vloeistoffen op of in de bodem (het definitief in de bodem brengen) met het doel de bescherming van de bodem. Een aantal afvalwaterstromen worden in dit besluit expliciet uitgezonderd van de wet, w.o. het water dat op landbouwbedrijven vrijkomt bij de reiniging van werktuigen die niet zijn gebruikt voor de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen en grondwater gebruikt voor: vochtvoorziening van gewassen, schoonmaken van gewassen op het veld en het voorkomen van verstuiving van op de bodem gebrachte materialen. Voor een volledige opsomming wordt verwezen naar de tekst van het Lozingenbesluit Bodembescherming.
Als wordt aangetoond dat een aansluiting op de riolering of dat een andere wijze van afvoeren niet mogelijk is kan op verzoek voor het lozen van overige vloeistoffen in de bodem een ontheffing worden verleend voor ten hoogste 4 jaar. Na deze termijn behoort een verlenging tot de mogelijkheden.

De Wet bodembescherming heeft ook voor spoelen van landbouwgewassen een aantal gevolgen. Zo is bijvoorbeeld het uitrijden van spoelwater van land- en tuinbouwproducten over percelen eerst mogelijk als hiervoor een ontheffing van het bevoegd gezag in dit geval de gemeente wordt verkregen. Op grond van de Wet milieubeheer kunnen volgens de Wet bodembescherming voor lozingen binnen inrichtingen waarvoor een vergunning krachtens de Wet milieubeheer vereist is, geen ontheffingen meer worden verleend. In plaats daarvan wordt in het Lozingenbesluit bodembescherming bepaald dat bij de vergunning krachtens de Wet milieubeheer kan worden afgeweken van het verbod in de bodem te lozen. In dit geval dienen m.b.t. de lozing in de bodem voorwaarden te worden gesteld aan de termijnen (max. 4 jaar voor overige vloeistoffen, 10 jaar voor koelwater).
Naar aanleiding van het van kracht worden van de Wet bodembescherming zijn voor agrarische afvalwaterstromen knelpunten ontstaan. In verband hiermee heeft de minister van VROM samen met het VNG richtlijnen voor het bevoegd gezag aangaande het lozen van agrarische afvalwaterstromen in de bodem opgesteld (Circulaire inhoudende voorlopige richtlijnen voor het bevoegd gezag ten aanzien van agrarische afvalwaterlozingen). Deze richtlijnen zijn begin 1995 in de vorm van een circulaire gepubliceerd in de staatscourant. De geldigheidsduur van de circulaire is per 1 februari 2003 verlopen en vooralsnog niet verlengd (dit kan vergaande consequenties voor lozingen in de bodem hebben. Op grond van het LBB dient een aanvraag voor een ontheffing van het lozingsverbod (in Wm-vergunning of niet) vergezeld te gaan van een onderzoek naar de gevolgen van de lozing op de bodem op de lange en de korte termijn: zie bijlage bij besluit. Op grond van de Circulaire was dit niet noodzakelijk voor bepaalde afvalwaterstromen).

Het Lozingenbesluit bodembescherming bevat voor een aantal afvalwaterstromen voorwaarden waaronder deze op of in de bodem mogen worden gebracht. Andere afvalwaterstromen mogen slechts op of in de bodem worden gebracht wanneer daarvoor een ontheffing is verleend door het bevoegd gezag (veelal de gemeente). In de 'Circulaire inhoudende voorlopige richtlijnen voor het bevoegd gezag ten aanzien van agrarische afvalwaterlozingen' zijn richtlijnen voor de beoordeling van de meest voorkomende agrarische afvalwaterstromen aangereikt.

5.5 Warenwet

Enige relevante paragrafen uit de warenwet luiden als volgt.

§ 2. Hygiëne bij bereiding en behandeling

Warenwetbesluit bereiding en behandeling levensmiddelen (WBBL): artikel 3

1. Het bereiden, behandelen, verpakken of bewaren van eet- of drinkwaren mag uitsluitend geschieden in bedrijfsruimten.
2. Het bereiden, behandelen, verpakken, bewaren en vervoeren van eet- of drinkwaren en grondstoffen, moet zodanig geschieden dat:

a. Geen verontreiniging plaats kan hebben met zodanige hoeveelheden van stoffen dat zij uit het oogpunt van de gezondheid van de mens schadelijk kunnen zijn, of met organismen of virussen die onder redelijkerwijze te verwachten omstandigheden schadelijk kunnen zijn of worden;
b. Organismen als onder a bedoeld zich niet zodanig kunnen vermeerderen of zodanige toxinen kunnen vormen dat uit het oogpunt van de gezondheid van de mens schadelijk kunnen zijn of worden.

In de Warenwet en EUREP-GAP zijn geen wettelijke microbiologische eisen beschreven voor onbewerkte rauwe eet- of drinkwaren. In de warenwet zijn de eisen ten aanzien van pathogene micro-organismen als volgt beschreven;

Warenwetbesluit bereiding en behandeling levensmiddelen (WBBL): artikel 4

1. Pathogene micro-organismen moeten in hoeveelheden die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid afwezig zijn in eet- of drinkwaren, met dien verstande dat:
   a. Salmonella niet aantoonbaar is in 25 g of ml;
   b. Campylobacter niet aantoonbaar is in 25 g of ml;
   c. Listeria monocytogenes niet aantoonbaar is in 0,01 g of ml;
   d. Het aantal kweekbare Staphylococcus aureus niet meer dan 100.000 per g of ml bedraagt;
   e. Het aantal kweekbare Bacillus cereus niet meer dan 100.000 per g of ml bedraagt;
   f. Het aantal kweekbare Clostridium perfringens niet meer dan 100.000 per g of ml bedraagt
2. Het eerste lid is niet van toepassing op:
   a. Onbewerkte, rauwe eet- of drinkwaren; en
   b. Bewerkte eet- of drinkwaren die:
      i. Geen kiemreducerende behandeling hebben ondergaan; en
      ii. Bij normaal gebruik pas na verhitting door de eindverbruiker geschikt zijn voor consumptie door de mens
3. In eet- en drinkwaren mogen door Onze Minister aangewezen pathogene micro-organismen, anders dan bedoeld in het eerste lid, die uit oogpunt van gezondheid schadelijk kunnen zijn, niet in een grotere hoeveelheid aanwezig zijn dan door Onze Minister, in overeenstemming met Onze Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij voor de betrokken stof is vastgesteld. De hoeveelheid kan voor de onderscheiden eet- of drinkwaren verschillend worden bepaald.

Het bovengenoemde artikel is niet van toepassing op consumptiegewassen (onbewerkte rauwe eet- of drinkwaren). Wel worden er kwaliteitseisen gesteld aan het consumptiegewas (prei, peen, etc). Het consumptiegewas moet vers van uiterlijk, gezond en vrij zijn van rot en smet. De kwaliteitseisen zijn afhankelijk van de klassen waarin het consumptiegewas valt.

Artikel 4 is wel van toepassing op bewerkte groenten (rauwkosten) Uit een onderzoek van de Keuringsdienst van Waren blijkt dat 2,2 % van de gesneden groenten is besmet met pathogene micro-organismen. Het percentage producten dat afwijkend is volgens het WBBL is 0,3 %. De herkomst van de grondstoffen was niet bekend.

§ 3. Bereiding

Warenwetbesluit bereiding en behandeling van levensmiddelen (WBBL): artikel 5

1. Bij de bereiding en behandeling van eet- of drinkwaren en grondstoffen mag uitsluitend gebruik worden gemaakt van voor menselijke consumptie bestemd water dat op het punt waar het in het desbetreffende bedrijf gebruikt wordt
   a. tenminste voldoet aan de bij of krachtens de Waterleidingwet aan drinkwater gestelde eisen; of
   b. een zodanige kwaliteit heeft dat het naar het oordeel van de Voedsel en Waren Autoriteit, de deugdelijkheid van de daarmee bereide of behandelde eet- of drinkwaren niet kan aantasten.
2. In bereidplaatsen mogen geen aftappunten van water aanwezig zijn dat niet voldoet aan het eerste lid, met dien verstande dat zulks niet geldt voor de aanwezigheid van installaties met bluswater.
3. Het eerste lid is niet van toepassing ten aanzien van eet- of drinkwaren waarvoor in enig wettelijk voorschrift anders bepaald.

In dit artikel wordt duidelijk gesteld dat het water dat wordt toegepast van drinkwater kwaliteit moet zijn.

5.6 EUREP-GAP

De verschillende protocollen, checklists en controlepunten zijn beschikbaar op de website: *http://www.eurep.org/sites/index_e.html*. Momenteel wordt EUREP-GAP verder uitgewerkt tot een volwaardig geaccrediteerd certificatiesysteem. Het is de bedoeling om dit systeem verder uit te bouwen tot een wereldstandaard voor verschillende sectoren van de landbouwproductie ten behoeve van retailers.
Het secretariaat van EUREP-GAP wordt waargenomen door Food-PLUS, een dochteronderneming van het EHI-Eurohandelsinstitut te Keulen. De telers die aan de supermarkten leveren die de EUREP-GAP regels hanteren, dit zijn in Nederland bijna alle supermarktketens, zijn verplicht deze per 1 januari 2003 te hanteren.

De eisen die in het kader van EUREP-GAP aan het (her)gebruik van spoelwater worden gesteld zijn nog zeer summier beschreven in het protocol voor vers fruit en groenten (versie oktober 2001) en luiden als volgt.
'Het water dat gebruikt wordt voor het spoelen/wassen van het product moet van drinkwaterkwaliteit zijn en moet bij hergebruik worden gefilterd'. Dit is als verplichting in het protocol onder punt 10b vermeld. Een aanbeveling hierbij is: 'Gebaseerd op een risico-analyse zou het water om het product te spoelen minimaal 1 keer per jaar moeten worden geanalyseerd door een geschikt laboratorium (geaccrediteerd voor EN 45001 of GLP) op microbiologische, chemische en minerale vervuilingen. De uitslagen zouden moeten worden vergeleken met geaccepteerde normen en bij afwijkingen wordt actie ondernomen'.
De wijze van filtering na hergebruik wordt niet beschreven en ook de microbiële normen bij hergebruik zijn niet vastgesteld. Ook worden microbiële eisen voor het product bij aflevering niet genoemd. Wel gelden de volgende controlepunten:

- Het gebruikte water voor het wassen moet in overeenstemming zijn met de microbiële aspecten van EU-regelgeving op dit gebied (verplichting). Tijdens de laatste 12 maanden is er een analyse uitgevoerd van het water op microbiologische waarden. Het water wordt onderzocht bij binnenkomst van de was/spoel-machine en voldoet aan de eisen.
- Indien gebruik wordt gemaakt van gerecycled water om producten te wassen/spoelen, moet dit water gefilterd zijn (verplichting). De interpretatie hiervan is als volgt: Er is een doeltreffend filtersysteem aanwezig voor vaste stoffen en vloeistoffen. Voor dit filter is een beschreven schoonmaakschema aanwezig dat is afgestemd op het gebruik en het watervolume.

Verdere (aanbevolen) controlepunten zijn onder andere:
- Is er een risico-inventarisatie uitgevoerd voor water dat gebruikt wordt voor wassen van het product na de oogst?
- Zijn de resultaten van de analyses vergeleken met geaccepteerde normen?
- Is er actie ondernomen bij afwijkende resultaten?

Met ingang van 2004 wordt de producthandling in de na-oogstfase op het teeltbedrijf aangescherpt waarbij ook meer aandacht wordt besteed aan de hygiëne van het product en de eisen van het gebruikte spoelwater bij hergebruik.

Het rapport is tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van de CIW. Daarbij is de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht. Desondanks kunnen fouten niet geheel uitgesloten worden. De CIW aanvaardt dan ook geen aansprakelijkheid voor kennelijke fouten en vergissingen alsmede druk- en zetfouten in dit rapport. Mocht een fout of vergissing geconstateerd worden, dan wordt dit bekendgemaakt op de website van de CIW, www.ciw.nl.

CIW-rapporten kunnen worden besteld bij drukkerij Cabri BV, fax (0320) 28 53 11 of e-mail: ciw@cabri.nl, of worden gedownload vanaf de CIW-website (www.ciw.nl).