

**Commissie  
Integraal  
Waterbeheer**

# **Afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen**

**werkgroep VI**

**CUWVO**

---

## Overzicht rapporten CIW/CUWVO VI

---

Door werkgroep VI van de CIW/CUWVO zijn reeds eerder rapporten uitgebracht over:

-	verf-, lak- en drukinkfabrieken	1979
-	grafische industrie	1982
-	ziekenhuizen	1986
-	diffuse bronnen	1986
-	fotografische industrie	1987
-	afvalstortplaatsen	1987
-	bedrijven voor oppervlaktebehandeling van metalen	1981/1987
-	houtreinigingsbedrijven	1988
-	stralen en conserveren van mobiele objecten	1988
-	champignonteeltbedrijven	1985/1989
-	grondwaterbehandeling bij bodemsaneringsprojecten	1989
-	laboratoria	1982/1989
-	bestrijdingsmiddelen-formulerende bedrijven,	1980/1989
-	auto- en aanverwante bedrijven	1979/1989
-	zeefdrukkerijen	1989
-	tandheelkundige verzorging	1990
-	agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen	1990
-	het afsputten van recreatievaartuigen	1991
-	het stralen en conserveren bij scheepswerven voor beroepsvaart en grote jachten	1991
-	houtimpregneerbedrijven	1986/1992
-	overstorting uit rioolstelsels en regenwaterlozingen	1992
-	handhaving van Wvo-vergunningen	1992
-	glastuinbouw	1992/1993
-	bloembollenteelt - deelrapport 1	1993
-	vatenwasserijen	1993
-	farmaceutische industrie	1993
-	autowrakkeninrichtingen	1993
-	textielveredelingsindustrie	1988/1993
-	GFT-afvalverwerking	1994
-	levensmiddelenindustrie, nutriëntenemissies	1994
-	landbouwloonbedrijven	1994
-	melk(rund)veehouderijen	1995
-	handboek Wvo-vergunningverlening	1995
-	risico's van onvoorziene lozingen	1996
-	recirculatie drainagewater van grondgebonden glastuinbouwbedrijven	1996

Bovenstaande rapporten kunnen worden aangevraagd bij het secretariaat van de CIW/CUWVO, Hoofddirectie van de Waterstaat, postbus 20906, 2500 EX Den Haag, telefoon (070) 351 8038.

---

# Ten geleide

---

De belasting van het oppervlaktewater door verontreinigende stoffen vanuit industriële en communale lozingen is de afgelopen decennia terug gedrongen. Hierdoor werden de lozingen vanuit overige bronnen waaronder die uit de land- en tuinbouw relatief belangrijk. Sinds een aantal jaren wordt ook aan de emissies vanuit land- en tuinbouwbedrijven aandacht besteed. Binnen deze categorie is met voorrang gekeken naar de bedrijven die veelal direct op oppervlaktewater lozen, zoals champignon- en glastuinbouwbedrijven. In het onderhavige rapport wordt een saneringsaanpak voorgesteld voor bedrijven waar witlof wordt geproduceerd (witloftrekkerijen).

Hoewel landelijk gezien de te lozen hoeveelheid verontreinigende stoffen beperkt is, geeft lozen van het afvalwater plaatselijk problemen. Het betreft emissies met een betrekkelijk gering debiet maar met relatief hoge concentraties nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen.

De productie van witlof vindt grotendeels plaats met behulp van hydrocultuur in een cyclus van 3 à 4 weken. Door ontsmetting van het proceswater aan het eind van een dergelijke cyclus is het technisch mogelijk een nagenoeg gesloten systeem te maken. Onderzoek in praktijksituaties naar gesloten systemen vindt momenteel plaats.

Vanwege de slechte financiële situatie van de branche wordt door de CIW een gefaseerde aanpak voorgesteld. Deze gefaseerde aanpak houdt in dat aan waterkwaliteitsbeheerders wordt aanbevolen om witloftrekkerijen bij lozing op oppervlaktewater een Wvo-vergunning te verlenen voor de duur van 4 jaar. In deze periode van 4 jaar moeten bedrijven door het treffen van maatregelen in de sfeer van good housekeeping de verontreiniging van het afvalwater tegengaan.

Binnen twee jaar na het van kracht worden van de Wvo-vergunning moeten bedrijven een saneringsplan bij de waterkwaliteitsbeheerder indienen dat gericht is op beperking van de lozing van afvalwater vanuit witloftrekkerijen. In het plan dienen de in de onderhavige rapportage opgenomen maatregelen te worden meegenomen.

In het laatste jaar van de geldigheidsduur van de Wvo-vergunning kan op grond van een door de waterkwaliteitsbeheerder goedgekeurd saneringsplan en de financiële situatie van het bedrijf de uiteindelijke saneringsaanpak worden vastgesteld.

Bovenstaande vraagt van de waterkwaliteitsbeheerders een alerte opstelling.

Witloftrekkerijen vallen voor wat betreft de overige milieu-aspecten onder de Amvb bedekte teelten (1 mei 1996) van de Wet Milieubeheer. In deze Amvb zijn maatregelen voor deze andere milieu-aspecten opgenomen.

Dr.Ir. J. IJff,  
voorzitter CIW



---

# Inhoud

---

## **Samenvatting 7**

## **Summary 11**

### **1 Inleiding 15**

- 1.1 Aanleiding tot het onderzoek 15
- 1.2 Kader van het rapport 16
- 1.3 Taakopdracht en werkwijze 17
  - 1.3.1 De taakopdracht 17
  - 1.3.2 Werkwijze 17
- 1.4 Leeswijzer 18

### **2 Beschrijving van de bedrijfstak 19**

- 2.1 Inleiding 19
- 2.2 Witlofteelt 19
- 2.3 Ontwikkelingen in de witloftrek 20
- 2.4 Organisatiestructuur 22
- 2.5 De witloftrek in detail 22
- 2.6 Gewasbescherming en bemesting 27
- 2.7 Knelpunten in de witloftrekkerij 28

### **3 Beschrijving afvalwater 31**

- 3.1 Restant proceswater in teeltsysteem 31
- 3.2 Restant proceswater bij de oogst 32
- 3.3 Reinigingswater van de trekbakken 34
- 3.4 Reinigingswater van het teeltsysteem 35
- 3.5 Reinigingswater bedrijfsruimten 35
- 3.6 Percolaat van de afge oogste pennen 36
- 3.7 Dompelbadrestanten 36
- 3.8 Afstromend hemelwater 37
- 3.9 Huishoudelijk afvalwater 37
- 3.10 Samenvatting aard en omvang afvalwaterstromen 37

### **4 Saneringsmaatregelen 43**

- 4.1 Het proceswater 44
- 4.2 Restant proceswater bij de oogst 48
- 4.3 Reinigingswater van trekbakken/-stellingen 49
- 4.4 Reinigingswater van het teeltsysteem 49
- 4.5 Reinigingswater bedrijfsruimten 50
- 4.6 Percolaat van de afge oogste pennen 51
- 4.7 Dompelbadrestanten 51
- 4.8 Huishoudelijk afvalwater 52
- 4.9 Afstromend hemelwater 52
- 4.10 Mogelijke saneringsaanpak 54

### **5 Kosten saneringsmaatregelen 59**

- 5.1 Preventie 59
- 5.2 Hergebruik 59
- 5.3 Lozen op de riolering 61
- 5.4 Verspreiden over land/Afvoeren per as 61

---

5.5	Lozen op oppervlaktewater	62
5.6	Financiële situatie van de sector	63
<b>6</b>	<b>Beleid</b>	<b>65</b>
6.1	Algemeen waterkwaliteitsbeleid	65
6.1.1	Beleidsuitgangspunten	65
6.1.2	Streefbeelden en Streef- en Grenswaarden (Algemene milieukwaliteit)	68
6.2	Beleid t.a.v. gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten	69
6.2.1	Gewasbeschermingsmiddelen	69
6.2.2	Nutriënten	70
6.3	Beleid t.a.v. afvalstoffen	71
6.4	Beleid van de bedrijfstak	71
6.4.1	Sectorplan witlof	71
6.4.2	Integrale Ketenzorg Witlof (IKZ)	71
6.4.3	Milieu Bewuste Teelt (MBT)	72
6.4.4	Agro Milieukeur	72
6.4.5	Bedrijfsinterne Milieuzorg (BIM)	72
6.4.6	Teeltstrategieën	72
6.4.7	Bedrijfssystemen onderzoek (BSO)	72
<b>7</b>	<b>Juridisch kader</b>	<b>75</b>
7.1	Kader vergunningverlening	75
7.2	Vorm vergunningverlening	76
7.3	Relaties met andere (milieu)wetten	77
7.3.1	Wet op de waterhuishouding	77
7.3.2	Bestrijdingsmiddelenwet	77
7.3.3	Wet milieubeheer	78
7.3.4	Wet bodembescherming	78
7.4	Wijziging in wetgeving	79
7.5	Gevolgen wetgeving voor de sector	80
<b>8</b>	<b>Discussie</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>Conclusies en Aanbevelingen</b>	<b>87</b>
9.1	Algemeen	87
9.2	Conclusies	87
9.3	Aanbevelingen	89
<b>10</b>	<b>Literatuur</b>	<b>91</b>

---

Bijlagen

<b>Bijlagen Inhoud</b>	<b>95</b>
1.	Begrippenlijst
2.	Toelichting referentiebedrijven
3.	Toegelaten werkzame stoffen in teelt van witlof (mei 1995)
4.	Overzicht kosten saneringsmaatregelen voor een bedrijf van 10 ha en een teeltperiode van oktober tot mei
5.	Overzicht indicatieve MTR
6.	Overzicht uit te voeren onderzoek
7.	Modelaanvraagformulier
8.	Modelbeschikking

---

## Samenvatting

---

In het voorliggende rapport wordt een overzicht gegeven van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen. Op deze bedrijven vindt de teelt van witlof op hydrocultuur plaats. De bedrijven lozen (een deel van) hun afvalwater nu nog veelal onbehandeld op oppervlaktewater. Uit onderzoek is gebleken dat de lozing van afvalwater in beginsel kan worden voorkomen door het water te hergebruiken.

### **Beschrijving bedrijfstak**

De teelt van witlof bestaat uit twee delen. Het eerste deel vindt plaats in de vollegrond en bestaat uit de teelt van witlofwortels (de pennenteelt). Het tweede deel is het forceren van de pennen (de witloftrek) tot het eindprodukt; het lof. Dit tweede deel vindt plaats in donkere ruimtes. Belangrijke gebieden voor de pennenteelt zijn Flevoland, de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden en Noord-Brabant. Deze studie beperkt zich tot de belasting van het oppervlaktewater door de witloftrek.

Na de introductie van de witloftrek op water heeft deze een grote ontwikkeling doorgemaakt. Van een teelt tijdens de wintermaanden is een verschuiving opgetreden naar jaarronde teelt. In de sector treedt ook schaalvergroting op, waarbij het aantal witloftrekkerijen afneemt. In 1983 waren er 1513 witloftrekkerijen, in 1995 waren dit er nog 405. De gemiddelde witloftrekkerij heeft een trekcapaciteit op water van 250 m<sup>2</sup>. Op een bedrijf met deze omvang kunnen bij jaarronde productie de witlofwortels die geteeld worden op ca. 11 ha. worden getrokken. Concentratiegebieden voor witloftrek zijn de Noord-oostpolder, de kop van Overijssel, de kop van Noord-Holland en de omgeving van Gouda, Barendrecht en Breda. De productie van witlof in Nederland, Frankrijk en België is in de loop der jaren sterk toegenomen. Door overproductie zijn de prijzen tot onder de kostprijs gedaald.

### **Beschrijving afvalwater**

De volgende waterstromen kunnen op witloftrekkerijen worden onderscheiden.

1. restant proceswater in teeltsysteem
2. restant proceswater bij de oogst
3. reinigingswater van de trekbakken
4. reinigingswater van het teeltsysteem
5. reinigingswater bedrijfsruimten
6. percolaat van de afgeogste pennen
7. dompelbadrestanten
8. afstromend hemelwater
9. huishoudelijk afvalwater vanuit het bedrijfsgedeelte

Voor de witloftrek worden zowel nutriënten als gewasbeschermingsmiddelen ingezet. Door het IKC-L wordt geschat dat in 1995 in de witloftrek ongeveer 125 ton stikstof, 25 ton fosfaat en 11 ton gewasbeschermingsmiddelen, waarvan 8 ton fosethyl-aluminium, is gebruikt. Fosethyl-aluminium is ondanks het grote gebruik bij een onderzoek van afvalwater niet aangetoond bij een detectiegrens van 100 µg/l.

De hoeveelheid afvalwater die bij een witloftrekkerij vrijkomt verschilt per bedrijf en is in hoofdzaak afhankelijk van de hoeveelheid getrokken penen. De verschillende afvalwaterstromen komen min of meer discontinu vrij. Een ruwe inschatting van de samenstelling van het afvalwater voor een witloftrekkerij van 33 ha. wordt gegeven in tabel 0.1.

**Tabel 0.1:**

Overzicht ruwe inschatting van gehalte gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in afvalwater en de jaarvrucht voor witloftrekkerij van 33 ha. met jaarrondeelt.

Stof	concentratie in effluent	Jaarvrucht (kg)
Vinchlozolin	2 - 140 µg/l	0,0002 - 0,015
Iprodion	1 - 125 µg/l	0,0004 - 0,069
Stikstof (N)	65 - 545 mg/l	10 - 180
Fosfaat (P)	15 - 150 mg/l	4 - 70

### **Saneringsaanpak en kosten**

In lijn met het algemeen beleid ten aanzien van de reductie van emissies naar oppervlaktewater, dient bij de witloftrekkerijen preventie en hergebruik van water een eerste aandachtspunt te zijn. Deze aanpak is van belang om de emissies van verontreinigende en schadelijke stoffen naar het oppervlaktewater te verminderen en het onnodig gebruik van water te voorkomen of te reduceren.

Veel witloftrekkerijen lozen het afvalwater nog op oppervlaktewater. Een belangrijke reden hiervoor is dat de bedrijven veelal in niet gerioleerde buitengebieden zijn gelegen. Ter realisatie van de waterkwaliteits- en emissiereductiedoelstellingen is sanering van de lozingen noodzakelijk.

De sanering van de emissie van verontreinigende stoffen vanuit witloftrekkerijen is primair gericht op preventieve maatregelen en maatregelen in de sfeer van good housekeeping. Voor de verdere sanering van de emissies zou een gesloten teeltsysteem moeten worden gerealiseerd. Een dergelijk systeem is op technische gronden de eerstkomende twee jaar naar verwachting nog niet te realiseren. Voor verwijdering van het afvalwater staan een aantal opties open.

### **Kosten saneringsmaatregelen**

De jaarkosten voor de verschillende saneringsopties lopen voor een referentiebedrijf van 33 ha. uiteen van f 4.850,- voor aansluiten op de riolering tot f 26.630,- voor het lozen op oppervlaktewater nadat het afvalwater is behandeld in een Sequence Batch Reactor. Voor een referentiebedrijf van 10 ha. zijn deze bedragen respectievelijk f 3.620,- en f 25.930,-. Voor de uitgangspunten en aannamen om te komen tot deze bedragen wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van dit rapport.

De witlofsector is de afgelopen jaren geconfronteerd met een matige prijsvorming. Uit financiële berekeningen voor de witloftrek op trekkakken blijkt dat het netto bedrijfsresultaat voor een bedrijf van 33 ha. jaarrondeelt is gedaald van negatief f 42.000,- in 1991 tot negatief f 400.000,- in 1994. Voor bedrijven van 10 ha. is dit netto bedrijfsresultaat nog lager. Om de continuïteit van een bedrijf te waarborgen zal de kostprijs verder moeten dalen. De laatste jaren is het aantal witloftrekkerijen sterk afgenomen en zijn veel van de overblijvende bedrijven verder gespecialiseerd tot de jaarrond-productie van witlof.



---

De kosten van de saneringsmaatregelen in relatie tot de vracht verontreinigingen die wordt tegengehouden en de financiële draagkracht van de witlofsector zijn van dien aard dat de implementatie van kostbare saneringsmaatregelen niet binnen één tot twee jaar is te realiseren zonder dat dit zijn invloed heeft op het voortbestaan van vele witlofbedrijven. Om deze redenen is een gefaseerde saneringsaanpak gewenst. In verband met de slechte financiële toestand in de bedrijfstak en de geringe praktijkervaring met ontsmettingstechnieken om een 'gesloten teelt' mogelijk te maken, is er voor gekozen om aan witloftrekkerijen een tijdelijke vergunning te verstrekken voor de duur van 4 jaar met daarin een onderzoeksverplichting gericht op de sanering van de afvalwaterlozing. Door het bedrijfsleven wordt momenteel onderzoek uitgevoerd naar ontsmettingstechnieken die een 'gesloten teelt' mogelijk zouden kunnen maken. In de tussentijdse periode moeten witloftrekkerijen door het treffen van preventieve maatregelen en maatregelen in de sfeer van 'good housekeeping' de verontreiniging van het afvalwater tegengaan en het werken volgens een systeem van Bedrijfsinterne milieuzorg introduceren. Op grond van de resultaten van het onderzoek dat in gang is gezet en de ontwikkeling van de financiële situatie van de bedrijfstak in de komende jaren kan een definitieve saneringsaanpak worden afgesproken.

### **Saneringsaanpak**

Dit alles leidt tot de volgende saneringsaanpak.

<b>periode</b>	<b>maatregel</b>
0 - 1 jaar (1996)	invoeren good housekeeping/preventieve maatregelen op de bedrijven
1 - 2 jaar	werken volgens handboek Bedrijfsinterne milieuzorg
2 - 3 jaar	opstellen bedrijfsmilieuplannen/saneringsplan
4 - 5 jaar	realiseren definitieve saneringsaanpak

De aanpak die wordt voorgestaan is er op gericht om in een periode van 4 tot 5 jaar de lozing van afvalwater uit witloftrekkerijen op oppervlaktewater te beperken, of ingeval volledige recirculatie van waterstromen mogelijk is, wellicht te beëindigen.

### **Juridisch**

De activiteiten die plaatsvinden bij witloftrekkerijen hebben een vergelijkbaar karakter. Dit geldt in grote lijnen ook voor de verschillende emissies die vrijkomen bij deze bedrijven. Het instrument Algemene regels lijkt geschikt om emissies van witloftrekkerijen te regelen. Gelet op het relatief geringe aantal bedrijven dat valt onder deze bedrijfstak, een aantal dat overigens ten gevolge van de financiële situatie naar verwachting de komende jaren nog verder zal dalen en het tijdelijke karakter van de lozing op oppervlaktewater bij uitvoering van het voorgestane beleid, kan het opstellen van Algemene regels in het kader van de Wvo achterwege blijven.

### **Tot slot**

Concluderend kan worden gesteld dat door het treffen van preventieve maatregelen en het benutten van mogelijkheden voor hergebruik van water de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen gedeeltelijk kan worden opgelost. Voor de sanering van het overige deel is het beschikbaar komen van een in de praktijk toepasbare ontsmettingstechniek van

---

groot belang. Indien volledig hergebruik van de waterstromen niet mogelijk is is de aanwezigheid van riolering van voldoende capaciteit van groot belang. Zeker in buitengebieden waar riolering ontbreekt of van onvoldoende capaciteit is staat dit een sanering van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen in de weg. In de periode totdat volledig hergebruik, aansluiting op de riolering, dan wel afvoer per as naar een gemeentelijk ontvangspunt, gemaal of rwzi binnen redelijk te achten kosten mogelijk wordt, kan lozing op oppervlaktewater het enige mogelijke alternatief zijn. In bijlage 7 en 8 is een model-aanvraagformulier en modelvergunningvoorschriften opgenomen.

---

## Summary

---

This report summarises the waste water problems of chicory forcing farms. These businesses grow chicory by means of hydroculture. At the moment, they generally discharge (part of) their waste water untreated into the surface water. Research has revealed that in principle, discharges of waste water can be prevented by recycling the water.

### ***Description of the sector***

Chicory cultivation consists of two phases. The first phase takes place in normal soil, and consists of the cultivation of chicory roots; the second phase involves forcing these roots to produce the final product. The second phase takes place in dark cultivation areas. The main areas in the Netherlands in which chicory forcing is carried out are Flevoland, parts of the province of South Holland and Zeeland, and the province of North Brabant. This study is confined to surface water pollution caused by chicory forcing.

The technique of chicory forcing in water has undergone substantial developments since its introduction. The trend has shifted from cultivation during the winter months to year-round cultivation. Increases in scale are also occurring in this sector, so that the number of chicory forcers is decreasing. In 1983, there were 1,513 chicory forcers; by 1995 only 405 remained. The average chicory forcing farm has a forcing capacity of 250 m<sup>2</sup> in water. A forcing farm with this capacity, operating on a year-round basis, can force the chicory roots grown on an acreage of approximately 11 hectares. The main concentrations of chicory forcing farms are found in the North-East Polder, the north of Overijssel, the north of North Holland, and the areas around Gouda, Barendrecht and Breda. Over the years, chicory production in the Netherlands, France and Belgium has increased substantially. Prices have now fallen to below cost price due to overproduction.

### ***Description of the waste water***

The following sources of waste water can be distinguished in chicory forcing farms:

1. Remaining process water from the cultivation system
2. Remaining process water from the harvest
3. Cleaning water from the forcing tanks
4. Cleaning water from the cultivation system
5. Cleaning water from the processing rooms
6. Percolate from the harvested roots
7. Remaining water from the immersion bath
8. Rainwater runoff
9. Household waste water from the processing facilities

Both nutrients and crop protection agents are used in chicory forcing. The IKC-L estimates that in 1995, chicory forcing farms used approximately 125 tonnes of nitrogen compounds, 25 tonnes of phosphates and 11 tonnes of crop protection agents, including 8 tonnes of phosethyl-

aluminium. Despite this high level of use, a study of waste water did not detect phosethyl-aluminium at a detection threshold of 100 µg/l.

The volume of water released from a chicory forcing farm varies from forcing farm to forcing farm, and is mainly dependent on the number of roots forced. The various different waste water streams are released more or less intermittently. A rough estimate of the composition of the waste water from a 33 hectare chicory forcing farm is given in Table 0.1.

**Table 0.1:**

Summary of rough estimates of the levels of crop protection agents and nutrients in waste water, and the annual load for a 33 hectare chicory forcing farm with year-round cultivation.

Substance	Concentration in effluent	Annual load (kg)
Vinchlozolin	2 - 140 µg/l	0.0002 - 0.015
Iprodione	1 - 125 µg/l	0.0004 - 0.069
Nitrogen (N)	65 - 545 mg/l	10 - 180
Phosphate (P)	15 - 150 mg/l	4 - 70

### ***Decontamination approach and costs***

In line with general policy on the reduction of emissions into surface water, prevention and water recycling need to be the first focus of attention for chicory forcing farms. This approach is important in order to reduce the emissions of contaminants and harmful substances into the surface water, and to prevent or reduce the unnecessary use of water.

Many chicory forcers still discharge their waste water into the surface water. One of the major reasons for this is that these farms are frequently sited in outlying areas without sewer systems. In order to achieve the targets set for water quality and emission reduction, the discharges must be decontaminated.

Decontamination of the emissions of pollutant substances from chicory forcing farms focuses primarily on preventive measures and measures based on the 'good housekeeping' principle. In order to decontaminate the emissions further, a closed cultivation system would have to be created. However, such a system is not expected to be feasible in the next two years on technical grounds. A number of options for removing the waste water remain open.

### ***Costs of decontamination measures***

The annual costs of the different decontamination measures for a 33 hectare reference forcing farm range from NLG 4,850 for a connection to the sewer system up to NLG 26,630 to discharge the waste water into the surface water after treating it in a Sequence Batch Reactor. These amounts are NLG 3,620 and NLG 25,930 respectively for a 10 hectare reference business. Please refer to Chapter 5 of this report for details of the principles and assumptions used to calculate these figures.

In recent years, the chicory sector has been confronted with moderate prices. Financial calculations for chicory forcing in forcing tanks show that the net operating result for a 33 hectare forcing farm with year-round cultivation fell from minus NLG 42,000 in 1991 to minus NLG 400,000 in 1994. This operating result is still lower for 10 hectare chicory forcing farms. In order to guarantee the continuity of these farms, prices will have to fall still further. In recent years, the number of chicory forcing farms has fallen sharply, and many of the remaining farms have specialised further in year-round chicory production.

The costs of the decontamination measures in relation to the volume of contaminants which they will remove, and the financial capacity of the chicory sector, are such that expensive decontamination measures cannot be implemented within one or two years without affecting the survival prospects of many chicory forcing farms. Because of this, a phased decontamination approach is preferable. Because of the poor financial conditions in this sector and the limited practical experience of the decontamination techniques needed to make a 'closed cultivation' system possible, it has been decided that chicory forcing farms should be granted a temporary permit for four years, which will include the obligation to carry out research into decontamination of waste water discharges. The forcing farm community is currently carrying out research into decontamination techniques which should make a 'closed cultivation' system feasible. During the intervening period chicory forcers must implement preventive measures and 'good housekeeping' measures to combat waste water contamination, and must begin working in accordance with a system of in-company environmental care. A definitive decontamination approach can be agreed based on the results of the study that has been initiated and on the developments in this sector's financial situation in the coming years.

### ***Decontamination approach***

All of these considerations yield the following decontamination approach:

<b>Period</b>	<b>Measure</b>
0 - 1 year (1996)	Introduce good housekeeping / preventive measures in the businesses
1 - 2 years	Work in accordance with the In-Company Environmental Care Handbook
2 - 3 years	Draw up company environmental plans / decontamination plan
4 - 5 years	Implement the final decontamination approach

The approach advocated here is designed to limit discharges of waste water from chicory forcing farms into surface water within four to five years, or possibly to end these discharges if complete recirculation of the waste water flows is feasible.

### ***Legal considerations***

The activities that take place in chicory forcing farms are similar in nature. Broadly speaking, this also applies to the various different emissions produced by these farms. General Rules based on the Pollution of Surface Water Act appear to be a suitable instrument for regulating emissions from chicory forcing farms. Bearing in mind the relatively small number of businesses falling into this sector - a number which is also expected to diminish further in the next few years as a result of the financial situation - and the temporary nature of the discharges into the surface water if the proposed policy is implemented, no General Rules need be drawn up under the terms of the Pollution of Surface Waters Act.

### ***In conclusion***

It can be concluded that implementing preventive measures and making use of the facilities available for recirculating water can provide a partial solution to the problem of waste water from chicory forcing farms. In order to decontaminate the remaining waste water it is extremely important for a decontamination technique that can be applied in practice to become available. If it is not feasible to recirculate the various water streams

---

completely, the availability of a sewer system with sufficient capacity is very important. Particularly in outlying areas where there is no sewer system, or the existing system's capacity is inadequate, this will make it more difficult to decontaminate the waste water from chicory forcing farms. Until complete recirculation, a connection to the sewer system, or removal of the waste by road or rail transport to a municipal waste reception point, pumping station or waste water treatment plant becomes possible at an acceptable cost, discharging the waste water into the surface water may be the only feasible alternative. Appendices 7 and 8 contain a model request form and model permit conditions.

---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding tot het onderzoek

Met het van kracht worden van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) in 1970 is een wettelijk kader geschapen waarbinnen de bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater mogelijk werd. Om uniformiteit van beleid m.b.t. de uitvoering van de Wvo te bevorderen is op 20 september 1973 de Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (CUWVO) geïnstalleerd<sup>1</sup>. Door o.a. het uitvoeren van bedrijfstakstudies wordt aan haar taak invulling gegeven. De aandacht richtte zich met name op emissies afkomstig van zogenaamde puntbronnen.

In de loop van de jaren is de belasting van het oppervlaktewater door emissies afkomstig uit puntbronnen teruggedrongen. Hierdoor is het relatieve belang van de belasting van het oppervlaktewater door emissies afkomstig uit diffuse bronnen sterk toegenomen. Eén van de bedrijfstakken die bijdraagt aan met name de diffuse emissie van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater is de land- en tuinbouw. Een bijkomstigheid is dat emissies vanuit de land- en tuinbouw in veel gevallen plaatsvinden op relatief kleine oppervlaktewateren als kavel- en erfsloten en vaarten. Dit kan lokaal resulteren in een nadelige beïnvloeding van het aquatische ecosysteem.

In het in 1990 verschenen CUWVO-rapport "Emissieproblematiek agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen" (lit. 1) wordt aanbevolen om de emissieroutes naar het oppervlaktewater per (teelt)sector nader te kwantificeren. In 1993 en 1994 zijn voor de sectoren glastuinbouw, bloembollenteelt, melkrundveehouderij en landbouwloonbedrijven in Cuvvo-verband studies verricht.

Een categorie bedrijven die voor de teelt van hun produkt als voedingsmedium water gebruiken is de categorie witloftrekkerijen. Op deze bedrijven vindt de teelt op basis van hydrocultuur plaats. De bedrijven lozen (een deel van) hun afvalwater nu nog veelal onbehandeld op oppervlaktewater. Uit onderzoek dat de afgelopen jaren is uitgevoerd is gebleken dat de lozing van het afvalwater in beginsel kan worden voorkomen door het water te hergebruiken. Om bij te dragen aan een uniforme benadering van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen is in december 1993 door het RIZA een notitie geschreven (lit. 2). Deze notitie met daarin een voorstel tot een te volgen aanpak van de afvalwaterproblematiek is aan waterkwaliteitsbeheerders toegezonden.

Gelet op het voorgaande heeft de Cuvvo-werkgroep VI besloten een subwerkgroep in te stellen die een studie moet uitvoeren naar de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen. In de studie moet aandacht worden besteed aan de emissie van zowel gewasbeschermingsmiddelen, nutriënten als andere stoffen. In het voorliggende rapport wordt een overzicht gegeven van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen.

---

<sup>1</sup> In 1995 is de naam gewijzigd in Commissie Integraal Waterbeheer/CUWVO (CIW/CUWVO).

---

In de afgelopen jaren zijn verschillende beleidsnota's verschenen waarin aandacht wordt besteed aan vermindering van de emissie van verontreinigingen naar het milieu. De Regeringsbeslissing Meerjarenplan-Gewasbescherming (MJP-G; lit. 3) is een belangrijke nota, waarin een beleidsstrategie voor de vermindering van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen wordt weergegeven. Naar aanleiding van deze nota is een Bestuursovereenkomst (lit. 4) opgesteld tussen overheid en landbouwbedrijfsleven. Op dit moment wordt in samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven uitvoering aan deze Bestuursovereenkomst gegeven.

Aan waterkwaliteitsbeheerders wordt in het MJP-G een belangrijke rol toebedacht voor het verminderen van de emissie van chemische gewasbeschermingsmiddelen naar het aquatisch milieu. Deze kunnen een beperkte opsporingsbevoegdheid verkrijgen in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet. Daarnaast is in het MJP-G voor de sanering van de emissies vanuit beschermde teelten, waar onder witloftrekkerijen, en vaste spoelplaatsen (wasplaatsen) het instrument van de Wvo-vergunning expliciet genoemd. Door middel van een CUWVO bedrijfstakstudie kan aan de sanering van de emissies nadere invulling worden gegeven.

Door afstemming te zoeken met de in andere beleidskaders aangegeven maatregelen is geprobeerd te verzekeren dat de problematiek op een zo efficiënt en doelmatig mogelijke wijze wordt aangepakt.

## 1.2 Kader van het rapport

De CUWVO heeft tot taak de nodige eenheid van beleid ten aanzien van onderwerpen die bij de uitvoering van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) door de daarmee belaste overheidsorganen een gelijke benadering vragen, te bevorderen. In de CUWVO zijn de volgende instanties vertegenwoordigd: Unie van Waterschappen, Interprovinciaal overleg, Vereniging Nederlandse Gemeenten, Directoraat-Generaal Milieubeheer (VROM) en Rijkswaterstaat. Er zijn een aantal werkgroepen ingesteld waarvan werkgroep VI is belast met de coördinatie van het beleid met betrekking tot emissies.

Een belangrijke taak van de werkgroep VI is het opstellen van een programma tot vermindering, of eliminatie van emissies. Hiernaast behoren o.a. ook het coördineren van onderzoek naar diffuse bronnen van waterverontreiniging en het coördineren en stimuleren bij de totstandkoming en uitvoering van het stikstof- en fosfaatbeleid tot haar taken. Veelal wordt hierbij een bedrijfstakgewijze aanpak gevolgd. Hiertoe zijn een aantal subwerkgroepen ingesteld (lit. 5).

Eén van de subwerkgroepen was de subwerkgroep Witloftrekkerijen. In deze subwerkgroep hadden de volgende personen zitting:

ir. A. Bouten; voorzitter	Hoogheemraadschap van West-Brabant
G. Niebeek; secretaris	RIZA
ing. D. van Maaswaal	Zuiveringschap West-Overijssel
Mw. ir. I. D. Hoogerbrugge	Landbouwschap
J. van Arendonk	Federatie Nederlandse Tuinbouw Studieclubs (NTS)
ing. G.J.M. Schroën	IKC-Landbouw <sup>1</sup>
ing. J.K. de Vries	Gemeente IJsselmuiden <sup>2</sup> .

<sup>1</sup> Namens de Directie Landbouw, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

<sup>2</sup> Namens de Vereniging Nederlandse Gemeenten.



---

## 1.3 Taakopdracht en werkwijze

### 1.3.1 De taakopdracht

In de taakopdracht voor de subwerkgroep witloftrekkerijen wordt aangegeven dat aandacht moet worden besteed aan de volgende aspecten:

- \* een beschrijving van de bedrijfstak waarin aan de orde komen:
  - het aantal bedrijven en werknemers
  - verspreiding over NL
  - beschrijving teelt-/treksystemen
  - beschrijving van de activiteiten, met de nadruk op de activiteiten waarbij (afval)water vrijkomt
- \* schatting geven van het aantal directe- en indirecte lozingen
- \* een beschrijving van de emissieroutes en de aard en omvang hiervan
- \* zo mogelijk inzicht geven in de bijdrage aan de totale emissie van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten vanuit de land- en tuinbouw
- \* inventarisatie van preventieve en emissiebeperkende maatregelen voor de belasting van het oppervlaktewater en de technische uitwerking hiervan
- \* bedrijfsinterne milieuzorg
- \* financiële analyse van de noodzakelijk geachte maatregelen ten behoeve van de emissiesanering dit mede in vergelijking met in andere bedrijfstakken gangbare kosten voor saneringen
- \* aangeven van eventueel noodzakelijk geachte tijdsfasering voor implementatie van maatregelen
- \* het indien nodig opstellen van een model-aanvraagformulier en -vergunning
- \* de mogelijkheid voor het opstellen van Algemene regels op grond van de WVO
- \* andere relevante wet- en regelgeving (bijv. AMvB bedekte teelten)

De studie moet resulteren in een rapport waarin de bovengenoemde aandachtspunten zijn verwerkt en waarin de resultaten van de studie zijn omgezet in aanbevelingen betreffende de aanpak van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen ten behoeve van waterkwaliteitsbeheerders en/of het beleid.

### 1.3.2 Werkwijze

Om tot de voorliggende rapportage te komen heeft de subwerkgroep gebruik gemaakt van beschikbare literatuur, onderzoeksresultaten en beleidsplannen. In 1992 is door het Landbouwschap in samenwerking met de Federatie van Nederlandse Tuinbouw Studieclubs (NTS) het project voorbeeldbedrijf water in de vollegrondsgroenteteelt van start ge-

---

gaan. Op het voorbeeldbedrijf is de mogelijkheid van het hergebruik van (afval)water op de witloftrekkerij nagegaan. Inmiddels is dit project afgerond (lit. 6). Waar mogelijk en zinvol is deze informatie gebruikt in de voorliggende rapportage. Hiernaast is afstemming gezocht met de richtlijnen die in het kader van het Lozingenbesluit bodembescherming (lit. 7) zijn opgesteld. Verder is informatie verzameld in gesprekken met deskundigen en door het afleggen van bedrijfsbezoeken.

#### **1.4 Leeswijzer**

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 van dit rapport een beschrijving gegeven van de bedrijfstak en de activiteiten die in de bedrijfstak worden uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 wordt aandacht besteed aan de kwantiteit en de kwaliteit van het afvalwater dat vrijkomt bij de verschillende activiteiten. Hierbij wordt aangegeven welke stoffen geloosd worden.

In hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de saneringsaanpak, welke zowel de maatregelen aan de bron als de procesgeïntegreerde maatregelen omvat.

Hoofdstuk 5 behandelt de kosten van de saneringsmaatregelen die aanbevolen worden en in de hoofdstukken 6 en 7 wordt respectievelijk het beleid en het juridisch kader voor het geven van lozingsvoorschriften beschreven, waarbij tevens aandacht wordt besteed aan het stellen van algemene regels in het kader van de Wvo in samenhang met andere wettelijke kaders.

In hoofdstuk 8 wordt op grond van de informatie uit de overige hoofdstukken de saneringsaanpak weergegeven, waarna in hoofdstuk 9 tenslotte een opsomming wordt gegeven van de conclusies en aanbevelingen van de subwerkgroep.

Aan het eind van het rapport zijn naast een literatuurlijst ook een aantal bijlagen met achtergrondinformatie opgenomen, waaronder een verklarende woordenlijst, een modelaanvraagformulier en een modelvergunning.

## 2 Beschrijving van de bedrijfstak

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zal een beschrijving worden gegeven van de witlofsector. Deze beschrijving geeft de omvang van de bedrijfstak weer, de geografische spreiding, de teeltsystemen, de ontwikkelingen van de afgelopen jaren en de knelpunten. Met deze achtergrondinformatie wordt geschetst wat de mogelijkheden zijn voor innovaties op de bedrijven ten behoeve van de bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater door het beperken en voorkomen van emissies.

### 2.2 Witlofteelt

De oorsprong van de teelt van witlof ligt in België omstreeks 1850. Van hieruit heeft de teelt zich verspreid naar het noorden van Frankrijk en Nederland. De teelt van witlof bestaat uit twee delen. Het eerste deel vindt plaats in de vollegrond en bestaat uit de teelt van de witlofwortels (de pennenteelt). Het tweede deel is het forceren van de pennen (de witloftrek) tot het eindproduct; het lof. Dit tweede deel vindt plaats in donkere ruimtes.

Het resultaat van de witloftrek hangt sterk af van de kwaliteit van de pen. Een ruime vruchtwisseling, het juiste bouwplan, een afgestemde bemesting en adequate gewasbescherming zijn van groot belang. Daarnaast moet de grond goed bewortelbaar zijn. Belangrijke gebieden voor de pennenteelt zijn Flevoland, Noord-Holland, de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden en Noord-Brabant. Een deel van de witlofpennen wordt door de trekkers zelf op eigen of gehuurde percelen verbouwd. Ongeveer 65% van de pennen wordt op contractbasis geteeld door akkerbouwers. Tabel 2.1 geeft een overzicht van het areaal witlofpennen in Nederland.

**Tabel 2.1**  
Overzicht oppervlakte witlofpennen in Nederland (ha)

Provincie	1988	1990	1992	1995
Groningen	143	322	286	118
Friesland	163	412	311	121
Drenthe	22	15	10	5
Overijssel	43	18	8	12
Flevoland	1673	2200	1975	1826
Gelderland	235	130	83	65
Utrecht	2	1	0	3
Noord-Holland	714	690	539	405
Zuid-Holland	813	662	432	389
Zeeland	484	585	509	463
Noord-Brabant	658	692	524	322
Limburg	191	193	167	159
Totaal	5141	5919	4842	3888

Bron: CBS-meitellingen (lit. 8)

De teelt van witlofpennen kan het oppervlaktewater belasten. De huidige studie richt zich op de belasting van het oppervlaktewater door de witloftrek, zodat de pennenteelt verder buiten beschouwing gehouden wordt.

### 2.3 Ontwikkelingen in de witloftrek

De witloftrek is de laatste 15 jaar sterk veranderd. Toen is namelijk de cultuur op water in plaats van in kuilen, afgedekt met grond, geïntroduceerd. Door de pennen te koelen na het roeien schakelen steeds meer bedrijven over op de jaarrondeelt van witlof. Momenteel telen vrijwel alle witloftrekkerijen op water en ongeveer de helft van het areaal wordt op jaarrond bedrijven getrokken. Het aantal jaarrond bedrijven zal blijven toenemen door de verdergaande specialisatie in de witloftrek. De specialisatie is het gevolg van de grote investeringen die bedrijven moeten doen om witlof op water te kunnen telen. In de sector treedt ook duidelijk een schaalvergroting op, waardoor het aantal witloftrekkerijen afneemt. In 1983 waren er 1513 witloftrekkerijen. In 1992 waren dit er nog 551 (lit. 9) en in 1995 nog 405. De gemiddelde witloftrekkerij in Nederland heeft een trekcapaciteit op water van circa 250 m<sup>2</sup>. De trekkerijen in de provincie Flevoland zijn groter dan het landelijke gemiddelde. Concentratiegebieden voor de witloftrek zijn de Noordoostpolder en de kop van Overijssel, de kop van Noord-Holland en de omgeving van Gouda, Barendrecht en Breda. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de witloftrekkerijen.

.....  
**Tabel 2.2**  
Overzicht van het aantal witloftrekkerijen met trek op water (1995).

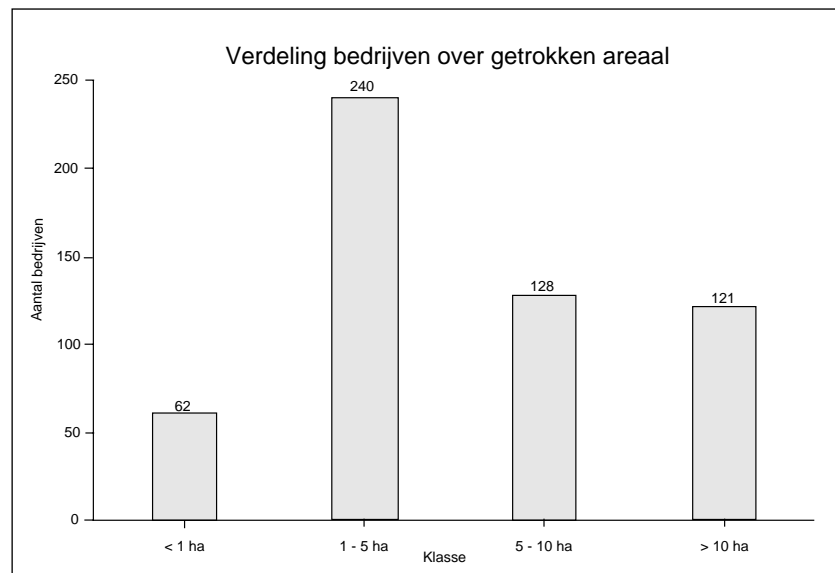
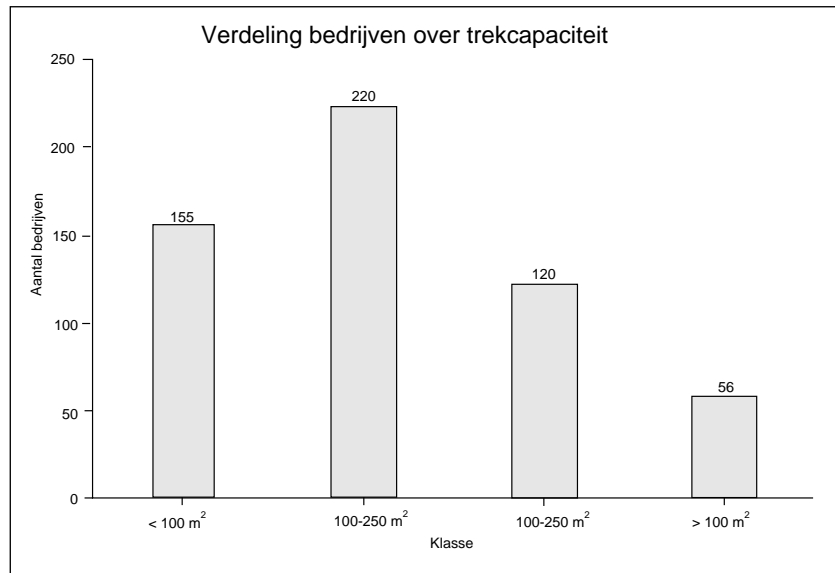
Provincie	aantal trekkerijen
Groningen	9
Friesland	12
Drenthe	-
Overijssel	37
Flevoland	24
Gelderland	37
Utrecht	4
Noord-Holland	79
Zuid-Holland	55
Zeeland	29
Noord-Brabant	91
Limburg	26
Totaal	405

Bron: CBS-meitellingen 1995 (lit. 8).

De witloftrekkerijen verschillen onderling aanzienlijk. Een verdeling van bedrijven naar grootte wordt weergegeven in figuur 2.1.

De grootte van witloftrekkerijen wordt op twee manieren uitgedrukt, te weten op grond van het totale oppervlak van de trekbakken die in de trekruimte kunnen worden geplaatst en op grond van het areaal (ha.) witlofpennen dat kan worden verwerkt. Een vuistregel hierbij is dat 1 ha. witlofpennen overeenkomt met een trekcapaciteit van 325 m<sup>2</sup>. Een trekperiode beslaat 3 à 4 weken. Bij een jaarrondeelt zijn dus ongeveer 14 rondes mogelijk (lit. 9). Een witloftrekkerij met een trekcapaciteit van 500 m<sup>2</sup> kan bij een jaarrondeelt de witlofpennen forceren afkomstig van:  $(500 * 14) / 325 = \pm 21$  hectare.

**Figuur 2.1**  
Verdeling van witloftrekkerijen over  
grootte-klassen 1992 (Bron:  
PGF/PVS).



De witloftrek geeft aan naar schatting 1500 personen werk. De totale veilingomzet van witlof in het seizoen 1993/1994 bedroeg f 128,7 miljoen. Het merendeel van de productie in Nederland wordt via de veilingen verhandeld.

De productie van witlof is sinds 1984 sterk toegenomen tot deze in 1992 verdubbeld was. Ook in Frankrijk en België nam de productie sterk toe hetgeen tot een overladen markt leidde. Als gevolg van overproductie zijn de prijzen in 1991, 1992, maar ook in 1993 en 1994 tot onder de kostprijs gedaald. Deze ontwikkeling leidt er toe dat de productie nu langzaam inkrimpt. Tabel 2.4 geeft een overzicht van de productie in Nederland, België en Frankrijk.

**Tabel 2.4**

Overzicht van witlofproductie (mln kg) in Nederland, Frankrijk en België.

Jaar	Nederland	Frankrijk	België
1990	92	247	104
1991	95	259	108
1992	92	247	102
1993	82	262	97
1994	85	232	97

Bron: PGF, lit. 10.

## 2.4 Organisatiestructuur

Op nationaal niveau worden de belangen van de ondernemers in de witlofproductie behartigd door de federatie van regionale en vaktechnische ondernemersorganisaties. De federatie werkt binnen het Landbouwschap samen met de voedingsbonden FNV en CNV.

In elke provincie is een Gewestelijke Raad van het Landbouwschap aanwezig. Deze raad bestaat uit vertegenwoordigers van de gewestelijke ondernemers- en werkgeversorganisaties. De nadruk ligt op collectieve belangenbehartiging op onder andere het terrein van het milieu. De individuele belangenbehartiging is het werkterrein van de afzonderlijke ondernemers- en werknemersorganisaties.

Ongeveer 75% van de witloftrekkers is aangesloten bij de NTS, de vaktechnische organisaties. Een groot deel van de trekkers is hiernaast ook bij de regionale organisaties aangesloten. Nagenoeg alle trekkers zijn lid van een veiling.

De voorlichting aan ondernemers verloopt via diverse kanalen. De individueel gerichte vaktechnische en bedrijf-economische voorlichting verloopt via de Stichting De Landbouwvoorlichting (DLV), de Sociaal Economische Voorlichting (SEV), de Stichting Teeltbegeleiding en particuliere voorlichtingsorganisaties en bedrijven (commerciële sector). De voorlichting over het beleid wordt gericht op het georganiseerde bedrijfsleven en uitgevoerd op provinciaal niveau door de Regionale Beleidsdirecties van het Ministerie van LNV. Op landelijk niveau wordt deze voorlichting verzorgd door het Informatie en Kenniscentrum (IKC-L), afdeling Akkerbouw en Vollegrondsgroente, van het Ministerie van LNV. Naast voorlichting wordt aandacht besteed aan onderzoek. Praktijkonderzoek wordt landelijk gecoördineerd vanuit het Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV) te Lelystad. Regionaal worden op de diverse Regionale Onderzoekscentra (ROC's) proeven gedaan, o.a. in Westmaas en Zwaagdijk.

## 2.5 De witloftrek in detail

Witloftrekkerijen zijn redelijk vergelijkbaar van opzet. Ook de teelt is redelijk uniform. Het productieproces kan worden opgedeeld in 4 deelprocessen:

- inschuren (opslag van pennen)
- opzetten (start trek)
- groeiperiode (de trek)
- oogst

Na het rooien worden de pennen tot ze nodig zijn opgeslagen in koelcellen (-1 °C). Naar schatting de helft van het areaal wordt door telers in eigen koelcellen bewaard. Voor opslag worden de pennen gesorteerd en

---

met gewasbeschermingsmiddelen behandeld tegen met name Sclerotinia. Deze behandeling kan eventueel op de erfverharding plaatsvinden, waardoor het risico op verontreiniging van het van het erf afstromend water ontstaat (bij regen en schoonspuiten erf).

Tijdens de opslag wordt eventueel water verneveld om de relatieve luchtvochtigheid op peil te houden. Water in de koelcel bevriest door de lage bewaar temperatuur. In principe vindt er geen lozing plaats vanuit de koelcel. Alleen bij het schoonmaken van de koelcel kan afvalwater ontstaan.

Na de koeling worden de pennen opgezet. Bij het opzetten worden de pennen recht op tegen elkaar gezet in een trekbak of stelling en in de teeltruimte gebracht. Het opzetten vindt gewoonlijk plaats in een werkruimte met een afvoer. Alleen bij het schoonmaken van de werkruimte kan afvalwater ontstaan dat geloosd wordt.

De teeltruimte (trekcel) is geïsoleerd en geklimatiseerd. De ruimte wordt door vaste wanden of plastic zeilen in compartimenten verdeeld. Gewoonlijk heeft een bedrijf vier trekcellen, zodat wekelijks een cel geoogst wordt en een andere wordt opgezet. Iedere trekcel heeft meestal een bassin, van waaruit water door de trekbakken in de cel wordt geleid. In een aantal gevallen zijn meerdere trekcellen op één bassin aangesloten. Het proceswater bevat de voedingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen die voor de teelt van witlofkroppen noodzakelijk zijn. In de trek is vaak een bestrijding van Phytophthora noodzakelijk. Een enkele keer wordt een insecticide toegepast. In de trekcellen is alleen waterafvoer naar de bassinruimte mogelijk. Vanuit de bassinruimte is het mogelijk proceswater te spuien. Afhankelijk van het teeltsysteem en de ziektedruk wordt tijdens, na de trek, of na meerdere trekken het proceswater gespuid.

De meeste telers maken gebruik van trekbakken in de teelt. Deze bakken zijn circa 1 m<sup>2</sup> groot en zijn in lagen gestapeld. Door de bakken stroomt continu water, dat vanuit een aan het plafond bevestigde buis per stapel wordt toegevoerd. De trekbakken zijn zo gebouwd dat er een laag van 3 à 4 cm water in de bak blijft staan. Vanuit de trekbakken vloeit het water terug in de bassins om opnieuw gebruikt te kunnen worden.

Bij de teelt op stellingen zijn de mobiele trekbakken vervangen door vaste stellingen. Per laag is de bodem met folie waterdicht gemaakt. Op de bodem ligt een trekdoek die met een lier verplaatst kan worden. Via een afsluitbare opening in de wand van de trekcel worden op de hoogte van de lagen de pennen op het trekdoek gezet. Bij de oogst wordt de trekrichting omgedraaid en het lof van de trekdoek genomen. Het reinigen van dit systeem is lastiger.

Witlof heeft een groeiduur van ongeveer 23 dagen. Voor de oogst worden de trekbakken met lof uit de trekcellen in de werkruimte gereden. Daar wordt het lof van de pen gesneden, gesorteerd en ingepakt voor transport naar de veiling. De afgeoogste pennen worden in kuubskisten of een kipwagen gestort en in afwachting op transport naar een veevoederbedrijf, buiten op de erfverharding geplaatst. Vanuit de afgeoogste pennen kan een hoeveelheid percolatie water ontstaan (aanhangend water aan de pennen, restant uit trekbak of regenwater bij onbedekte opslag).

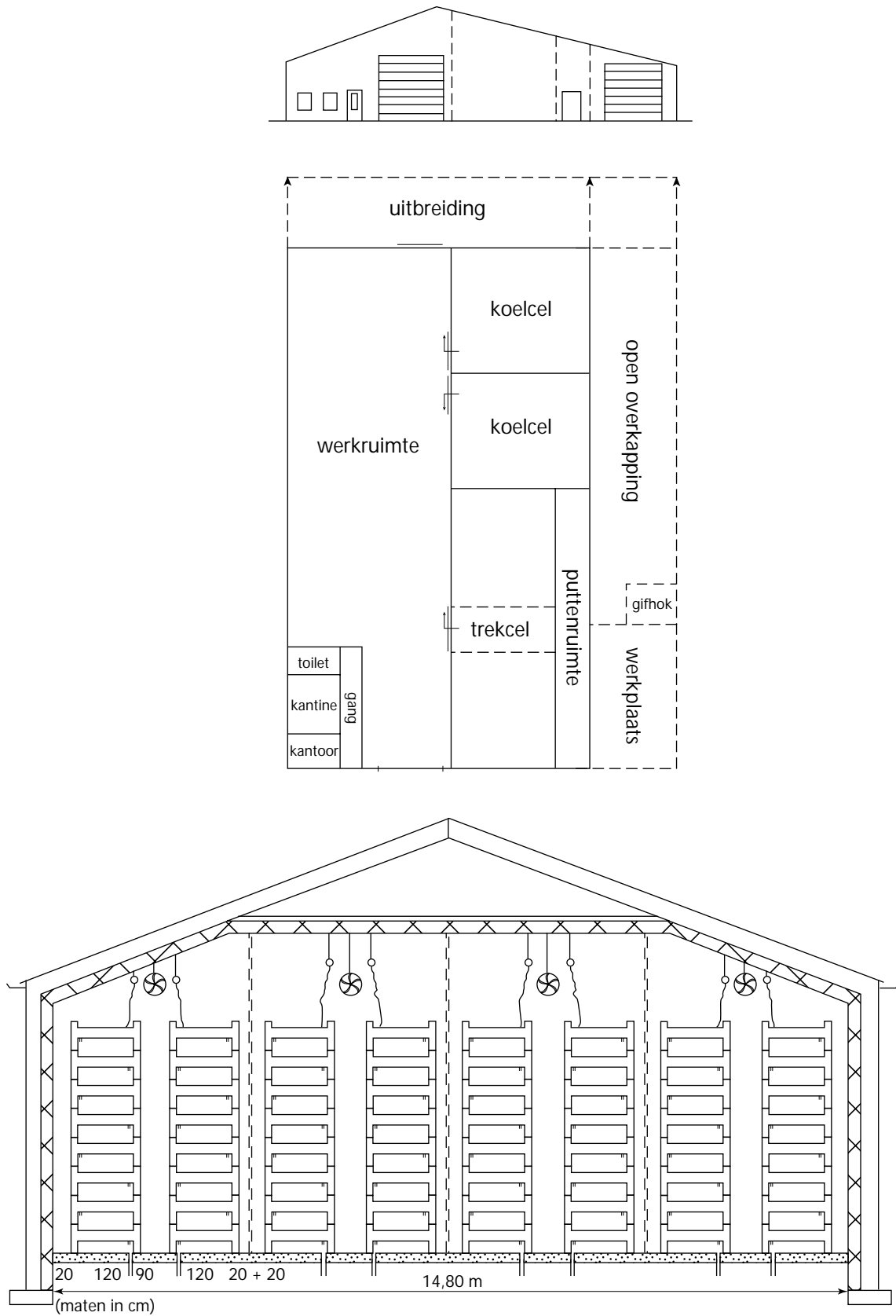
---

De trekcellen en gebruikte materialen worden afhankelijk van teeltsysteem en ziektedruk na een trek of trekseizoen gereinigd. Hierbij kan afvalwater ontstaan.

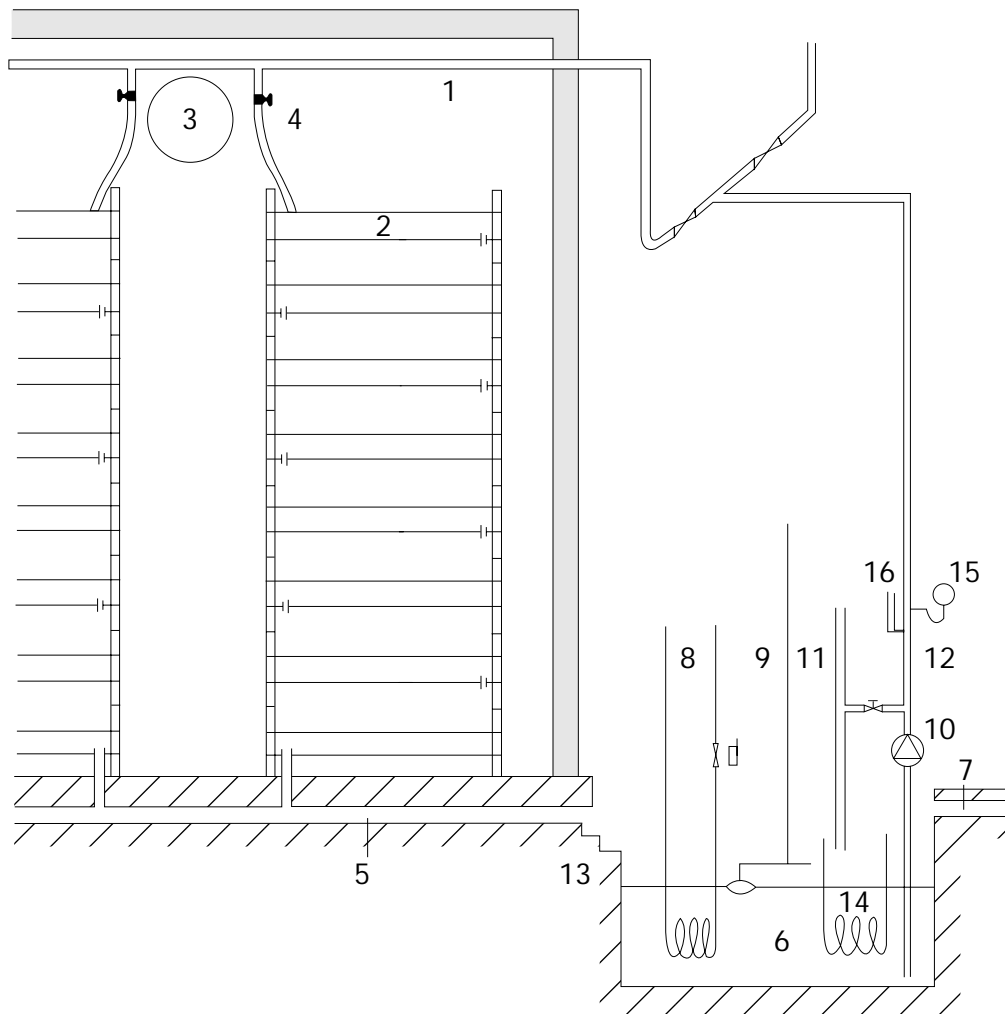


**Figuur 2.2**

Schematische weergave van een witloftrekkerij (lit. 11).



**Figuur 2.3**  
Schematisch overzicht watercircuit (lit. 11).



Rondpomp-installatie per trekcel

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1. trekruimte              | 9. waterleiding met vlotterkraan |
| 2. trekbakken              | 10. circulatiepomp               |
| 3. luchtslurf              | 11. beluchtungsleiding           |
| 4. slang voor wateraanvoer | 12. aanvoer proceswater          |
| 5. waterafvoerleiding      | 13. cascade                      |
| 6. bassin                  | 14. koelspiraal                  |
| 7. overstort naar riool    | 15. drukmeter                    |
| 8. verwarmingselement      | 16. thermometer                  |

---

## 2.6 Gewasbescherming en bemesting

In het productieproces worden diverse bemestingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. Kort weergegeven worden de volgende stoffen in de deelprocessen gebruikt:

- Bij het rooien van de pennen op het veld worden vinchlozolin of eventueel carbendazin of iprodion gebruikt ter voorkoming van Sclerotinia. In de vroege trekken (september-oktober) kunnen deze middelen ook na het opzetten over de koppen van de pennen heen gespoten worden. Tevens wordt soms calciumchloride over de koppen van pennen verspoten. Dit dient om de koppen te laten uitdrogen, waardoor bepaalde schimmels en bacteriën minder kans krijgen om zich te ontwikkelen. Het dompelen van pennen in calciumchloride tijdens de bewaring of voor het opzetten van de pennen is in opkomst.
- Aan het proceswater wordt veelal fosethyl-aluminium toegevoegd ter bestrijding van Phytophthora. In de late trekken (maart-augustus) kan deze behandeling eventueel vervallen. Sinds augustus 1994 is het mogelijk om dimethomorph (selectief middel) in te zetten i.p.v. fosethyl-aluminium (breedwerkend middel). Bij het gebruik van dimethomorph kunnen problemen met Pythium in de trek ontstaan omdat deze schimmel niet bestreden wordt door het selectieve gewasbeschermingsmiddel. Een overzicht van de toegelaten gewasbeschermingsmiddelen (mei 1995) wordt gegeven in bijlage 3.
- Aan het proceswater worden tevens meststoffen toegevoegd. Bovendien wordt de pH van het water op peil gehouden (pH 6,5 - 7,0). Het voedingsschema aan de hand waarvan de bemesting wordt opgesteld wordt gebaseerd op een analyse van de pennen. De meeste trekkers laten dan ook iedere nieuwe partij pennen op minerale samenstelling onderzoeken. Indien het water na de trek of continue gerecirculeerd wordt, wordt ook een watermonster geanalyseerd t.b.v. het opstellen van het juiste voedingsschema. De voedingsstoffen worden in de vorm van vloeibare dan wel vaste meststoffen aan het water toegediend. De voornaamste voedingsstoffen zijn N, P, K, Mg, Ca en S. Veelal zijn de voedingsschema's regiospecifiek en van vele factoren afhankelijk. Voorbeelden van factoren die veel invloed hebben zijn: kwaliteit van de pennen, kwaliteit van het proceswater, teeltsysteem en de adviseur.
- De hoeveelheid zouten in het water wordt uitgedrukt in de EC-waarde. Voor witlof moet deze waarde ongeveer 2 zijn. Afhankelijk van de EC van het uitgangswater kan de EC-waarde bij de start van de trek 2 tot 3 zijn. Veel trekkers stoppen de watertoevoer naar de trekbakken 24 uur voor de oogst. De witlof verbruikt in een etmaal nog een deel van de waterhoeveelheid in de trekbak. Bij de oogst bevatten de bakken nauwelijks water (ca. 10 l). Door de voeding stop te zetten voor het einde van de trek en het proceswater rond te blijven pompen is het mogelijk om de concentratie voedingsstoffen in het proceswater te verlagen. De EC kan dan afhankelijk van de EC-waarde waarmee begonnen is, dalen tot 1,5 à 2. In hoeverre het stoppen van de voeding mogelijk is, is momenteel onderwerp van een studie. Water is een belangrijk hulpmiddel bij het handhaven van de temperatuur in de cel. De mogelijkheden om de watertoevoer langer dan 24 uur voor het einde van de trek te stoppen zijn daardoor beperkt.

Als er geen ziektes in het systeem voorkomen en de voedingsstoffen niet accumuleren, is het mogelijk het proceswater voor de volgende trekronde opnieuw te gebruiken.

- Incidenteel kan in het najaar een trek last hebben van vliegjes of luizen. Deze worden met behulp van een rookontwikkelaar met pirimicarb of permethrin bestreden.
- Voor het reinigen van het produkiesysteem wordt (heet) water, chloorbleekloog of salpeterzuur gebruikt.

Een overzicht van het geschat gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen op basis van werkzame stof wordt gegeven in tabel 2.5.

**Tabel 2.5**

Overzicht geschat gebruik hoeveelheid werkzame stof in de witloftrek (1994).

Behandeling	werkzame stof	werkzame stof (kg)	percentage van het totaal
Sclerotinia	vinchlozolin en carbendazim	1.741	15,4
	iprodion	727	6,4
Phytophthora	fosethyl-aluminium	8.836	77,9
	dimethomorph	19	0,2
Bladluizen e.d.	pirimicarb	17	0,1
Totaal		11.340	100

Bron: IKC-L.

Op basis van het gebruik aan nutriënten op een bedrijf met jaarronde teelt kan een inschatting worden gemaakt van het gebruik aan nutriënten door de sector. Een overzicht hiervan wordt gegeven in tabel 2.6.

**Tabel 2.6**

Overzicht geschat gebruik aan nutriënten voor de trek van witlof.

Nutriënt	gebruik (kg/ha).	gebruik sector op basis van 4520 ha. (ton)
N	28	126,6
P	4,5	25,3
K	39	176,2
MgO	2,8	12,7

Bron: IKC-L.

## 2.7 Knelpunten in de witloftrekkerij

### *Afzetstructuur*

In de EU vindt internationaal en nationaal een concentratie van de vraag plaats. De concentratie van het aanbod van de veilingen moet hierbij gelijke tred houden. Daarnaast vindt Europees gezien een overproductie aan witlof plaats. Met name de witlofproductie in Frankrijk groeit, waardoor er zich een zeer harde concurrentiestrijd afspeelt, ook op de Nederlandse thuismarkt. De afzetmarkt groeit veel langzamer dan het aanbod, zodat de producenten elkaar overal tegenkomen en trachten te verdringen. In de groeiende Europese afzetmarkt, neemt het marktaandeel van Nederlandse witlof af. In de concurrentiestrijd is kwaliteit een belangrijke factor, evenals de kostprijs. Het gevolg van de strijd is dat de witlofsector sinds 1992 zeer lage prijzen kent en verliesgevend draait.

Ruimte om een mindere kwaliteit te leveren is er ook niet, hetgeen de mogelijkheden beperkt om de inzet van gewasbeschermingsmiddelen en

---

voedingsstoffen te verminderen.

### ***Bedrijfsstructuur***

De matige rentabiliteit van de witloftrek heeft tot een achterstand in de noodzakelijke bedrijfsaanpassingen geleid. Alle investeringen die gepleegd zijn, zijn gericht op het drukken van de kostprijs. De kostprijs wordt in belangrijke mate bepaald door de factor arbeid. Een modernisering van de bedrijven is noodzakelijk.

### ***Ondernemerschap***

De bedrijfsresultaten vertonen een grote spreiding rond het gemiddelde. De zorg om het milieu, de schaalvergroting en specialisatie maken aanpassingen in de bedrijfsvoering noodzakelijk. Vooral de zorg om het milieu vereist een grote kennis en vaardigheid op technisch, economisch en sociaal/organisatorisch gebied van de witloftrekker. Veel ondernemers ontbreekt het (nog) aan deze kennis en vaardigheid in relatie tot het milieu. Een inspanning van voorlichting en onderwijs is noodzakelijk om deze achterstand weg te werken.



---

## 3 Beschrijving afvalwater

---

Bij de produktie van witlof komen verschillende afvalwaterstromen vrij. Het produktieproces is bij witloftrekkerijen die witlof op water trekken, min of meer identiek. Dit geldt veelal ook voor de te onderscheiden afvalwaterstromen. Hieronder zijn de verschillende afvalwaterstromen op een rij gezet.

1. restant proceswater in teeltsysteem
2. restant proceswater bij de oogst
3. reinigingswater van de trekbakken
4. reinigingswater van het teeltsysteem
5. reinigingswater bedrijfsruimten
6. percolaat van de afge oogste pennen
7. dompelbadrestanten
8. afstromend hemelwater
9. huishoudelijk afvalwater vanuit het bedrijfsgebouwe

De hoeveelheid afvalwater die bij een witloftrekkerij vrijkomt verschilt per bedrijf en is in hoofdzaak afhankelijk van de hoeveelheid getrokken pennen. De verschillende afvalwaterstromen komen min of meer discontinu vrij. De gegevens over de aard en samenstelling van de afvalwaterstromen zijn verkregen uit verschillende onderzoeken. Belangrijke bronnen waren het onderzoek bij een viertal witloftrekkerijen door het Zuiveringschap West-Overijssel (ZWO; lit. 12), het project "Voorbeeldbedrijf water" (lit. 6), het afvalwaterproject witloftrekkerijen van de stuurgroep Landbouw en milieu Noord-Brabant (LAMI) dat is uitgevoerd bij een zestal bedrijven (lit. 13) en onderzoek door het PAGV (lit. 14). Hiernaast werd nagegaan of de gegevens uit incidenteel onderzoek overeenkwamen met de gegevens uit de onderzoeken van ZWO en LAMI. Daar waar de gegevens uit incidenteel onderzoek afweken zijn ze apart genoemd. In de verschillende tabellen wordt een samenvatting gegeven van de meetresultaten van de verschillende onderzoeken. Voor een meer volledig overzicht van de resultaten wordt verwezen naar de eindrapporten van de verschillende onderzoeken. Met betrekking tot de analyses van gewasbeschermingsmiddelen moet worden opgemerkt dat er nagenoeg geen analyseresultaten van Fosethyl-aluminium zijn. Het gebruik van dit gewasbeschermingsmiddel bedraagt ca. 70 % van het totale gewasbeschermingsmiddelengebruik in de witloftrekkerij.

### 3.1 Restant proceswater in teeltsysteem

Aan het einde van iedere ronde (trekperiode van ca. 3 weken) resteert een hoeveelheid proceswater in het bassin. De gehalten aan stikstof en fosfaat hierin variëren van enkele mg/l tot enkele honderden mg/l. Ook gewasbeschermingsmiddelen (w.o. vinchlozolin en iprodion) worden in wisselende gehalten aangetroffen in het proceswater aan het eind van de trek. De hoeveelheid proceswater die aan het einde van de trek vrijkomt bedraagt ca. 4 à 5 m<sup>3</sup>/ha getrokken pennen. Bij ongeveer 80 trekbakken per bassin komt dit neer op 1 tot 1,25 m<sup>3</sup> per bassin. In de praktijk is gebleken dat de hoeveelheid kan variëren van ca. 0,5 tot 4 m<sup>3</sup> per

trekperiode, afhankelijk van het aantal trekbakken per bassin en gevolgd de werkwijze.

In tabel 3.1 zijn de gehalten aan gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten weergegeven. Uit de tabel blijkt dat het gewasbeschermingsmiddel vinchlozolin in alle onderzochte monsters van het restant proceswater wordt teruggevonden. De overige gewasbeschermingsmiddelen worden vooral in de (zeer) vroege trek (september - november) in het restant proceswater teruggevonden. De gehalten aan nutriënten in het restant proceswater zijn redelijk constant door het seizoen. Alleen in de (zeer) vroege trek is het gehalte nutriënten hoger dan in de rest van het teeltseizoen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat om redenen van produktkwaliteit in de vroege trek proceswater met een hogere geleidbaarheid (hoger gehalte zouten, hogere EC-waarde) wordt gebruikt.

**Tabel 3.1**  
Analysecijfers restant proceswater in teeltsysteem.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV <sup>2</sup>	1	5	6	6
CZV <sup>3</sup>	24	89	12	12
N-totaal	70	257	12	12
P-totaal	0,37	231	12	12
Chloride	5	59	12	12

Parameter	laagste waarde (µg/l)	hoogste waarde (µg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
vinchlozolin	0,47	4,6	11	11
iprodion	1,9	7,4	7	5
pirimicarb <sup>4</sup>	18	18	6	1
carbendazim <sup>5</sup>	2,2	11	6	3
dimethomorph	35	202	4	4

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detectiegrens

<sup>2</sup> biochemisch zuurstofverbruik

<sup>3</sup> chemisch zuurstofverbruik

<sup>4</sup> pirimicarb wordt gebruikt voor ruimtebehandeling tijdens de zeer vroege trek

<sup>5</sup> carbendazim wordt slechts sporadisch aangewend in combinatie met vinchlozolin.

Bron: lit. 12, lit. 13.

### 3.2 Restant proceswater bij de oogst

Bij de oogst van witlof komt een restant proceswater vrij. Dit betreft het proceswater dat tijdens en na de oogst van het witlof achterblijft in de trekbakken of het proceswater dat van de geoogste pennen afdruipt. Bij het merendeel van de bedrijven komt het restant proceswater vrij in de bedrijfsruimte waar wordt geoogst. De hoeveelheid restant proceswater is afhankelijk van de procedure die aan het einde van de trek wordt gevolgd. Indien de watertoevoer ca. één dag voor het einde van de trek wordt stopgezet, zal een gedeelte van het proceswater door het gewas worden opgenomen. De hoeveelheid proceswater die aan het eind van de trek in de trekbak achterblijft verminderd hierdoor. Deze procedure kan in verband met de vermindering van de kwaliteit van het produkt niet altijd worden gevolgd. De hoeveelheid water die vrijkomt wordt geschat op ongeveer 10 liter (8 - 16 l) per trekbak (lit. 13). Als we er van uit gaan dat 1 ha overeenkomt met 325 m<sup>2</sup> betekent dit dat er per hectare ca. 3,25 m<sup>3</sup> vrijkomt.

De manier waarop wordt geoogst kan van invloed zijn op de verontreiniging van het restant proceswater. Indien de witlofpen in zijn geheel uit de



trekbak wordt genomen, zal het aanhangend proceswater afdruipe n op de werkvloer van de bedrijfsruimte.

Het aflekkend proceswater is verontreinigd met gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast bevat het aflekkend proceswater nutriënten. Opvallend is het verschil in concentratie van de verschillende stoffen tussen het restant proceswater in het teeltsysteem en het proceswater dat vrijkomt bij de oogst. De invloed van een hoger gehalte aan onopgeloste bestanddelen in het water ten gevolge van de handelingen met de witlofpennen tijdens de oogst kan hierbij een rol spelen. Een overzicht wordt gegeven in tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
Analysecijfers restant proceswater bij de oogst.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	340	1450	3	3
CZV	675	2980	5	5
N-totaal	83	705	5	5
P-totaal	42	155	5	5
Chloride	9	172	5	5

Parameter	laagste waarde (µg/l)	hoogste waarde (µg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
vinchlozolin	1,8	479	4	4
iprodion	1,0	266	3	2
dichloorvos	1,8	1,8	2	1
dimethomorph	52	119	2	2

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detectiegrens

Bron: lit. 12, lit. 13.

Bij een andere wijze van werken wordt het witlof geoogst, terwijl de pennen in de trekbak achter blijven. Na de oogst van het lof worden de trekbakken, met daarin de afgeoogste pennen, gekanteld boven kuubskisten of een wagen. Het aflekkend proceswater kan bij deze manier van werken sterker verontreinigd raken doordat het water over de afgeoogste pennen wordt gestort.

Op 3 bedrijven waarvan de waterstromen in het kader van het LAMI-project zijn bemonsterd, komt het restant proceswater bij de oogst gelijktijdig vrij met het reinigingswater van de trekbakken. In tabel 3.3 worden de analyseresultaten vermeld.

**Tabel 3.3**  
Analysecijfers mengsel van restant proceswater bij de oogst en reinigingswater trekbakken.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	195	660	3	3
CZV	640	3610	5	5
N-totaal	67	310	5	5
P-totaal	11	125	5	5
Chloride	40	140	5	5

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
vinchlozolin	4,5	130	6	6
iprodion	19	258	4	2
carbendazim <sup>2</sup>	18	195	3	3
dimethoaat <sup>2</sup>	1,7	90	3	2
dimethomorph	26	166	2	2

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detectiegrens

<sup>2</sup> middelen worden sporadisch toegepast

Bron: lit. 12, lit. 13.

### 3.3 Reinigingswater van de trekbakken

Bij de meeste witloftrekkerijen worden de trekbakken na iedere ronde gereinigd. Het reinigen vindt veelal plaats op een vaste lokatie. Deze bevindt zich in de bedrijfsruimte, of buiten op de erfverharding. Op een gering aantal trekkerijen worden de trekbakken in het geheel niet of slechts éénmaal per seizoen gereinigd. De trekkers die op stellingen tellen zijn genoodzaakt het gehele trekzeil uit de stelling te nemen om vervolgens het zeil, meestal op de erfverharding, te reinigen. Hiervoor wordt veelal water onder lage druk gebruikt (waterleiding). Een gevolg hiervan is dat er ca. 4 à 5 maal zoveel water wordt gebruikt als bij het reinigen van trekbakken hetgeen overwegend met een hoge drukreiniger wordt uitgevoerd.

Het reinigingswater van de trekbakken is verontreinigd met bezinkbare delen (slib), nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen. De hoeveelheid reinigingswater is afhankelijk van de methode die wordt gebruikt. Bij gebruik van een hoge drukreiniger is aanmerkelijk minder water nodig (3 tot 8 liter/trebak) dan bij het reinigen met een waterstroom onder lage druk (8 tot 12 liter/trebak) (lit. 12, 13). Bij een gemiddeld gebruik van 8 liter/trebak, betekent dit dat per ha. ongeveer 2,6 m<sup>3</sup> reinigingswater vrijkomt.

Uit de onderstaande tabellen blijkt dat de spreiding in concentraties van de aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen groot is. Vinchlozolin wordt in alle onderzochte monsters van het reinigingswater teruggevonden. De overige gewasbeschermingsmiddelen worden vooral tijdens de (zeer) vroege trek aangetoond. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat in de (zeer) vroege trek i.v.m. ziektedruk de witlofpennen kort na het opzetten met gewasbeschermingsmiddelen worden behandeld. Bij de behandeling worden de gewasbeschermingsmiddelen over de opgezette witlofpennen verspoten. Door de wijze waarop de behandeling wordt uitgevoerd zal de spuitvloeistof ook tegen de houten staanders van de trekbakken worden verspoten. Bij de reiniging van de trekbakken komen deze gewasbeschermingsmiddelen weer met het reinigingswater vrij.

**Tabel 3.4**  
Analysecijfers reinigingswater trekbakken.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	45	94	3	3
CZV	545	2530	5	5
N-totaal	41	132	5	5
P-totaal	20	44	5	5
Chloride	23	120	5	5

Parameter	laagste waarde (µg/l)	hoogste waarde (µg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
vinchlozolin	0,2	3,0	4	4
iprodion	0,27	170	4	4
pirimicarb	12	12	2	1
dimethoaat	18	18	2	1
dichloorvos	0,17	0,17	2	1
carbendazim	2,9	2,9	2	1
dimethomorph	15	17	2	2

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detectiegrens

Bron: lit. 12, lit. 13.

### 3.4 Reinigingswater van het teeltsysteem

Bij witloftrekkerijen wordt regelmatig het teeltsysteem gereinigd. Onder het teeltsysteem worden hier het bassin, de pompen en het leidingsysteem gerekend. Om kalkaanslag te verwijderen en de rondpompinstallatie te ontsmetten wordt het restant proceswater aan het eind van de trek aangezuurd met een salpeterzuuroplossing (0,3% oplossing van 37% salpeterzuur). De zuuroplossing, met een gemiddelde pH van 2, dient 24 uur in het leidingstelsel te staan om alle kalk goed op te lossen. Daarna wordt het resterende water uit het treksysteem verwijderd. Circa de helft van de bedrijven voert de zuurbehandeling na iedere ronde uit. De overige bedrijven doen dit alleen wanneer zich ziekten voordoen. Door het gebruik van salpeterzuur bevat het water een extra hoeveelheid nitraat.

Voor het verwijderen/doden van pathogene organismen wordt een chloorbleekloog oplossing (2 gram actief chloor/liter water) gebruikt. Ook deze oplossing dient 24 uur in het leidingstelsel te staan. Een behandeling met chloor wordt alleen bij een infectie, of aan het einde van het trekseizoen toegepast. Na een chloorbehandeling wordt ruim nagespoeld met schoon water (1 à 2 maal de hoeveelheid ontsmettingswater). Tevens kan gebruik gemaakt worden van een combinatie van natriumhypochloriet en kaliumhydroxide. Sporadisch wordt bij een volledige ontsmetting van het bedrijf ook gebruik gemaakt van formaline of een middel op basis van lysol.

.....  
**Tabel 3.5**  
Analysecijfers reinigingswater van het teeltsysteem na reiniging met zuur.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	1,	1	1	1
CZV	43,	49	2	2
N- <sub>totaal</sub>	1130,	2777	2	2
P- <sub>totaal</sub>	0,68	20	2	2
Chloride	5	430	2	2
pH	0,8	1,5	2	2

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detektielgrens  
Bron: lit. 12, lit. 13.

.....  
**Tabel 3.6**  
Analysecijfers reinigingswater van het teeltsysteem na reiniging met chloor

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	1	1	2	2
CZV	21	42	2	2
N- <sub>totaal</sub>	9,8	19,6	2	2
P- <sub>totaal</sub>	3,2	7,9	2	2
Chloride	705	1300	3	3
pH	8,3	8,8	2	2

<sup>1</sup> monsters met een gehalte boven de detektielgrens  
Bron: lit. 12, lit. 13.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de hier gevonden concentraties in de praktijk een factor 2 of meer verdund worden door naspoelen van het systeem.

### 3.5 Reinigingswater bedrijfsruimten

Tijdens het productieproces komen in de bedrijfsruimte vooral bezinkbare delen (slib) en organisch afval (zuurstofbindende stoffen) vrij. De

hoeveelheid reinigingswater die gebruikt wordt wisselt per bedrijf en is afhankelijk van de frequentie, de grootte van de bedrijfsruimte en de reinigingsmethode (droog reinigen, hoge druk spuit of met waterslang). De bedrijfsruimten kunnen ook droog worden gereinigd. Veelal zijn de bedrijfsruimten nat door aflekkend proceswater dat tijdens de oogst vrijkomt en/of het spoelwater van de trekbakken. Dit water wordt dan gebruikt voor het reinigen van de bedrijfsvloer. Er is geen kwalitatief onderzoek gedaan naar de samenstelling van het reinigingswater van bedrijfsruimten.

### 3.6 Percolaat van de afgeogste pennen

Bij het merendeel van de bedrijven worden de afgeogste pennen, in afwachting van transport, onoverdekt opgeslagen in de buitenlucht. Daar er één of meerdere malen per week een partij witlof wordt geogst is er op de bedrijven dan ook sprake van een permanente opslag van verschillende partijen afgeogste pennen. Wanneer de weersomstandigheden daartoe aanleiding geven (zomerdag), kan door rotting een hoeveelheid perssap ontstaan. Deze afvalwaterstroom heeft een hoge zuurstofbindende waarde. Het volume van deze afvalwaterstroom is zeer gering. Onder percolaat wordt hier niet verstaan het hemelwater dat tijdens en na een regenbui door een onoverdekte hoeveelheid afgeogste pennen sijpelt. Dit wordt beschouwd als door bedrijfsactiviteiten verontreinigd hemelwater. In tabel 3.7 worden de resultaten weergegeven van 1 bemonstering waarbij naast percolaat ook doorsijpelend leidingwater is verzameld. Er is hier dus geen sprake van zuiver percolaat.

**Tabel 3.7**  
Analysecijfers "percolaat"<sup>1</sup>.

Parameter	Gehalte (mg/l)
BZV	-
CZV	1830
N <sub>-totaal</sub>	100
P <sub>-totaal</sub>	27
Chloride	235

Parameter	Gehalte (µg/l)
vinchlozolin	1,3
iprodion <sup>2</sup>	-

<sup>1</sup> mengsel van percolaat en doorsijpelend leidingwater

<sup>2</sup> niet aangetoond

Bron: lit. 12.

### 3.7 Dompelbadrestanten

Tijdens de behandeling van witlofpennen in een dompelbad met CaCl<sub>2</sub> spoelen gewasbeschermingsmiddelen van de pennen af. Het dompelbadrestant is hierdoor verontreinigd met gewasbeschermingsmiddelen. Indien de in het dompelbad behandelde witlofpennen niet meer met gewasbeschermingsmiddelen worden behandeld mag verwacht worden dat hierdoor de overige afvalwaterstromen minder verontreinigd raken met gewasbeschermingsmiddelen. Naast het gewasbeschermingsmiddel vinchlozolin, worden hoge gehalten chloride in het dompelwater aangetroffen. Ongeveer 10 % van de witlofwortelen wordt behandeld in een dompelbad. De hoeveelheid dompelbadrestant die vrijkomt wordt geschat op 4 m<sup>3</sup>/jaar of ca. 1 m<sup>3</sup>/ha bij de bedrijven die van dompelbaden gebruik maken. De totale hoeveelheid dompelbadrestanten wordt geschat op ca. 400 - 500 m<sup>3</sup>/jaar. (Pers. med. van Arendonk).

**Tabel 3.8**  
Analysecijfers dompelbadrestanten.

Parameter	laagste waarde (mg/l)	hoogste waarde (mg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
BZV	42	135	3	3
CZV	158	315	3	3
N- <sub>totaal</sub>	5,1	16	3	3
P- <sub>totaal</sub>	0,44	1,2	3	3
Chloride	4170	11700	3	3
pH	6,2	6,8	3	3

Parameter	laagste waarde (µg/l)	hoogste waarde (µg/l)	totaal aantal monsters	aantal monsters <sup>1</sup>
vinchlozolin iprodion <sup>2</sup>	0,96	301	3	3

<sup>1</sup> aantal monsters met gehalte groter dan de detektielgrens

<sup>2</sup> niet aangetoond

Bron: LAMI

### 3.8 Afstromend hemelwater

Bij witloftrekkerijen is het afstromend hemelwater van de daken van bedrijfsgebouwen normaal gesproken niet door bedrijfsactiviteiten verontreinigd. Dit kan niet altijd worden gezegd van het hemelwater dat afstroomt van het verharde bedrijfsterrein. Belangrijke reden hiervoor is dat op dit verharde bedrijfsterrein allerlei activiteiten worden uitgevoerd. Bij witloftrekkerijen worden in een aantal gevallen witlofpennen voor het inschuren behandeld met gewasbeschermingsmiddelen. In dergelijke gevallen kunnen restanten en/of gemorste spuitvloeistof het afstromend hemelwater sterk verontreinigen.

Ook worden op veel bedrijven de afgeogste pennen buiten onoverdekt opgeslagen. Tijdens regenbuien of doordat bij warm weer door rotting percolaat uit deze afgeogste pennen vrijkomt op het verharde terrein, kan hemelwater worden verontreinigd (zie tabel 3.8). Hiernaast wordt met name bij bedrijven met een stellingensysteem het zeildoek veelal op het verharde terrein gereinigd.

De soort verontreinigingen waarmee het hemelwater verontreinigd kan worden zijn vergelijkbaar met de verontreinigingen die in de andere afvalwaterstromen worden aangetoond. Naar de samenstelling van afstromend hemelwater is geen onderzoek gedaan.

### 3.9 Huishoudelijk afvalwater

De aanwezige werknemers produceren afvalwater van huishoudelijke aard. Uitgaande van een gemiddeld aantal werknemers (3 werknemers op jaarbasis in het beheersgebied van het ZWO) zal de lozing, zowel wat betreft stofvracht als volume, minder zijn dan vanuit een gemiddelde woning. Het huishoudelijk afvalwater is verontreinigd met een hoog gehalte aan zuurstofbindende stoffen.

### 3.10 Samenvatting aard en omvang afvalwaterstromen

In de tabellen op de volgende pagina's worden de gegevens over het afvalwater samengevat. Bij het werken met deze totaalgegevens dient bedacht te worden dat de gegevens zijn gebaseerd op een beperkt aantal onderzoeken. De totaalgegevens geven dan ook niet meer dan een indruk van de verontreinigingsgraad. Uit zowel het LAMI-onderzoek als uit het onderzoek van ZWO is wel gebleken dat nutriënten en de

---

gewasbeschermingsmiddelen vinchlozolin en iprodion in zijn algemeenheid voorkomen in afvalwater van witloftrekkerijen. Hoewel meetgegevens ontbreken mag aangenomen worden dat gelet op het gebruik van fosethyl-aluminium, ook deze stof in het afvalwater van witloftrekkerijen voorkomt. De spreiding in de gehalten aan gewasbeschermingsmiddelen in het afvalwater van verschillende witloftrekkerijen kan groot zijn.

Tabel 3.9: Overzicht aard en omvang afvalwaterstromen

Parameter	Proceswtr. (mg/l)	Proceswtr. oogst (mg/l)	Proceswtr. oogst Rein.wtr bak (mg/l)	Proceswtr. oogst + Rein.wtr bak (mg/l)	Rein.wtr. bak (mg/l)	Rein.wtr. zuur (mg/l)	Rein.wtr. chloor (mg/l)	Percolaat (mg/l)	Dompelb. (mg/l)
BZV	1-5 (6,6)	340-1450 (3,3)	195-660 (3,3)	45-94 (3,3)	1(1,1)	1(2,2)	-	-	42-135 (3,3)
CZV	24-89 (12,12)	675-2980 (5,5)	640-3610 (5,5)	545-2530 (5,5)	43-49 (2,2)	21- 42 (2,2)	1830 (1,1)	1830 (1,1)	158-315 (3,3)
N-totaal	70-257 (12,12)	83-705 (5,5)	67-310 (5,5)	41-132(5,5)	1130-2777 (2,2)	9,8- 19,6 (2,2)	100 (1,1)	100 (1,1)	5,1-16 (3,3)
P-totaal	0,37-231 (12,12)	42-155 (5,5)	11-25 (5,5)	20-44 (5,5)	0,68-20 (2,2)	3,2- 7,9 (2,2)	27 (1,1)	27 (1,1)	0,44-1,2 (3,3)
Chloride	5-59 (12,12)	9-172 (5,5)	40-140 (5,5)	23-120 (5,5)	5-430 (2,2)	705- 1300 (3,3)	235 (1,1)	235 (1,1)	4170-11700 (3,3)
pH	6,0-7,5	6,5-6,9	6,7-8,7	7,3-7,8	0,8-1,5 (2,2)	8,3- 8,8	7,5	7,5	6,2-6,8 (3,3)
Parameter	Proceswtr. (µg/l)	Proceswtr. oogst Rein.wtr bak (µg/l)	Proceswtr. oogst + Rein.wtr bak (µg/l)	Rein.wtr. bak (µg/l)	Rein.wtr. zuur (µg/l)	Rein.wtr. chloor (µg/l)	Percolaat (µg/l)	Dompelb. (µg/l)	
vinchlozolin	0,47-4,6 (11,11)	1,8-479 (4,4)	4,5-130 (6,6)	0,2-3,0 (4,4)	7,8 (1,1)	-	1,3 (1,1)	0,96-301 (3,3)	
iprodion	1,9-7,4 (7,5)	1,0-266 (3,2)	19-258 (4,2)	0,27-170 (4,4)	-	-	-	-	
pirimicarb	18 (6,1)	-	-	12 (2,1)	-	-	-	-	
dimethoaat <sup>1</sup>	- - 1,7-90 (3,2)	18 (2,1)	-	-	-	-	-	-	
dichloorvos	- 1,8 (2,1)	-	0,17 (2,1)	-	-	-	-	-	
carbendazim <sup>1</sup>	2,2-11 (6,3)	-	18-195 (3,3)	2,9 (2,1)	-	-	10 (1,1)	-	
dimethomorph	35-202 (4,4)	52-119 (2,2)	26-166 (2,2)	15-17 (2,2)	-	-	-	-	

(a,b) a = aantal monster dat is genomen,

b = aantal monsters waarin stof is aangetoond.

<sup>1</sup> Werden aangetoond in watermonsters van 1 bedrijf.

.....  
**Tabel 3.10**

Afvalwaterhoeveelheden witloftrekkerij  
van 33 ha. jaarrondeelt.

<b>Afvalwater</b>	<b>Hoeveelheid (m<sup>3</sup>/jaar)</b>
restant proceswater	132 - 165
restant proceswater bij de oogst	107
reinigingswater trekbakken	32 - 86 (86 - 129) <sup>1</sup>
reinigingswater teeltsysteem	32
reinigingswater bedrijfsruimten	32 - 50
percolaat	nihil
dompelbadrestanten	5 - 10
hemelwater bedrijfsterrein	0,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> verhard oppervlak
huishoudelijk afvalwater	ca. 40 l/persoon/dag

1: bij gebruik lage druk



Tabel 3.11: Indicatie voor de jaarvrucht verontreinigingen ten gevolge van een aantal afvalwaterstromen voor een bedrijf van 33 ha. en 10 ha.

waterstroom	volume (m <sup>3</sup> /ha)	CZV (mg/l)	CZV (kg/ha)	N-tot (mg/l)	N-tot (kg/ha)	P-tot (mg/l)	P-tot (kg/ha)	Vinclozolin (µg/l)	Vinclozolin (mg/ha)	Iprodion (µg/l)	Iprodion (mg/ha)
rest procesw.	4 - 5	24-89	0,096-0,445	70-257	0,028-1,285	0,37-231	0,001-1,155	0,47-4,6	1,88-2030	1,9-7,4	7,6-37
procesw. oogst	2,6-5,2	675-2980	1,755-15,496	83-705	0,216-3,666	42-155	0,109-0,806	1,8-479	4,68-2491	1,0-266	2,6-1383
rein. trekbak	1-3,9	545-2530	0,545-9,867	41-132	0,041-0,515	20-44	0,02-0,172	0,2-3,0	0,2-11,7	0,27-170	0,27-663
Totaal	7,6-14,1		2,40-25,81		0,29-5,47		0,13-2,13		6,76-4533		10,5-2083
Bedrijf 10 ha.	76-141 (m <sup>3</sup> /jr)		24-258 (kg/jr)		3-56 (kg/jr)		1-21 (kg/jr)		0,1-45 (g/jr)		0,1-21 (g/jr)
Bedrijf 33 ha.	251-465 (m <sup>3</sup> /jr)		79-852 (kg/jr)		10-180 (kg/jr)		4-70 (kg/jr)		0,2-15 (g/jr)		0,4-69 (g/jr)

---

---

## 4 Saneringsmaatregelen

---

In lijn met het algemeen beleid ten aanzien van de reductie van emissies naar oppervlaktewater, dient bij de witloftrekkerijen preventie en hergebruik van water een eerste aandachtspunt te zijn. Deze aanpak is van belang om de emissies van verontreinigende en schadelijke stoffen naar het oppervlaktewater te verminderen en het onnodig gebruik van water te voorkomen of te reduceren.

Veel witloftrekkerijen lozen het afvalwater nog op oppervlaktewater. Een belangrijke reden hiervoor is dat de bedrijven veelal in niet gerioleerde buitengebieden zijn gelegen. Ter realisatie van de waterkwaliteits- en emissiereductiedoelstellingen is sanering van de lozingen noodzakelijk. De wijze waarop de bestaande lozingen gesaneerd kunnen worden, wordt beschreven in dit hoofdstuk. Hierbij dient bedacht te worden dat naast de hier beschreven saneringsmaatregelen ook alternatieven tot de gewenste sanering kunnen leiden. Verder moet worden opgemerkt dat daar waar wordt aangegeven dat afvoeren per as naar een rioolwaterzuiveringsinrichting (rwzi) een optie is, hieronder ook het afvoeren per as naar bijv. een gemeentelijk ontvangspunt of gemaal moet worden verstaan.

Zoals in hoofdstuk 3 wordt aangegeven kan het afvalwater van witloftrekkerijen verontreinigd zijn met o.a. gewasbeschermingsmiddelen, nutriënten, gronddelen en resten van plantaardig materiaal. Niet alle verontreinigingen zullen op alle bedrijven in de zelfde mate voorkomen. Bij de sanering van de afvalwaterlozingen dienen de volgende opties in volgorde te worden overwogen:

### ***Preventieve maatregelen***

Door het volgen van bepaalde procedures en het treffen van procesgeïntegreerde maatregelen kan worden voorkomen dat onnodige verontreiniging optreedt. Indien ten behoeve van het preventieve maatregelen een financiële inspanning noodzakelijk is moet dit worden meegerekend met de totale saneringsinspanning die door het bedrijf wordt gepleegd.

### ***Hergebruik van afvalwater***

Water dat vrijkomt bij een bepaalde activiteit kan in veel gevallen, al dan niet na een behandeling, worden hergebruikt ten behoeve van dezelfde of een andere activiteit.

### ***Verwijderingsopties***

Indien preventieve maatregelen en/of hergebruik van water niet mogelijk zijn, zal er afvalwater verwijderd moeten worden. Verschillende opties zijn hierbij mogelijk.

---

### ***Lozing in het gemeentelijk riool***

Voor die afvalwaterstromen waarvoor een rwzi een goede behandelingstechniek is, is lozing in de riolering na preventie en hergebruik een goede maatregel om emissies naar oppervlaktewater te reduceren. Het gaat hier dan om afvalwater dat biologisch afbreekbare stoffen bevat. In dit verband moet worden opgemerkt dat veel witloftrekkerijen in niet gerioleerde buitengebieden zijn gevestigd. In gebieden waar de riolering een te geringe afvoercapaciteit heeft, kan een buffervoorziening noodzakelijk zijn om het afvalwater in de daluren af te kunnen voeren.

### ***Afvoer per as naar rwzi***

De optie afvoeren per as naar een rwzi, gemaal of gemeentelijk ontvangspunt is vergelijkbaar met de optie lozing in de riolering. In plaats van het transport via de riolering wordt het in dit geval uitgevoerd met een transportmiddel.

### ***Diffuus verspreiden over de bodem (uitrijden over land)***

Voor deze verwijderingsoptie is een ontheffing in het kader van de Wet bodembescherming noodzakelijk. Deze ontheffing moet worden aangevraagd bij de gemeente. Verspreiden over land is niet altijd mogelijk. Onvoldoende eigen land, gewassen op het veld of een te laag draagvermogen van de bodem in bepaalde perioden kunnen ten dele worden ondervangen door het afvalwater te bufferen.

### ***Lozing op oppervlaktewater***

In die gevallen waar afvalwater vanuit het bedrijf verwijderd moet worden en er zijn geen mogelijkheden om het afvalwater in de riolering te lozen, kan lozen op oppervlaktewater een optie zijn. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er bij lozing op oppervlaktewater veelal aanvullende voorzieningen nodig zijn om het afvalwater te behandelen.

In het navolgende zal per afvalwaterstroom op de te treffen maatregelen worden ingegaan.

## **4.1 Het proceswater**

### ***Preventie***

Het proceswater dat resteert aan het eind van de trek bevat voornamelijk nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen. Er zijn verschillende preventieve maatregelen denkbaar die van invloed zijn op de aard en omvang van het restant proceswater. Door uit te gaan van goed uitgangsmateriaal, het juiste rooitijdstip van de witlofwortel op het perceel en een goede bedrijfshygiëne op de witloftrekkerij kan de ziektedruk worden vermindert en daardoor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Veel van deze maatregelen worden in de praktijk ook reeds toegepast. Ondanks dat de telers deze maatregelen nemen kan niet gegarandeerd worden dat er geen ziekte in het gewas zal optreden. Deze garantie is noodzakelijk omdat men zich gelet op de slechte financiële situatie van de sector op dit moment geen productieverliezen door ziekten kan veroorloven. Om deze reden worden op veel bedrijven, preventief gewasbeschermingsmiddelen toegepast. De komst van een curatief middel heeft in deze werkwijze weinig of geen verandering gebracht, daar het middel selectief tegen Phytophthora werkt en niet tegen andere ziekten.

---

Nutriënten zijn noodzakelijk voor de produktie van witlof. Preventieve maatregelen om de verontreiniging van proceswater met nutriënten te voorkomen zijn niet aan de orde. Wel is uit onderzoek gebleken dat niet alle aan het proceswater toegevoegde nutriënten (mineralen) daadwerkelijk door de witlofpennen worden opgenomen. Op dit moment wordt onderzoek uitgevoerd naar het stopzetten van de nutriënten toevoer aan het eind van de trek. Mogelijk dat een kritische houding t.a.v. het gebruik van mineralen en dit experiment er aan bijdragen om de belasting van het restant proceswater met nutriënten te verminderen.

Het stoppen van de watertoevoer naar het waterbassin is een maatregel om de hoeveelheid proceswater die aan het eind van de trek overblijft te verminderen. Een deel van het proceswater in het systeem wordt nog opgenomen door het witlof. Aan het eind van de trek kan de hoeveelheid proceswater door deze werkwijze worden gereduceerd tot ca. 0,5 - 1,5 m<sup>3</sup> per rij (bassin).

Vrijwel alle bedrijven hebben reeds de beschikking over gescheiden watercircuits, waardoor ingeval van een infectie het proceswater van hoogstens één rij besmet is.

### **Hergebruik**

Een belangrijke bijdrage aan de vermindering van de hoeveelheid proceswater die verwijderd moet worden kan worden geleverd door hergebruik van het restant proceswater dat vrijkomt aan het eind van de trekperiode. Normaal gesproken wordt proceswater gedurende de trek van ca. 3 weken gerecirculeerd over de trekbakken.

Hergebruik van het proceswater is alleen haalbaar als de ziekteverspreiding via het proceswater is te beperken of te voorkomen. Om die reden is ontsmetting van het water gewenst, zo niet noodzakelijk. Er zijn een aantal varianten denkbaar van de wijze van waarop proceswater kan worden ontsmet. Deze varianten zijn:

- Volledige en continue ontsmetting van de totale proceswaterstroom;
- Continue ontsmetting van een deel van het proceswater;
- Volledige ontsmetting van het restant proceswater aan het eind van de trek.

Naast een volledige en continue ontsmetting van het proceswater tijdens de trek van de witlof is het belangrijk om na te gaan wat de mogelijkheden zijn van een gedeeltelijke ontsmetting van het proceswater. Dit is belangrijk daar bij witloftrekkerijen de doorstroomsnelheid van het proceswater hoog is. Bij een continue volledige ontsmetting moet per tijdseenheid een grote hoeveelheid water worden ontsmet. Dit leidt tot hoge kosten. Alternatieven zijn een continue gedeeltelijke ontsmetting van het water tijdens de trek of een ontsmetting van het water na afloop van de trek om het vervolgens weer te hergebruiken. In principe leiden deze varianten tot lagere investeringen en ontsmettingskosten. Het risico dat ziekten tijdens de trek optreden en de trek doen mislukken blijft aanwezig. Een op het oog gezonde partij witlofpennen kan in de trekkerij grote problemen geven wat tot tussentijdse lozing van proceswater kan leiden. Het risico dat ondanks een continue ontsmetting, ziekten tijdens de trek naar voren komen is een reden om voorlopig niet te kiezen voor een continue, volledige ontsmetting van het proceswater, gedurende de gehele trekperiode.

---

De technieken die mogelijkwerijs gebruikt kunnen worden voor de ontsmetting van waterstromen zijn:

- chemische ontsmetting (ozon, waterstofperoxyde);
- UV-behandeling;
- verhitting;
- langzame zandfiltratie (met biologische activiteit).

Op het voorbeeldbedrijf (Kerkwerve) is gebruik gemaakt van ozon voor de ontsmetting van water. De techniek als zodanig heeft goed voldaan. Uit oogpunt van arbeidsomstandigheden is een goede regeltechniek noodzakelijk om ozon in de bedrijfsruimten te signaleren. Gebleken is dat naast de ontsmettingstechniek, inzet van een gewasbeschermingsmiddel soms noodzakelijk is omdat het ontsmette proceswater tijdens de doorstroming van de trekbakken weer besmet kan worden door bacteriën en schimmels. Het vooraf ontsmette water is dan weer snel een bron voor de verdere verspreiding en de kans op aantasting in de overige bakken is zeer groot. Het ontsmetten via ozon heeft een beperkte "dieptewerking" tijdens de circulatie van het proceswater. Door de ontsmetting van proceswater met ozon kunnen ziekten niet worden voorkomen.

Een vrij nieuwe ontwikkeling die op meerdere bedrijven wordt toegepast is het gebruik van waterstofperoxyde verrijkt met een activator. De doseringen en de controle vragen extra aandacht. Uit het onderzoek blijkt dat dit systeem perspectieven heeft voor een continue ontsmetting van het proceswater. De aanwezige waterstofperoxyde in het proceswater betekent dat het water tijdens het circuleren in de trekbakken nog een reinigende werking heeft. Hierdoor heeft deze toevoeging nog "dieptewerking" tijdens de circulatie in de trekbakken. Het systeem beschikt nog niet over een goed meet- en regelsysteem en vraagt extra aandacht omdat overdoseringen schade veroorzaken. De kosten van het middel hangen sterk af van de ziektedruk.

Naast de hiervoor omschreven chemische ontsmettingsmethoden wordt bij een aantal witlofbedrijven het UV-ontsmettingssysteem toegepast. Op deze bedrijven wordt continue ca. 1/6-gedeelte van het proceswater ontsmet. Vooral bij de start van de trek kunnen de vele organische delen in het proceswater de effectiviteit van de ontsmetting negatief beïnvloeden vanwege een te lage transmissie. Om de transmissie te verhogen kan een voorfiltratie van het proceswater een belangrijke bijdrage leveren. Ook hier vraagt de grote hoeveelheid water die moet worden ontsmet om een grote capaciteit. Het resultaat wordt vooral bepaald door de capaciteit van de UV-lamp, de verblijfstijd in de buis en de transmissie van de vloeistoffen. Hiernaast kan door aanslag op de buis de lichtdoorlatendheid verminderen. Ook bij UV-ontsmetting is er geen "dieptewerking" zodat een chemische behandeling met gewasbeschermingsmiddelen soms noodzakelijk is.

Andere mogelijke ontsmettingstechnieken zijn een warmwaterbehandeling en de vlamontsmetting. Verwacht wordt dat deze technieken in de witloftrekkerij niet toegepast gaan worden vanwege de grote hoeveelheid water die moet worden verwarmd en de extra koelvoorzieningen die nodig zijn voordat het water weer als proceswater is te gebruiken. Een techniek die alleen nog in de glastuinbouw op beperkte schaal wordt ingezet is de langzame zandfiltratie. Uit oogpunt van het grote volume proceswater is deze techniek mogelijk niet geschikt voor een continue ontsmetting van het proceswater. Deze techniek biedt wellicht mogelijkheden in combinatie met een aanpassing van het teeltsysteem.

---

Samenvattend kan worden gesteld dat er een aantal preventieve maatregelen zijn die kunnen worden, of reeds worden toegepast. De mogelijkheden voor verdergaand hergebruik van het proceswater zijn nog in onderzoek. Belangrijk aspect is het beschikbaar komen van betrouwbare ontsmettingstechnieken. De recente ontwikkeling van een testmethode om binnen een half uur de aanwezigheid van ziekteverwekkende schimmels in water aan te tonen biedt mogelijkheden om de werking van ontsmettingstechnieken te controleren. Voor de sanering van het proceswater betekent dit alles dat de komende jaren er vanuit moet worden gegaan dat proceswater indien het niet meer kan worden hergebruikt, verwijderd moet worden. Een volledig gesloten systeem is op korte termijn naar verwachting nog niet te realiseren. Dit staat nog los van het feit of het economisch rendabel op witloftrekkerijen kan worden ingezet. Hierna zal op de verwijderingsopties worden ingegaan.

### **Verwijderingsopties**

#### **Lozen op de riolering/afvoeren per as naar een rwzi.**

Gelet op de samenstelling van het restant proceswater (tabel 3.1) lijkt lozing op de riolering een saneringsmaatregel die kan worden beschouwd als best uitvoerbare techniek voor deze afvalwaterstroom. Daar waar riolering aanwezig is, zal de capaciteit van de riolering normaal gesproken voldoende zijn om de hoeveelheid restant proceswater af te voeren. Daar waar de afvoercapaciteit van de riolering beperkt is zal lozen tijdens de daluren (20.00 - 6.00 uur) wellicht een oplossing bieden. Ook het afvoeren per as naar een rwzi behoort voor het restant proceswater tot de mogelijkheden. Verwacht wordt dat de samenstelling van het restant proceswater geen negatief effect heeft op de goede werking van de rwzi.

#### **Verspreiden over land.**

In de circulaire Agrarische afvalwaterlozingen (lit. 7) wordt aangegeven dat voor het verspreiden van proceswater over land een ontheffing moet worden aangevraagd bij de gemeente. Aan de ontheffing moet het volgende standaardvoorschrift worden verbonden:

*'Het afvalwater moet gelijkmatig worden verspreid over gronden met agrarische gebruiksvormen en de verspreide hoeveelheid afvalwater mag niet meer dan maximaal 750 m<sup>3</sup>/ha/jaar bedragen'.*

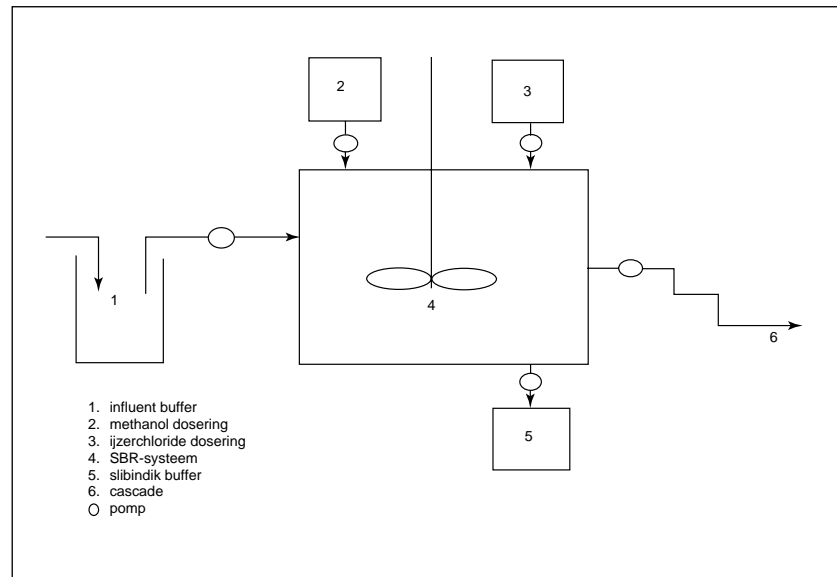
Onder de werkingsduur van de circulaire (2 jaar) kan een ontheffing voor 4 jaar worden verleend. Deze optie lijkt voor veel witloftrekkerijen een mogelijkheid te bieden om het proceswater te verwijderen.

#### **Lozing op oppervlaktewater.**

Gelet op de samenstelling van het restant proceswater kan worden gesteld dat het restant proceswater niet zonder meer op oppervlaktewater kan worden geloosd. De verontreiniging met gewasbeschermingsmiddelen, maar vooral met nutriënten is daar voor te hoog. Voor lozing op oppervlaktewater zal het proceswater moeten worden behandeld met een techniek die er op is gericht het gehalte nutrinten te verminderen. Door TAUW infra Consult BV. is een studie uitgevoerd naar kleinschalige biologische zuiveringssystemen voor spui-/drainagewater van glastuinbouwbedrijven (lit. 15). De samenstelling van het proceswater is in grote lijnen hiermee te vergelijken. In de studie is uitgegaan van een verwijderingspercentage voor N en P van > 95 %. Voor de behandeling van spui-/drainagewater biedt de Sequense Batch Reactor (SBR) het meeste perspectief. Op het gebied van behandeling van deze afvalwaterstromen met de genoemde installaties is in de praktijk weinig ervaring.

Hiernaast zullen vooral preventieve maatregelen moeten worden getroffen om de verontreiniging met gewasbeschermingsmiddelen te verminderen.

**Figuur 4.1**  
Sequence Batch Reactor



#### 4.2 Restant proceswater bij de oogst

Tijdens de oogst van witlof blijft afhankelijk van de wijze waarop wordt geoogst een deel van het proceswater in de trekbakken achter, of lekt aanhangend proceswater op de vloer van de bedrijfsruimte. Indien bij de oogst een werkwijze wordt gevolgd waarbij het proceswater achterblijft in de trekbakken, komt dit water veelal te samen met het reinigingswater van trekbakken vrij. In het andere geval wordt het water veelal afgevoerd als, of samen met, reinigingswater van de bedrijfsruimte.

##### **Preventie**

Het stoppen van de watertoevoer aan het bassin is genoemd als preventieve maatregel om de hoeveelheid proceswater die aan het eind van de trek overblijft te verminderen. Naast deze maatregel kan ook de recirculatie van het proceswater over de trekbakken worden stopgezet. Deze maatregel leidt er ook toe dat het restant water in de trekbakken vermindert. In verband met mogelijke negatieve effecten op de kwaliteit van het te oogsten lof kan de watertoevoer maximaal één dag van te voren worden gestopt. Om de belasting van dit water met nutriënten te verminderen wordt momenteel onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om de nutriëntentoevoer aan het eind van de trek stop te zetten.

##### **Hergebruik**

Indien het restant proceswater in de trekbakken wordt afgetapt kan dit evenals het overige proceswater worden hergebruikt. Een ontsmetting is ook dan noodzakelijk.

##### **Verwijderingsopties**

Voor de verwijderingsopties wordt verwezen naar 4.1



---

### 4.3 Reinigingswater van trekbakken/-stellingen

De saneringsmogelijkheden voor reinigingswater van trekbakken en -stellingen worden hierna toegelicht.

#### **Preventie**

Door bij de reiniging van trekbakken gebruik te maken van een hogedrukspuit kan de hoeveelheid water die gebruikt wordt drastisch worden verminderd. Bedrijven die op trekstellingen werken kunnen de hoeveelheid spoelwater beperken door gebruik te maken van een spoelbak voor het reinigen van bekleding uit trekstellingen. Hierbij wordt een beperkte hoeveelheid reinigingswater gebruikt

#### **Hergebruik**

Indien de trekbakken op een vaste lokatie worden gereinigd bestaat de mogelijkheid om het reinigingswater af te voeren naar een buffer/bezinkvoorziening. Dit geldt ook voor het reinigingswater van de bekleding uit trekstellingen. Na afscheiding van bezinkbare - en onopgeloste bestanddelen kan het water worden hergebruikt als bijv. schrobwater. Indien het water hergebruikt gaat worden als reinigingswater voor trekbakken e.d. of als proceswater is een ontsmetting noodzakelijk. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van de zelfde technieken die gebruikt kunnen worden voor de ontsmetting van het restant proceswater.

#### **Verwijderingsopties**

De stoffen waarmee het reinigingswater van trekbakken is verontreinigd zijn vergelijkbaar met die van het restant proceswater. De mate van verontreiniging is echter hoger. Voor een toelichting op de verwijderingsopties wordt verwezen naar de tekst onder de verwijderingsopties voor het restant proceswater (4.1).

### 4.4 Reinigingswater van het teeltsysteem

De manier waarop het teeltsysteem wordt gereinigd is van invloed op de wijze waarop de afvalwaterstroom die ontstaat moet worden gesaneerd. Er zijn een tweetal hoofdredenen om het teeltsysteem te reinigen. Ten eerste kan vanwege het gebruik van bepaalde meststoffen in de leidingen aanslag ontstaan. Ten tweede kan het nodig zijn om het leidingsysteem te ontsmetten. Om de aanslag uit het systeem te verwijderen wordt veelal een zure oplossing gebruikt. Voor het ontsmetten wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van een oplossing van natriumhypochloriet. Uit onderzoek is gebleken dat ook heet water gebruikt kan worden voor het ontsmetten van de trekinstallatie (lit. 16)

#### **Preventie**

Door de transportleiding voor de aan- en afvoer van proceswater aan te leggen in de vorm van open leidingen kan de reiniging worden vergemakkelijkt. Een goede keuze van mineralen is ook van invloed op het optreden van neerslagvorming in de transportleidingen. Beide maatregelen kunnen er toe leiden dat de transportleidingen minder vaak of met een geringer volume gereinigd kunnen worden. Daarnaast kan door de hoeveelheid reinigings- of ontsmettingsvloeistof te beperken tot het volume dat nodig is om het systeem door te spoelen, voorkomen worden

---

dat onnodig veel water wordt gebruikt en verontreinigd. Door de pH van de oplossing voldoende laag te kiezen kan het systeem met een zuuroplossing worden gereinigd en ontsmet. Een ontsmetting met natriumhypochloriet kan hierdoor achterwege blijven. Vanwege de mogelijke vorming van organochloorverbindingen bij het gebruik van natriumhypochloriet heeft het gebruik van salpeterzuur de voorkeur. Een alternatief voor de huidige ontsmettingsmethoden is wellicht de ontsmetting met heet water. In plaats van leidingen van PVC, moeten de leidingen dan wel zijn gemaakt van polypropyleen (lit. 16).

### ***Hergebruik***

Indien bij de zure reiniging gebruik wordt gemaakt van salpeterzuur zou de oplossing na afloop van de reiniging ingezet kunnen worden bij de aanmaak van de voedingsoplossing.

De zure oplossing kan ook na gebruik worden gebufferd en bij een volgende ontsmettingsbeurt weer worden aangezuurd om andermaal te worden gebruikt als ontsmettingsvloeistof. Hergebruik van de oplossing die vrijkomt na een reiniging van het teeltsysteem met natriumhypochloriet (chloorbleekloog) ligt niet voor de hand. Het water dat vrijkomt na een ontsmetting met heet water kan na afkoelen worden hergebruikt in de trekkerij en hoeft niet te worden verwijderd.

### ***Verwijderingsopties***

#### **Lozing op de riolering/afvoeren per as naar een rwzi.**

De afvoer van de zure reinigingsvloeistof naar het riool is niet zondermeer toegestaan. Reden hiervoor is de aantasting van beton waardoor schade aan het rioolstelsel ontstaat. Indien deze oplossing via de riolering afgevoerd moet worden is neutralisatie noodzakelijk.

#### **Verspreiden over land**

Gelet op de lage pH van het aangezuurde reinigingswater ligt verspreiden over het land niet voor de hand. Neutralisatie van de oplossing is noodzakelijk.

#### **Lozen op oppervlaktewater**

De zure reinigungsoplossing en de ontsmettingsvloeistof met chloorbleekloog mogen niet zonder behandeling worden geloosd op oppervlaktewater. Na neutralisatie van de zure oplossing kan deze via een biologische zuivering waarin ook stikstof wordt verwijderd (bijv. een sequence batch reactor; SBR) worden geloosd.

## **4.5 Reinigingswater bedrijfsruimten**

Van het reinigingswater van bedrijfsruimten bij witloftrekkerijen zijn geen kwalitatieve en kwantitatieve gegevens voorhanden. Verwacht mag worden dat de aard van de verontreinigende stoffen vergelijkbaar is met die van het proceswater. In een aantal gevallen zal aflekkend proceswater dat vrijkomt bij de oogst van witlof worden gebruikt als reinigingswater. In andere gevallen worden de ruimtes gereinigd met restant proceswater of leidingwater. Indien in de bedrijfsruimten ook handelingen met gewasbeschermingsmiddelen worden uitgevoerd, mag verwacht worden dat deze middelen ook in het reinigingswater voorkomen.

---

### **Preventie**

Door maatregelen in de sfeer van good housekeeping kan verontreiniging van de vloer van bedrijfsruimten worden voorkomen of beperkt. Met name bij handelingen met gewasbeschermingsmiddelen dient er op gelet te worden dat de vloer en daarmee het reinigingswater van bedrijfsruimten, niet verontreinigd wordt. Het plaatsen van lekbakken onder installaties waarmee gewasbeschermingsmiddelen over de opgezette pennen worden verspoten voorkomt verontreiniging van de vloer en een vaak dure behandeling van het reinigingswater. Gelet op het grote milieurendement van een dergelijke maatregel heeft dit een hoge prioriteit.

### **Hergebruik**

Evenals vermeld in paragraaf 4.3 geldt ook hier dat het reinigingswater van bedrijfsruimten na afscheiding van onopgeloste bestanddelen kan worden hergebruikt. Ook voor deze afvalwaterstroom is ontsmetting gewenst, zo niet noodzakelijk.

### **Verwijderingsopties**

Voor de verwijderingsopties wordt verwezen naar 4.1

#### **4.6 Percolaat van de afgeogste pennen**

Tijdens de opslag van afgeogste pennen kan percolaat vrijkomen. Op grond van onderzoek van ZWO blijkt de hoeveelheid percolaat per m<sup>3</sup> afgeogste pennen gering te zijn (lit. 12). In perioden met warm weer kan door rotting de hoeveelheid percolaat sterk toenemen. In de ontwerp AMvB Bedekte teelt (WM) wordt aangegeven dat organisch afval moet worden opgeslagen op een vloeistofdichte vloer. Het percolaat moet opgevangen worden.

### **Preventie**

Bij de oogst van witlof blijven de pennen als restprodukt achter. Uit dit organisch afval kan percolaat uittreden. Een preventieve maatregel om percolaat te voorkomen is het afvoeren van afgeogste pennen voordat rotting optreedt.

### **Hergebruik en verwijderingsopties**

De mogelijkheden voor hergebruik zijn gelet op de geringe hoeveelheden percolaat die normaal gesproken vrijkomen, beperkt.

Hierbij moet opgemerkt worden dat uittredend percolaat ten gevolge van rotting van de pennen, niet rechtstreeks op oppervlaktewater en op de bodem mag worden geloosd.

#### **4.7 Dompelbadrestanten**

In paragraaf 3.8 wordt aangegeven dat dompelbaden verontreinigd kunnen zijn met gewasbeschermingsmiddelen. Het chloride gehalte is door het gebruik van calciumchloride (CaCl<sub>2</sub>) hoog.

---

### **Preventie**

Door preventieve maatregelen is het wellicht mogelijk om de hoeveelheid restant te verminderen. Hierbij kan worden gedacht aan dompelmetho- den, zoals het fustloos-ontsmetten bij de bloembollenteelt.

### **Hergebruik**

Na afscheiden van onopgeloste bestanddelen zou de oplossing herge- bruikt kunnen worden als dompelbadvloeistof. Hiermee is tot nu toe geen ervaring opgedaan. Nagegaan moet worden of ontsmetting van het res- tant noodzakelijk is, i.v.m. mogelijke overdracht van ziekten.

### **Verwijderingsopties**

Mengen van dompelbadrestanten met andere waterstromen die vrijko- men op een witloftrekkerij kan er toe leiden dat zich een calciumfosfaat neerslag gaat afzetten. Bij de verwijdering van dompelbadrestanten dient hiermee rekening te worden gehouden.

#### **Lozen op de riolering/afvoeren per as.**

Indien een restant van het  $\text{CaCl}_2$ -dompelbad bij lozing wordt gemengd met fosfaathoudend afvalwater zou mogelijk een neerslag kun- nen ontstaan van calciumfosfaat. Bij experimenten op lab-schaal, waarbij de twee oplossingen met een samenstelling vergelijkbaar met de samen- stelling in de praktijk, werden gemengd is vorming van een neerslag echter niet waargenomen. Lozing op de riolering of afvoeren per as naar een rwzi waar gedefosfateerd wordt behoort wellicht tot de mogelijk- heden.

#### **Verspreiden over land.**

Het verspreiden van dompelbadrestanten bij witloftrekkerijen is niet genoemd in de circulaire Agrarische afvalwaterlozing (lit. 7). Voor het verspreiden over land dient een ontheffing te worden aangevraagd waar- bij ook onderzoeksresultaten moeten worden overgelegd waaruit blijkt dat er geen milieuhygiënisch bezwaar bestaat tegen verspreiden over land.

#### **Lozen op oppervlaktewater.**

Dompelbadrestanten mogen gelet op de samenstelling niet onbe- handeld worden geloosd op oppervlaktewater. Indien het afvalwater van de witloftrekkerij behandeld wordt in een biologische installatie kan het dompelbad restant gemengd worden met het overige afvalwater voordat het behandeld wordt.

## **4.8 Huishoudelijk afvalwater**

Voor de sanering van huishoudelijk afvalwater wordt verwezen naar de ontwerp AMvB huishoudelijk afvalwater en het Lozingenbesluit wet bodembescherming. In beide AMvB's wordt o.a. aangegeven dat het huishoudelijk afvalwater uit woningen in ieder geval geloosd moet wor- den op de riolering als de openbare riolering binnen een afstand van 40 m. van de perceelsgrens aanwezig is.

## **4.9 Afstromend hemelwater**

Indien het afstromend hemelwater niet door bedrijfsactiviteiten is

---

verontreinigd, zoals bijvoorbeeld het hemelwater van daken, mag het worden geloosd op oppervlaktewater. Dit geldt niet voor hemelwater dat door bedrijfsactiviteiten is verontreinigd.

### ***Preventie***

Door maatregelen in de sfeer van netjes werken kan verontreiniging van het verharde oppervlak en daarmee van afstromend hemelwater worden voorkomen. Hierdoor kan een veelal dure behandeling van het hemelwater worden voorkomen. Met name maatregelen bij het uitvoeren van werkzaamheden met gewasbeschermingsmiddelen zijn op dit punt van belang.

Bij de onoverdekte opslag van afgeogste pennen kan hemelwater worden verontreinigd door bijv. percolaat of restanten gewasbeschermingsmiddelen die zich nog op de afgeogste pennen bevinden. Dit is te voorkomen door de afgeogste pennen overdekt of in de schuur op te slaan totdat ze zijn uitgelekt en de pennen binnen enkele dagen af te voeren.

Indien witlofwortels worden behandeld in dompelbaden dient men de kisten ter voorkoming van verontreiniging van het terrein te laten uitlekken boven het dompelbad voordat deze worden weggezet.

### ***Hergebruik***

Het afstromend hemelwater kan worden verzameld in een buffervoorziening ten behoeve van hergebruik. Dit water kan binnen het bedrijf worden gebruikt als bijvoorbeeld spoelwater voor trekbakken en/of spuit-/schrobwater.

### ***Verwijderingsopties***

#### **Lozen op de riolering/afvoeren per as.**

Gelet op de grote hoeveelheid hemelwater die vrij kan komen in korte tijd is lozing op de riolering veelal niet mogelijk. Zeker op die locaties waar drukriolering aanwezig is, zal dit het geval zijn. Ook afvoeren per as is voor deze afvalwaterstroom geen reële optie.

#### **Verspreiden over land.**

Indien de preventieve maatregelen zijn getroffen kan het hemelwater in de bodem worden geloosd.

#### **Lozen op oppervlaktewater.**

Ook hierbij geldt dat de preventieve maatregelen getroffen moeten worden om verontreiniging van hemelwater te voorkomen. Indien sprake is van niet door bedrijfsactiviteiten verontreinigd hemelwater mag dit geloosd worden op oppervlaktewater. Indien het hemelwater wel verontreinigd is door bedrijfsactiviteiten is behandeling van hemelwater noodzakelijk. Dit kan afhankelijk van de verontreiniging, betekenen dat onopgeloste bestanddelen moeten worden afgescheiden door het hemelwater bijv. door een bezinkvoorziening te leiden. Ingeval het hemelwater is verontreinigd met gewasbeschermingsmiddelen zijn meer geavanceerde technieken noodzakelijk. Hiervoor geldt voorkomen is beter dan behandelen.

---

#### 4.10 Mogelijke saneringsaanpak

In de voorgaande paragrafen is per afvalwaterstroom aangegeven welke maatregelen getroffen kunnen worden. Nogmaals wordt hier benadrukt dat de hier aangegeven maatregelen als voorbeelden zijn gegeven. Maatregelen die hetzelfde of een beter resultaat opleveren mogen ook worden toegepast als dit vergelijkbare of betere resultaat kan worden aangetoond.

Uit hoofdstuk 3 blijkt dat de soort verontreinigingen voor de verschillende afvalwaterstromen vergelijkbaar zijn. Hetgeen verschilt is de hoogte van de verschillende parameters. Zo is in een aantal afvalwaterstromen het gehalte gewasbeschermingsmiddelen dat is aangetoond hoger dan in andere afvalwaterstromen. Ditzelfde geldt voor parameters als BZV en CZV.

Nadat preventieve maatregelen zijn getroffen en de mogelijkheden van hergebruik zijn benut kunnen er afvalwaterstromen resteren die van het bedrijf verwijderd moeten worden. Normaal gesproken zal een verwijderingsoptie waarmee de meeste zo niet alle afvalwaterstromen verwijderd kunnen worden de voorkeur hebben.

In deze paragraaf zal worden uitgewerkt wat de keus voor een bepaalde saneringsaanpak, d.w.z. 'gesloten teelt', restlozing op riolering etc., voor een witloftrekkerij betekent. Hierbij wordt uitgegaan van de verschillende scenario's die voor hergebruik of verwijdering van afvalwater mogelijk zijn. Voor alle scenario's geldt dat preventieve maatregelen waar mogelijk getroffen moeten worden.

##### **Preventie**

In zijn algemeenheid geldt ook voor witloftrekkerijen dat de aandacht primair gericht dient te zijn op maatregelen om de emissie van verontreinigende en schadelijke stoffen naar het oppervlaktewater te reduceren. Het onnodig gebruik van water moet worden voorkomen. Een belangrijke bijdrage op dit punt leveren de maatregelen in de sfeer van "zorgvuldig werken" (good housekeeping). Deze maatregelen zouden onderdeel moeten uitmaken van de dagelijkse praktijk op een witloftrekkerij. Voorlichting en instructie is een belangrijk instrument om deze werkwijze onder de aandacht van de bedrijfstak te brengen. Preventieve maatregelen moeten getroffen worden ongeacht de verwijderingsoptie die voor het afvalwater gekozen wordt.

Vooraf maatregelen die verhinderen dat afvalwater verontreinigd raakt met gewasbeschermingsmiddelen kunnen een veelal dure behandeling van afvalwater voorkomen. Als voorbeeld voor deze preventieve maatregelen kan worden genoemd het plaatsen van een lekbak onder een installatie voor de toediening van gewasbeschermingsmiddelen (douche) over opgezette witlofpennen. Door deze maatregel kan vervuiling van de vloer en het reinigingswater van bedrijfsruimten met gewasbeschermingsmiddelen worden voorkomen.

Momenteel wordt onderzocht of het verlagen van de concentratie nutriënten aan het eind van de trek invloed heeft op de productie en de kwaliteit van het witlof. Door deze maatregel zou de hoeveelheid nutriënten in het restant proceswater sterk kunnen worden verminderd. Een veel bij witloftrekkerijen toegepaste maatregel ter vermindering van de hoeveelheid proceswater, is het beëindigen van de toevoer van

---

leidingwater aan het bassin en het stopzetten van het toevoegen van proceswater aan de trekbak één dag voor het eind van de trek. Hiernaast kan de hoeveelheid reinigingswater worden beperkt door bij de reiniging van trekbakken en bedrijfsruimten gebruik te maken van een hogedrukreiniger. De verontreiniging van dit reinigingswater kan worden beperkt door de bedrijfsruimte vooraf droog te reinigen.

Het reinigen en ontsmetten van het teeltsysteem met heet water kan een behandeling met zuur of hypochloriet vervangen.

Door preventieve maatregelen kan verontreiniging van het verharde buitenterrein worden voorkomen. Hierdoor wordt voorkomen dat hemelwater dat via dit terrein afstroomt verontreinigd raakt en dus behandeld moet worden. Als voorbeeld hiervoor kan de opslag van afgeogste pennen op het buitenterrein worden genoemd. De afgeogste pennen worden in veel gevallen gebruikt als veevoeder. Men zal om die reden proberen de afgeogste pennen binnen enkele dagen van het bedrijf af te voeren. Het vrijkomen van percolaat kan op deze wijze sterk worden gereduceerd of worden voorkomen.

Indien ten behoeve van preventieve maatregelen een financiële inspanning noodzakelijk is moeten deze worden meegerekend bij de bepaling van de totale saneringsinspanning die door de bedrijven wordt gepleegd.

### ***Hergebruik***

De afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen is niet volledig door preventieve maatregelen op te lossen. Ook mogelijkheden voor hergebruik moeten worden benut.

Op witloftrekkerijen wordt het proceswater gedurende de duur van de trek (ca. 3 weken) gerecirculeerd. In die zin is er dus al enigszins sprake van hergebruik van water. Op grond van onderzoek lijkt het technisch mogelijk om het (restant) proceswater aan het eind van een trekperiode opnieuw te gebruiken. Ook de concentratie van de verschillende in het proceswater voorkomende stoffen lijken hergebruik niet in de weg te staan. Om het risico van besmetting van proceswater te verkleinen is veelal een vorm van ontsmetting van het proceswater gewenst. Het is mogelijk gebleken ook reinigingswater te hergebruiken. Het afvalwater moet dan in ieder geval een bezink- of filtratievoorziening doorlopen, alvorens het kan worden ontsmet.

De kosten van de potentieel bruikbare ontsmettingstechnieken zijn hoog in relatie tot de financiële bedrijfsresultaten in de afgelopen jaren. Bedrijven kunnen zich momenteel geen productieverlies door ziektes veroorloven. Bij hergebruik van proceswater is bedrijfszekerheid en volledige doding van ziektekiemen om die reden een voorwaarde. De huidige beperkte kennis en geringe praktijkervaring omtrent de bedrijfszekerheid en de toepasbaarheid van de verschillende ontsmettingstechnieken en -methoden dragen bij aan de terughoudendheid waarmee de bedrijfstak overgaat op volledig hergebruik van proceswater. Onderzoek dat reeds in gang is gezet zal op dit punt binnen enkele jaren meer duidelijkheid dienen te verschaffen.

Voor de reiniging van het leidingensysteem in een witloftrekkerij dient bij voorkeur heet water te worden gebruikt. Indien dit niet mogelijk is kan een reiniging/ontsmetting met een salpeterzuur oplossing als alternatief

---

gelden. Na reiniging is het mogelijk de oplossing op te slaan en na aanzuren opnieuw als reinigingsvloeistof te gebruiken. Een andere mogelijkheid is om de oplossing als nitraatmeststof in te zetten. Deze afvalwaterstroom hoeft dan ook niet te worden geloosd.

### **Verwijdering**

Zoals hiervoor werd aangegeven ligt een voor wat betreft de waterstromen volledig gesloten witloftrekkerij de eerstkomende jaren nog niet binnen bereik. Verwijdering van afvalwater zal om die reden nog plaats moeten vinden. Voor de verwijdering zijn verschillende opties aangegeven.

#### **Lozen op de riolering/afvoeren per as.**

Indien riolering van voldoende capaciteit beschikbaar is, is verwijdering van het afvalwater via de riolering een voor de hand liggende optie. Verwacht wordt dat de gewasbeschermingsmiddelen die voorkomen in het afvalwater van witloftrekkerijen, in de concentraties zoals deze tijdens de diverse onderzoeken zijn aangetroffen, geen negatieve invloed hebben op de werking van de rwzi.

Gelet op de hoeveelheid onopgeloste bestanddelen in een aantal waterstromen is het noodzakelijk dat het afvalwater voordat dit wordt geloosd in de riolering een bezinkvoorziening passeert. Niet alle afvalwaterstromen mogen zonder meer op de riolering worden geloosd. Het afvalwater afkomstig van een zure reiniging van het teeltsysteem mag niet onbehandeld op het riool worden geloosd. Zeker indien gebruik gemaakt is van salpeterzuur ligt hergebruik als voedingsoplossing meer voor de hand. Behandeling van het teeltsysteem met heet water heeft de voorkeur. Bij het mengen van dompelbadrestanten met het overige afvalwater van een witloftrekkerij kan een neerslag van Calciumfosfaat worden gevormd. Bij eenvoudige mengproeven is een dergelijke neerslagvorming echter niet aangetoond.

Indien er geen riolering van voldoende capaciteit beschikbaar is, is afvoeren per as naar een rwzi een optie die overwogen kan worden. Hiervoor is het ook nodig dat het afvalwater op het bedrijf in een verzamelbassin wordt opgevangen. Afhankelijk van de trekcapaciteit wordt er van uitgegaan dat een bassin met een inhoud van 20 m<sup>3</sup> respectievelijk 40 m<sup>3</sup> voldoet voor een bedrijf van 10 ha. met een trekperiode van oktober tot mei, of een bedrijf van 33 ha met een jaarrondteelt.

#### **Verspreiden over land.**

Naast de optie lozen op de riolering of afvoeren per as naar een rwzi is uitrijden over land een mogelijkheid. Indien voor deze optie gekozen wordt moeten de waterstromen opgevangen worden in een verzamelbassin. Het volume van het bassin is evenals bij de optie afvoeren naar een rwzi 20 m<sup>3</sup> of 40 m<sup>3</sup> voor resp. een bedrijf van 10 ha met een trekperiode van oktober tot mei, respectievelijk een bedrijf van 33 ha met een jaarrondteelt. Voor deze verwijderingsoptie is een ontheffing op grond van het Lozingenbesluit Wet bodembescherming nodig. Deze zal in zijn algemeenheid niet worden gegeven indien er binnen een afstand van 40 m. van het perceel waarop het afvalwater vrijkomt, openbare riolering van voldoende capaciteit aanwezig is.

#### **Lozen op oppervlaktewater.**

Het lozen van afvalwaterstromen op oppervlaktewater is eerst toegestaan nadat hiervoor door een waterkwaliteitbeherende instantie een Wvo-vergunning is afgegeven. Behandeling van waterstromen uit de witloftrekkerij is nodig ter bescherming van de kwaliteit van het



oppervlaktewater. Hierbij dient naast een reductie in het gehalte gewasbeschermingsmiddelen, met name een reductie in het gehalte nutriënten te worden bereikt. Gelet op de samenstelling van de verschillende waterstromen kan gedacht worden aan behandeling van het afvalwater in een Sequence batch reactor. Op grond van een door TAUW Infra Consult B.V. (lit. 15) uitgevoerd onderzoek naar de lozingen uit de glastuinbouw blijkt dat met een dergelijk installatie verwijderingsrendementen gehaald kunnen worden van resp. 98 en 95% voor  $\text{NO}_3\text{-N}$  en voor  $\text{P}_{\text{tot}}$ . Dit leidt tot effluent concentraties van 5 mg/l en 1 mg/l voor resp.  $\text{NO}_3\text{-N}$  en  $\text{P}_{\text{tot}}$ . In de praktijk is er geen ervaring met individuele behandeling van afvalwater afkomstig uit witloftrekkerijen. De verontreiniging van het afvalwater met gewasbeschermingsmiddelen zal vergaand teruggedrongen moeten worden door het treffen van preventieve maatregelen (zie bijv. paragraaf 4.5).

Water afkomstig van de reiniging van het teeltsysteem met zuur kan niet zondermeer via een SBR worden geloosd. Deze stroom zal moeten worden hergebruikt of apart moeten worden behandeld. Ook hier geldt dat behandeling van het teeltsysteem met heet water de voorkeur heeft.

In de navolgende tabel zijn alle relevante saneringsopties weergegeven.

.....  
**Tabel 4.1:**  
 Saneringsmogelijkheden

Afvalwater	preventie	hergebruik	uitrijden	riolering <sup>1</sup>	oppervlaktewater <sup>1</sup>
proceswater teelt	stoppen van de water-toevoer naar het bassin kort voor het eind van de trek; gescheiden watercircuits	ontsmetten	verzamelen	bezinken/bufferen	SBR
proceswater oogst	stoppen van de water- en nutriënten toevoer aan de trekbakken kort voor eind van de trek	ontsmetten	verzamelen	bezinken/bufferen	SBR
reinigingswater trekbak/-stelling	hoge druk spuit	ontsmetten	verzamelen	bezinken/bufferen	SBR
reinigingswater teeltsysteem $\text{HNO}_3$	Heet water; open leidingen; gebruik vloeibare meststoffen.	bufferen ingeval $\text{HNO}_3$ hergebruik als meststof	n.v.t.	neutraliseren	neutraliseren, SBR
reinigingswater teeltsysteem $\text{NaOCl}$	Heet water; open leidingen.	bufferen	n.v.t.	bufferen	bufferen, SBR
reinigingswater bedrijfsruimten	good housekeeping	bezinken en ontsmetten	verzamelen	bezinken	SBR
percolaat	in oogstruimte laten uitlekken + wortels snel afvoeren	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
dompelbadrestanten	aanpassen werkwijze	onderzoek	verzamelen/ onderzoek	bezinken	niet
afstromend hemelwater	good housekeeping	verzamelen	n.v.t.	n.v.t.	indien niet door bedrijfsactiviteiten verontreinigd

1 lozing op oppervlaktewater en riolering onder voorwaarden  
 2 SBR: Sequence batch reactor

---

---

## 5 Kosten saneringsmaatregelen

---

In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de kosten die kunnen voortvloeien uit de saneringsmaatregelen die zijn beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven dat nadat preventieve maatregelen en de mogelijkheden van hergebruik van water zijn benut, overgegaan moet worden tot een milieuhygiënisch verantwoorde verwijdering van afvalwater. De kosten van de verschillende maatregelen in relatie tot het milieueffect bepalen of en zo ja tot welk niveau maatregelen worden getroffen. Het is niet altijd goed mogelijk om exact de kosten en baten van de maatregelen die voortvloeien uit preventie en het hergebruik aan te geven. Behalve de investeringskosten zijn vooral de jaarlijkse kosten van belang. In dit hoofdstuk zullen deze kosten worden aangegeven voor een witloftrekkerij van gemiddelde grootte (33 ha) die jaarrond teelt. Een overzicht van de kosten voor een bedrijf van 10 ha, dat alleen in het winterseizoen witlof produceert wordt gegeven in bijlage 4. Een toelichting op beide referentiebedrijven wordt gegeven in bijlage 2. De grote verschillen in grootte en inrichting van de witlofbedrijven pleiten er voor om voor individuele bedrijven per geval na te gaan wat de saneringsmogelijkheden zijn en de daaruit voortvloeiende kosten van de sanering. De informatie in dit hoofdstuk is voor een belangrijk deel aangeleverd door het IKC-Landbouw.

De kosten van de saneringsmaatregelen hebben betrekking op maatregelen t.a.v. de in hoofdstuk 3 genoemde afvalwaterstromen. De kosten worden aangegeven voor de verschillende scenario's die in hoofdstuk 4.10 worden aangegeven t.w.: hergebruik; lozen op de rioleering; afvoeren per as; verspreiden over land en lozen op oppervlaktewater. De kosten zijn exclusief hak- en breekwerk en een eventuele produktiestop.

### 5.1 Preventie

Zoals ook in de inleiding is aangegeven is het moeilijk om exact de kosten en baten van preventieve maatregelen aan te geven. Veel van deze maatregelen liggen in de sfeer van netjes werken en afspraken over te volgen procedures. Een kritische houding ten aanzien van de wijze waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd kan al een belangrijke bijdrage leveren aan het tegengaan van verontreiniging van oppervlaktewater. Daar waar voor het treffen van preventieve maatregelen investeringen noodzakelijk zijn, zoals bijvoorbeeld bij het plaatsen van een lekbak of opvangbak zijn deze zo afhankelijk van de specifieke omstandigheden op het bedrijf dat het aangeven van een algemeen bedrag niet leidt tot het verhogen van het inzicht in de te maken kosten. Een maatregel waarvan de kosten wel kunnen worden aangegeven betreft de aanschaf van een stoomcleaner voor het reinigen van de trekbakken.

### 5.2 Hergebruik

In hoofdstuk 4 wordt aangegeven dat het proceswater doorgaans gedurende de trek van 3 weken wordt gerecirculeerd. Aan het eind van de trek kan de hoeveelheid proceswater die overblijft worden beperkt door

de toevoer van proceswater aan de trekbakken stop te zetten. Uit onderzoek is gebleken dat het restant proceswater kan worden hergebruikt. Ontsmetting van het restant proceswater is dan noodzakelijk.

Naast het proceswater komen ook andere afvalwaterstromen vrij. Zo komt bij de oogst en de verwerking van het lof en de restanten ook water vrij. De in hoofdstuk 3 genoemde afvalwaterstromen bevatten alle vergelijkbare verontreinigende stoffen, zij het in verschillende mate. Een aantal waterstromen kunnen met een beperkte reiniging weer worden hergebruikt. De relatief geringe hoeveelheden water per afvalwaterstroom maken het zeer kostbaar om voor de afzonderlijke waterstromen verschillende opslagbassins aan te leggen. Een centrale opvangvoorziening op het bedrijf ligt om die reden meer voor de hand. Indien het water hergebruikt wordt als proceswater of als reinigingswater voor trekbakken en stellingen is een ontsmetting noodzakelijk. De wijze waarop de ontsmetting wordt uitgevoerd bepaald voor een belangrijk deel de kosten van de installatie en daarmee de haalbaarheid van de hergebruik. Het ontsmette water wordt tijdelijk opgeslagen in een schoonwater bassin van 10 m<sup>3</sup>. Indien voor de reiniging van het teeltsysteem een oplossing van salpeterzuur wordt gebruikt kan deze worden hergebruikt of worden ingezet als voedingsoplossing. In beide gevallen is een opvangvoorziening nodig. Een overzicht met de investeringen en de jaarlijkse kosten voor het ontsmetten van proceswater wordt gegeven in tabel 5.1. De kosten die hierin staan weergegeven hebben betrekking op het ontsmetten van het restant proceswater aan het eind van de trek en de andere afvalwaterstromen.

In tabel 5.1 worden voor een jaarrondbedrijf van 33 ha. de investerings- en jaarkosten gegeven indien alle afvalwaterstromen op een witloftrekkerij worden verzameld en ontsmet ten behoeve van hergebruik.

**Tabel 5.1**

Overzicht investeringen en jaarlijkse kosten voor een volledige recirculatie van proceswater en overige waterstromen (referentiebedrijf 33 ha, 350 m<sup>3</sup>)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten <sup>d</sup>
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.260,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Centrale opslag reinigingswater trekbakken en restant proceswater</b>		
Opvangbassin 40 m <sup>3</sup>	15.000,--	2.100,--
Schoonwaterbassin 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.260,--
Totaal	38.000,--	5.870,--
<b>Ontsmettingstechniek</b>		
Ozonering <sup>a</sup>	60.000,--	9.600,--
UV-ontsmetting <sup>b</sup>	15.000,--	2.400,--
Waterstofperoxyde met activator <sup>c</sup>	3.000,--	1.625,--
Zandfilter	10.000,--	1.400,--

a) Ozoninstallatie o.b.v. 2 m<sup>3</sup>.

b) UV ontsmetting met 1 lamp 60 Watt, filter en een actief koolfilter en regelapparatuur en exclusief montage.

c) Kosten middel op basis van f 2,50 per m<sup>3</sup>.

d) Bij het berekenen van de jaarlijkse kosten is uitgegaan van 10 % onderhoudskosten en 4 % rente.

Om een optimale mineralensamenstelling van het proceswater te verkrijgen in relatie tot de samenstelling van de witlofpennen is extra wateronderzoek noodzakelijk. Dit laatste is van belang om ophoping van mineralen te voorkomen bij hergebruik van proceswater. De kosten voor dit

onderzoek zijn niet opgenomen in het overzicht en niet afhankelijk van de ontmettingstechniek.

### 5.3 Lozen op de riolering

Voor bedrijven die aangesloten kunnen worden op de riolering moeten rekening houden met de kosten die zijn vermeld in tabel 5.2.

**Tabel 5.2:**

Overzicht kosten bij lozing van ca 500 m<sup>3</sup> op riolering jaarrond 33 ha. (alle waterstromen naar één bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.260,--
Stoomcleaner	5.000,-	1.250,--
<b>Aansluiting riolering</b>		
Buffer/Bezinkvoorziening 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Aansluitkosten <sup>a</sup>	7.500,--	750,--
Controleput	1.200,--	170,--
Perspomp	10.000,--	1.000,--
Totaal <sup>b</sup>	35.700,--	4.850,--

- a: Gegevens ontleent aan CUWVO landbouwloonbedrijven.  
Aansluitkosten incl. leidingwerk, bij aanwezigheid riolering
- b: excl. rioolrecht en heffingen

### 5.4 Verspreiden over land/Afvoeren per as

Wanneer uitrijden over een perceel tot de mogelijkheden behoort zal dit afvalwater met een mengmesttank met spreidbladverdeler kunnen worden verspreid. Een andere mogelijkheid is om het restant water af te voeren naar een rwzi o.a. omdat uitrijden niet mogelijk is of omdat op het bedrijf geen land beschikbaar is om te kunnen uitrijden. De kosten voor afvoer naar een rwzi is afhankelijk van de afstand en de werkelijk af te voeren hoeveelheid.

Om het afvalwater te bufferen is een opvangbassin nodig. De keuze kan zijn via een opvangbassin in de grond of via een bassin op de grond. Een nadeel van een bovengronds open bassin is dat het hemelwater dat in het bassin komt ook moet worden afgevoerd en de ontwikkeling van algen. Dit bassin is ook te gebruiken voor de opvang van alle afvalwaterstromen. Uitgaande van een bedrijf dat 33 ha. pennen per jaar forceert is dit een hoeveelheid af te voeren of uit te rijden van ca 425 m<sup>3</sup> per jaar (exclusief hemelwater) (lit. 17). Om een voldoende buffer te kunnen vormen die niet alleen voor het proceswater maar ook voor de andere waterstromen is te gebruiken wordt uitgegaan van een bassin van 40 m<sup>3</sup>. Naast de transportkosten worden ook de verwerkingskosten in rekening gebracht. In het overzicht is aangenomen dat een loonbedrijf het afvalwater over het perceel verspreidt.

Een overzicht met de investeringen en de jaarlijkse kosten voor het uitrijden of afvoeren van alle afvalwaterstromen wordt gegeven in tabel 5.3 van opvang in een bovengronds bassin (inclusief hemelwater). In het overzicht is er van uitgegaan dat de volledige hoeveelheid water die vrijkomt wordt uitgereden of afgevoerd en verwerkt.

**Tabel 5.3:**

Overzicht kosten afvoeren of uitrijden van ca 500 m<sup>3</sup> per jaar; jaarrond 33 ha. (alle waterstromen naar één bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.260,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Afvoeren/uitrijden</b>		
Buffer <sup>a</sup> 20 m <sup>3</sup>	12.000,--	1.700,--
Uitrijden <sup>b</sup> à f 5,--/m <sup>3</sup>		2.500,--
Afvoeren <sup>c</sup> rwzi à f 18,--/m <sup>3</sup>		9.000,--
Verwerking <sup>d</sup> rwzi à f 12,--/m <sup>3</sup>		6.000,--
Totaal	26.000,--	bij uitrijden 6.710,-- bij afvoeren 19.210,--

a: Periode voor opslag is ca. 2 weken.

b: Uitrijden op eigen perceel ca. f 5,-- per m<sup>3</sup>.

c: Afvoeren per tankwagen naar rwzi afh. van afstand ca. f 18,-- per m<sup>3</sup>

d: De verwerkingskosten op een rwzi variëren van f 1,-- tot f 25,-- per m<sup>3</sup>  
In de tabel is uitgegaan van f 12,-- per m<sup>3</sup>.

## 5.5 Lozen op oppervlaktewater

Bij het bepalen van de kosten bij lozing op oppervlaktewater moet worden opgemerkt dat er van uit is gegaan dat de Sequence batch reactor (SBR) geschikt is voor de zuivering van het afvalwater dat vrijkomt bij witloftrekkerijen. Onderzoek zal moeten uitwijzen of dit in werkelijkheid ook het geval is. In tabel 5.4 staat een overzicht van de kosten.

**Tabel 5.4:**

Overzicht kosten behandelen van ca 500 m<sup>3</sup> per jaar; jaarrond 33 ha. (alle waterstromen naar één bovengronds bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.260,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Behandeling afvalwater</b>		
Buffer 20 m <sup>3</sup>	12.000,--	1.700,--
Sequence batchreactor	60.000,--	22.000,-- <sup>a</sup>
Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Totaal	89.000,--	26.630,--

a: inclusief energiegebruik en kosten chemicaliën en slibverwerking

Voor de verwijdering van dompelbadrestanten worden geen kosten aangegeven daar hier geen afzonderlijke voorzieningen voor getroffen hoeven te worden.

In tabel 5.5 en 5.6 worden de verschillende saneringsmogelijkheden vermeld met de daarbij behorende investeringen en kosten voor het referentiebedrijf van resp. 33 ha jaarrond en 10 ha. De kosten zijn hierbij omgerekend naar kosten per ha pennen, kosten per kg. produkt en kosten per kg. nutriënt dat verwijderd wordt. Voor de optie lozen op de rioleering is een verwijderingspercentage voor nutriënten aangenomen van 75 %, voor de optie lozen op oppervlaktewater is een verwijderingspercentage voor nutriënten van 95 % aangenomen.

Uitgegaan is van een aparte opslag voor het reinigingswater voor het teeltsysteem en een schoonwaterbassin.

**Tabel 5.5**

Overzicht met investeringen en kosten van de verschillende saneringsmogelijkheden voor het referentiebedrijf van 33 ha. en jaarrondeelt.

Saneringsmaatregel	Investering <sup>a</sup>	Jaarkosten	per ha	per kg <sup>b</sup>	per kg nut. <sup>c</sup>
<b>Hergebruik<sup>d</sup></b>					
Ozon <sup>e</sup>	98.000,-	14.870,-	451,-	0,026	142,-
UV-ontsmetting <sup>f</sup>	53.000,-	8.270,-	251,-	0,014	79,-
Waterstofperoxyde <sup>g</sup>	41.000,-	7.495,-	227,-	0,013	71,-
Zandfiltratie	48.000,-	7.270,-	220,-	0,013	69,-
<b>Verwijderen</b>					
Lozen op de riolering <sup>h</sup>	35.700,-	4.850,-	147,-	0,008	61,-
Uitrijden	26.000,-	6.710,-	203,-	0,012	64,-
Afvoeren	26.000,-	19.210,-	582,-	0,033	244,-
Lozen op oppervlakte-water na behandeling in SBR <sup>i</sup>	89.000,-	26.630,-	807,-	0,046	267,-

- a: Kosten inclusief kosten stoomcleaner en opvangbassin reinigingswater teeltsysteem  
b: Lofproductie op basis van 17,5 ton per ha.  
c: Per kg nutriënt (N + P) verwijderd  
d: Restwater na de trek en één opvangbassin (geen opslag voor percolaat).  
e: Ozoninstallatie op basis van 2 m<sup>3</sup> per uur (f 60.000,-)  
f: UV-ontsmetting 1 lamp 60 Watt, filter, een actief koolfilter en regelapparatuur (exclusief montage)  
g: Kosten middel o.b.v. f 2,50/m<sup>3</sup>  
h: Aansluiting op persriool, exclusief heffingen en rioolrecht  
i: Sequence Batch Reactor

**Tabel 5.6:**

Overzicht met investeringen en kosten van de verschillende saneringsmogelijkheden voor het referentiebedrijf van 10 ha en trekperiode van oktober - mei.

Saneringsmaatregel	Investering <sup>a</sup>	Jaarkosten	per ha	per kg <sup>b</sup>	per kg N <sup>c</sup>
<b>Hergebruik<sup>d</sup></b>					
Ozon <sup>e</sup>	89.000,-	14.210,-	1.421,-	0,081	444,-
UV-ontsmetting <sup>f</sup>	44.000,-	7.010,-	701,-	0,040	219,-
Waterstofperoxyde <sup>g</sup>	32.000,-	5.635,-	563,50	0,032	176,-
Zandfiltratie	39.000,-	6.010,-	601,-	0,034	188,-
<b>Verwijderen</b>					
Uitrijden	17.000,-	3.620,-	362,-	0,021	113,-
Afvoeren	17.000,-	6.870,-	687,-	0,039	286,-
Lozen op de riolering <sup>h</sup>	28.700,-	3.870,-	387,-	0,022	161,-
Lozen op oppervlakte-water na behandeling in SBR <sup>i</sup>	80.000,-	25.390,-	2539,-	0,145	934,-

- a: Kosten inclusief kosten stoomcleaner en opvangbassin reinigingswater teeltsysteem  
b: Lofproductie o.b.v. 17,5 ton/ha.  
c: Per kg nutriënt (N + P) verwijderd  
d: Restwater na de trek en één opvangbassin (geen opslag voor percolaat).  
e: Ozoninstallatie op basis van 2 m<sup>3</sup> per uur (f 60.000,-)  
f: UV-ontsmetting 1 lamp 60 Watt, filter en een actief koolfilter en regelapparatuur (exclusief montage)  
g: Kosten middel o.b.v. f 2,50,m<sup>3</sup>  
h: Aansluiting op persriool  
i: Sequence Batch Reactor

## 5.6 Financiële situatie van de sector

De witlofsector is de afgelopen jaren geconfronteerd met een matige prijsvorming. Uit financiële berekeningen voor de witloftrek op trekbakken blijkt dat het nettobedrijfsresultaat voor een bedrijf van 33 ha met een jaarrondeelt is gedaald van negatief f 42.000,- in 1992 tot negatief f 400.000,- in 1994. Voor een bedrijf van 10 ha. was dit nettobedrijfsresultaat nog lager. Om de continuïteit van een bedrijf te waarborgen zal de kostprijs verder moeten dalen. De laatste jaren is het aantal witloftrekkerijen sterk afgenomen en zijn veel van de overblijvende bedrijven verder gespecialiseerd tot de jaarrond-productie van witlof.

---

Het verlagen van de kostprijs is te bereiken door zich te richten op een toename van de produktie in combinatie met kwaliteit en een hogere arbeidsefficiency. De investeringen die momenteel worden gedaan richten zich o.a. op een verlaging van de arbeidsinput en op de verhoging van de produktie of de kwaliteit van het produkt. Grote investeringen op milieugebied werken kostprijsverhogend. Een aantal maatregelen zijn echter vrij eenvoudig te realiseren met lage investeringen.

De financiële draagkracht van de witlofsector is van dien aard dat de implementatie van kostbare saneringsmaatregelen niet binnen enkele jaren is te realiseren zonder dat dit zijn invloed heeft op het voortbestaan van vele witloftrekkerijen en op de concurrentiepositie t.o.v. de witloflanden Frankrijk en België. Om deze redenen is een gefaseerde saneringsaanpak gewenst.



## 6 Beleid

---

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het waterkwaliteitsbeleid in zijn algemeenheid en het beleid met betrekking tot gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in het bijzonder.

In de Derde Nota Waterhuishouding (Derde Nota; lit. 18) is het beleid geschetst voor de periode 1990 - 1994 m.b.t. het landelijk integrale waterbeheer. Hierbij worden tevens de doelstellingen op langere termijn weergegeven. Het beleid t.a.v afvalwaterlozingen, zoals is aangegeven in de Derde Nota, komt overeen met het beleid, zoals weergegeven in het IMP-water 1985-1989 (lit. 19), met dien verstande dat nu voor fosfaat en stikstof de emissie-aanpak moet worden gevolgd. In de Evaluatie Nota Water (ENW; lit. 20) die in 1994 is verschenen worden voor verschillende stoffen grenswaarden vastgelegd.

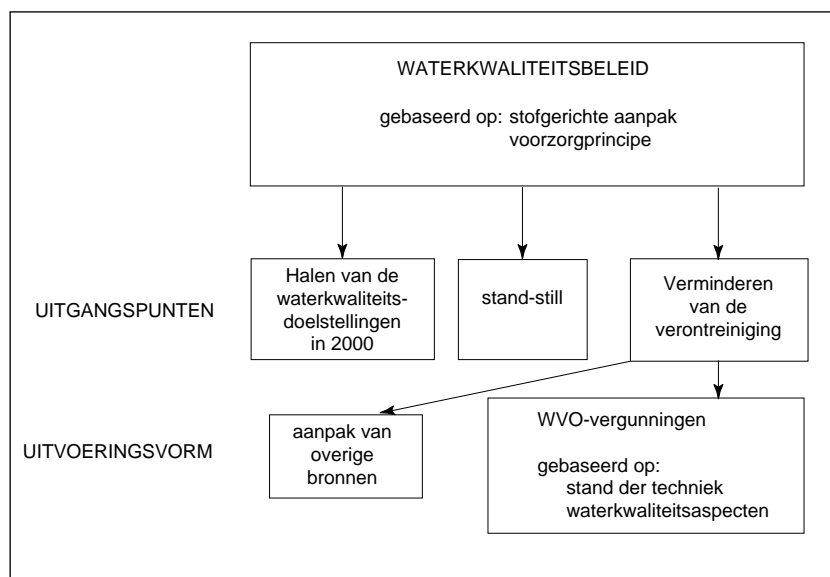
### 6.1 Algemeen waterkwaliteitsbeleid

Om vanuit de huidige toestand (1990) de streefbeeldens voor de waterhuishoudkundige systemen te bereiken wordt in de Derde Nota een strategie gegeven. Eén van de aandachtspunten is het versneld terugdringen van de verontreiniging.

#### 6.1.1 Beleidsuitgangspunten

De beleidsuitgangspunten ten aanzien van lozingen zijn: de vermindering van de verontreiniging en het stand-still beginsel. Een schematisch overzicht van het huidige beleid wordt gegeven in figuur 6.1.

**Figuur 6.1**  
Schematisch overzicht waterkwaliteitsbeleid (lit. 19).



---

### ***Vermindering van de verontreiniging***

Het uitgangspunt, vermindering van de verontreiniging, houdt in dat de verontreiniging, ongeacht de stofsoort die wordt geloosd, zoveel mogelijk moet worden beperkt. Voor bedrijven betekent dit dat de proceskeuze en interne bedrijfsvoering zoveel mogelijk hierop moeten worden afgestemd. Indien een wezenlijke saneringsinspanning (bijv. het bouwen van een zuiveringsinstallatie) noodzakelijk is, wordt afhankelijk van de stofsoort onderscheid gemaakt tussen een tweetal sporen: de emissie-aanpak en de waterkwaliteitsaanpak.

### ***Emissie-aanpak***

De emissie-aanpak houdt in eerste instantie in, dat onafhankelijk van de te bereiken waterkwaliteitsdoelstelling een inspanning moet worden geleverd om verontreiniging te voorkomen. Hierbij wordt afhankelijk van de eigenschappen van een stof (zoals toxiciteit, persistentie, carcinogeniteit, bioaccumulatie) onderscheid gemaakt tussen zwarte-lijststoffen (bijv. kwik, cadmium) en de overige stoffen die qua eigenschappen relatief wat minder schadelijk zijn (bijv. koper, zink). Voor zwarte-lijststoffen geldt in beginsel dat de verontreiniging door deze stoffen moet worden beëindigd. Geprobeerd moet worden om zo dicht mogelijk bij een nullozing te komen. Sanering aan de bron dient te geschieden door toepassing van de beste bestaande technieken. Mocht na toepassing van deze technieken de restlozing tot onaanvaardbare concentraties in het oppervlaktewater leiden, dan zijn verdergaande maatregelen nodig, hetgeen kan leiden tot een lozingsverbod.

Voor de overige stoffen, is een saneringsinspanning vereist door toepassing van de best uitvoerbare technieken. Indien na toepassing van deze technieken de restlozing leidt tot het niet voldoen van de kwaliteit van het oppervlaktewater aan de gestelde waterkwaliteitsdoelstellingen, kunnen evenzo verdergaande maatregelen worden geëist.

### ***Waterkwaliteitsaanpak***

De waterkwaliteitsaanpak wordt gevolgd voor relatief onschadelijke verontreinigingen: van nature in het oppervlaktewater voorkomende stoffen met een geringe mate van toxiciteit (zoals chloride en sulfaat). De mate waarin maatregelen ter beperking van de lozingen van deze stoffen moeten worden genomen, is primair afhankelijk van de heersende waterkwaliteit in relatie tot de waterkwaliteitsdoelstellingen. Wordt de waterkwaliteitsdoelstelling overschreden, dan dient te worden bezien welke saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn om wel aan de voor dat water geldende waterkwaliteitsdoelstellingen te voldoen. In situaties waarin de waterkwaliteit in belangrijke mate wordt bepaald door de waterkwaliteit bovenstrooms van de lozing, dan wel door diffuse lozingen, kan het strikt hanteren van dit uitgangspunt voor individuele lozingen ter plaatse leiden tot te extreme eisen. De te treffen maatregelen zullen in dergelijke situaties dan ook bezien moeten worden in relatie tot de saneringsmaatregelen die elders noodzakelijk en te voorzien zijn. Dit geldt ook indien verdergaande maatregelen op basis van de emissie-aanpak overwogen worden. De uitwerking van het beginsel verminderen van de verontreiniging wordt schematisch weergegeven in het volgende overzicht.

**Tabel 6.1:**  
Overzicht uitwerking beleidsuitgangspunt verminderen van de verontreiniging (lit. 21).

stofsoort	zwarte lijst	overige verontreinigingen	
Bijvoorbeeld:	gespecificeerde organochloorverbindingen, kwik, cadmium	zware metalen, zuurstofbindende stoffen, stikstof, fosfaat	sulfaat chloride warmte
<b>altijd:</b>	<i>BEPERKING VAN VERONTREINIGING</i>		
sanering primair op basis van:	emissie-aanpak		waterkwaliteitsaanpak
saneringsmethodiek	beste bestaande technieken (BBT)	best uitvoerbare technieken (BUT)	toelaatbaarheid lozingen en te nemen maatregelen afhankelijk van de nagestreefde waterkwaliteitsdoelstellingen
eventuele verdere eisen op grond van:	onaanvaardbare concentraties in aquatisch milieu	waterkwaliteitsdoelstellingen	

### **Stand-still beginsel**

Evenals voor het uitgangspunt vermindering van de verontreiniging is het stand-still beginsel uitgewerkt voor zwarte-lijststoffen en voor overige stoffen. Het stand-still beginsel voor zwarte-lijststoffen houdt in dat emissies van deze stoffen, gerekend over een bepaald beheersgebied, niet mogen toenemen. Onder het totaal aan lozingen wordt in dit geval verstaan de som van de directe - en indirecte lozingen. Aan het stand-still beginsel kan overigens voor de zwarte-lijststoffen geen absolute betekenis worden gehecht, daar een dergelijke uitleg er in het uiterste geval toe kan leiden dat een nieuwe lozing, ook al is deze gezuiverd met de beste bestaande techniek, ontoelaatbaar zou zijn. Er is wel een goede argumentatie nodig om van het beginsel af te wijken. Voor de overige stoffen geldt dat de waterkwaliteit niet significant mag verslechteren.

De betekenis van het stand-still beginsel voor de overige stoffen is vooral gelegen in de verplichting van de waterkwaliteitsbeheerder om de kwaliteit van het oppervlaktewater dat in zijn beheer is te volgen, eventuele significante verslechtingen op het spoor te komen, te onderzoeken wat daarvan de oorzaken en gevolgen zijn en om vervolgens te bezien of een verslechting al dan niet beïnvloedbaar c.q. aanvaardbaar is. Daarbij dient onderscheid te worden gemaakt in een toetsing vooraf en achteraf.

Ingeval van toekomstige lozingen dient vooraf te worden nagegaan, in hoeverre de lozing de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater zal beïnvloeden. Wordt verwacht dat de waterkwaliteit inderdaad significant achteruit zal gaan, dan wil dit nog niet zeggen dat een dergelijke achteruitgang steeds onacceptabel is; de diverse belangen zullen dan moeten worden afgewogen. Zo zal bijvoorbeeld een lokale verslechting van de waterkwaliteit als gevolg van het in gebruik nemen van een zuiveringsinstallatie in het algemeen toelaatbaar worden geacht omdat hiermee ongezuiverde lozingen in andere wateren worden opgeheven. Voor witloftrekkerijen zal deze situatie zich echter niet voordoen.

Bij een toetsing achteraf wordt een beoordeling gemaakt van de ontwikkeling van de waterkwaliteit over een bepaalde periode. Voor wat betreft de uitwerking komt dit er op neer dat de verandering van de waterkwaliteit voor iedere parameter afzonderlijk moet worden bezien. Ingeval van een geconstateerde verslechting van de waterkwaliteit dient de water-

---

kwaliteitsbeheerder onderzoek in te stellen naar de oorzaken hiervan. Op grond van dat onderzoek zal bepaald moeten worden of en zo ja welke stappen moeten worden ondernomen om de toestand te herstellen.

### **6.1.2 Streefbeelden en Streef- en Grenswaarden (Algemene milieukwaliteit)**

Voor verschillende waterhuishoudkundige systemen zijn in de Derde Nota streefbeelden aangegeven. Deze streefbeelden zijn richtinggevend voor het beleid, zij omvatten meer dan alleen de kwaliteit van het water (integraal waterbeheer). In land- en tuinbouwgebieden hebben we veelal te maken met relatief kleine oppervlaktewateren. Het streefbeeld voor gegraven wateren en in het bijzonder voor sloten is dat sloten helder water bevatten zonder dominantie van kroos, met een grote diversiteit aan flora en fauna. Verder wordt aangegeven dat de mate van natuurlijkheid van de levensgemeenschap in de sloot gedifferentieerd moet zijn, afhankelijk van de aard en intensiteit van het landgebruik in het gebied en het slootbeheer. Voorts wordt aangegeven dat landelijk gezien alle variëteiten van meer naar minder natuurlijk, voorkomen. Voor één individuele landbouwsloot kan men dit streefbeeld moeilijk vertalen naar getalsmatige normdoelstellingen, maar voor een (deel van) een beheersgebied kunnen zij toch aanleiding geven tot maatregelen. Voor het bereiken van de streefbeelden is ondersteuning nodig van andere beleids-terreinen. Dit geldt met name voor het reduceren van de belasting van het oppervlaktewater ten gevolge van het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen in de land- en tuinbouw. Het beleid dat hiervoor gevoerd moet worden is onder meer geformuleerd in het kader van de Structuurnota Landbouw (SNL) (lit. 22), het Nationaal Milieubeleidsplan Plus (NMP+) (lit. 23) en het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G) (lit. 3). Op basis van de maatregelen die in deze nota's zijn voorzien wordt een reductie van de belasting van het oppervlaktewater en het grondwater met nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen in de komende jaren verwacht. De streefbeelden voor de verschillende waterhuishoudkundige systemen zijn vertaald in toetsbare doelstellingen voor het beleid, zoals de streef- en grenswaarden voor de waterkwaliteit (voorheen Algemene Milieukwaliteit).

In de Derde Nota worden de getalswaarden welke behoren bij deze Algemene Milieukwaliteit (AMK, kwaliteitsdoelstelling 2000) voor water en waterbodem weergegeven. De kwaliteitsdoelstelling 2000 beoogt op grond van de beschikbare ecotoxicologische gegevens een eerste schatting te geven van een minimaal algemeen beschermingsniveau. Dit houdt in dat deze waterkwaliteitsdoelstelling in elk geval moet worden nagestreefd (inspanningsbeginsel). In de Nota van wijzigingen Derde Nota Waterhuishouding (lit. 24) wordt aangegeven dat de benaming van de getalswaarden voor de Algemene Milieukwaliteit (kwaliteitsdoelstelling 2000) voor het zoete oppervlaktewater en de waterbodem wordt gewijzigd in grenswaarde voor het oppervlaktewater. In het beleidsstandpunt over de notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water (lit. 25) worden tevens voor 31 stoffen streefwaarden voor het oppervlaktewater aangegeven. Deze grens- en streefwaarden zijn tot stand gekomen via een risicobenadering waarin de toxiciteit van de stoffen een belangrijke rol speelt. Een totaal overzicht van de grens- en streefwaarden staat in de Evaluatie Nota Water (lit. 20).

---

Afhankelijk van de aard en functie van een oppervlaktewater kan ook een bijzondere milieukwaliteit worden vastgesteld, welke (evt. op onderdelen) strenger is dan de Algemene Milieukwaliteit.

In de Derde Nota wordt overigens aangegeven dat sommige getalswaarden in de planperiode (1990 - 1994) niet gehaald zullen worden en dat dit met name geldt voor nutriënten en gehalten aan bepaalde gewasbeschermingsmiddelen in lokale watergangen grenzend aan agrarische percelen, onmiddellijk na de toepassing van de betreffende middelen.

## **6.2 Beleid t.a.v. gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten**

### **6.2.1 Gewasbeschermingsmiddelen**

Gewasbeschermingsmiddelen worden in de land- en tuinbouw op grote schaal gebruikt (In 1993 ca. 12.000 ton per jaar o.b.v. werkzame stof). Voor organische microverontreinigingen, waaronder gewasbeschermingsmiddelen, is in de Derde Nota voor 1995 een reductiedoelstelling voor de emissie naar het oppervlaktewater aangegeven van tenminste 50 % en voor een aantal stoffen van 90 % t.o.v. 1985. In internationaal verband (Derde Noordzeeconferentie) is afgesproken dat voor een aantal geselecteerde verbindingen, waaronder gewasbeschermingsmiddelen, een reductie in de toevoer via rivieren en estuaria naar de Noordzee van 50 % of meer gerealiseerd dient te worden

Van de 132 (potentiële) zwarte-lijststoffen, welke gebaseerd is op lijst I van de EG (lit. 26) behoren er meer dan 50 tot de categorie gewasbeschermingsmiddelen. Veel van de overige gewasbeschermingsmiddelen kunnen gezien hun aard eveneens als zodanig worden aangemerkt. Hiervoor geldt in principe dat in ieder geval de beste bestaande technieken moeten worden toegepast om de emissie te saneren. Een belangrijk deel van de gewasbeschermingsmiddelen vanuit de land- en tuinbouw wordt diffuus "geloosd". Waterkwaliteitsbeheerders kunnen via het Wvo-instrumentarium (een deel) van deze emissies reguleren. De bescherming van het oppervlaktewater tegen diffuse emissies uit de land- en tuinbouw is hiernaast in grote mate afhankelijk van het beleid dat reeds gevoerd wordt of nog moet worden ontwikkeld voor andere milieucompartimenten en/of voor andere beleidsterreinen.

In de op 17 juni 1991 verschenen regeringsbeslissing MJP-G wordt aangegeven welke strategie gevolgd moet gaan worden om o.a. een reductie in de emissie van gewasbeschermingsmiddelen vanuit de land- en tuinbouw naar het oppervlaktewater en grondwater te realiseren.

De beleidsstrategie wordt in het MJP-G in drie hoofdlijnen samengevat;

- vermindering van de afhankelijkheid van chemische gewasbescherming;
- vermindering van de omvang van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen;
- vermindering van de emissie van chemische gewasbeschermingsmiddelen naar het milieu.

In de tussen de overheden en het betrokken bedrijfsleven opgestelde Bestuursovereenkomst is afgesproken hoe aan de hoofdlijnen van de beleidsstrategie uitvoering moet worden gegeven. Momenteel worden gecordineerd door het Coördinerend Uitvoeringsorgaan (CUO), waarin betrokken bedrijfsleven en overheden zijn vertegenwoordigd, invulling gegeven aan de uitwerking van het MJP-G. Door verschillende maatregelen is met name het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen o.b.v.

---

kg w.s. in de afgelopen paar jaar afgenomen van ca. 21.000 ton in de verbruiksperiode 1984 - 1988 tot 17.000 ton in 1991 en ca. 12.000 ton in 1993 (lit. 27).

Verder wordt aangegeven dat in aanvulling daarop, op basis van de Milieucriteria notitie (lit. 28), door stofgericht beleid in het kader van de Bestrijdingsmiddelenwet, de vanuit milieu- en arbeidshygiënische overwegingen noodzakelijke sanering van het gewasbeschermingsmiddelenpakket zal worden gerealiseerd.

De emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater is te onderscheiden in een emissie vanuit de vollegrondsteelten (opengrondsteelten) en een emissie vanuit de beschermde teelten (o.a. kasteelten/witloftrekkerijen). Voor de vollegrondsteelten geldt dat een reductie van emissies van gewasbeschermingsmiddelen wordt verwacht door afname van het gebruik en door invoering van maatregelen die verspilling, onzorgvuldig en ondoelmatig gebruik zullen voorkomen. Daarnaast zullen emissie beperkende maatregelen worden getroffen. Voor de beschermde teelten is het beleid er op gericht om te streven naar "gesloten" systemen.

De maatregelen moeten t.o.v. de huidige emissie volgens het MJG in 1995 resulteren in een reductie van de emissie naar het oppervlaktewater voor alle teeltsectoren van meer dan 70 % tot meer dan 90 % in het jaar 2000. Voor de beschermde teelten wordt volgens het MJG in 1995 een emissie reductieniveau verwacht van ca. 85 %. Voor de emissie naar het grondwater wordt verwacht dat deze in het jaar 2000 nog slechts enkele procenten van de huidige emissie zal bedragen. Aan de uitwerking van emissie beperkende maatregelen wordt momenteel invulling gegeven. Duidelijk is wel dat op dit punt in 1995 nog onvoldoende is bereikt.

### **6.2.2 Nutriënten**

Voor nutriënten (stikstof en fosfaten) wordt in de Derde Nota gesteld dat ook voor deze stoffen in plaats van de waterkwaliteitsaanpak, de emissie-aanpak geldt, zodat in ieder geval de best uitvoerbare technieken moeten worden toegepast om een lozing te saneren. Als grenswaarde voor het oppervlaktewater wordt voor stikstof en fosfaat een gehalte aangegeven van resp. 2,2 mg/l (o.b.v. N-tot.) en 0,15 mg/l (o.b.v. P-tot.), waarbij is aangegeven dat afwijkingen van nature zijn toegestaan.

In internationaal verband is tevens een reductiedoelstelling afgesproken van 50 % van de fosfaat- en stikstofemissies die vanuit de verschillende bronnen het oppervlaktewater belasten per 1995 t.o.v. 1985. Tevens wordt aangegeven dat het beleid is gericht op het reduceren van de uitspoeling van nutriënten naar grondwater.

Evenals voor de gewasbeschermingsmiddelen geldt ook dat nutriënten vanuit de land- en tuinbouw veelal diffuus worden geloosd. Ook hier is naast de inzet van het Wvo-instrumentarium, het beleid dat reeds gevoerd wordt of nog ontwikkeld moet worden voor andere milieucompartimenten en/of voor andere beleidsterreinen van belang voor het terugdringen van de emissies uit de land- en tuinbouw. Hierbij kan b.v. worden gedacht aan maatregelen in het kader van de Wet bodembescherming, in het bijzonder het Besluit gebruik dierlijke meststoffen. Bij witloftrekkerijen is sprake van puntlozingen, zodat de emissie van nutriënten via het Wvo-instrumentarium kan worden gereguleerd.

---

---

### **6.3 Beleid t.a.v. afvalstoffen**

In zijn algemeenheid is het beleid er op gericht om de hoeveelheid afvalstoffen te verminderen. In dit verband kan het Convenant Verpakkingen (lit. 29) worden genoemd dat door het bedrijfsleven en het Min. van VROM is afgesloten. Hiernaast zijn plannen in ontwikkeling voor het op grote schaal gescheiden inzamelen van afvalstoffen en het composteren van groente-, fruit- en tuinafval (actieprogramma GFT). Ook bij witloftrekkerijen komen afvalstoffen vrij. Hierbij kan gedacht worden aan, spoel- en zeefgrond, spuitrestanten, verpakkingsmateriaal en landbouwplastic. De organische afvalstoffen (afge oogste pennen e.d.) worden veelal afgevoerd als veevoer.

### **6.4 Beleid van de bedrijfstak**

Het beleid van de witlofsector hangt nauw samen met het algemene beleid van de vollegrondsgroente. Dit beleid is gericht op het verbeteren van de kwaliteit van het produkt en van het productie-proces. Het uiteindelijke doel is om een sector met een krachtige concurrentiepositie te behouden. Binnen het beleid zijn 7 hoofdprojecten in uitvoering die gezamenlijk het bereiken van dit doel mogelijk moeten maken.

#### **6.4.1 Sectorplan witlof**

In 1992 is het sectorplan Witlof opgesteld naar aanleiding van de slechte economische situatie in de sector. In het plan is de sector geanalyseerd en zijn aanbevelingen tot verbetering gedaan. Deze aanbevelingen worden momenteel uitgevoerd. De aanbevelingen luiden:

- kostprijs verlagen door:
- verbeteren kwaliteit, sortering en prijsstelling van de pennen
- koelen en forceer-kwaliteit te verbeteren
- arbeidseffectiviteit en omstandigheden verbeteren
- kennis vergroten door voorlichting en teeltbegeleiding
- financieringsmogelijkheden verbeteren
- kwaliteit van de witlof verbeteren
- onderzoek vergroten, met name op gebied van:
  - rasonderzoek
  - kwaliteitstoetsen
  - bewaring
  - teelt en voedingsoplossing
  - fysiologische aspecten trek.

Concreet worden nu een aantal onderzoeken gedaan naar met name de fysiologische aspecten van de trek en de door bacteriën veroorzaakte ziekte natrot.

#### **6.4.2 Integrale Ketenzorg Witlof (IKZ)**

Het doel van IKZ is het waarborgen van de kwaliteit van een produkt in de gehele keten. Daartoe worden de verschillende schakels in de handelsketen op elkaar afgestemd. Met witlof is een voorbeeldproject gaande voor de plantaardigesectoren. Het project is in 1993 gestart. In 1994 is een actieplan opgesteld dat momenteel tot uitvoer wordt gebracht. De resultaten moeten in 1996 beschikbaar komen.



---

#### **6.4.3 Milieu Bewuste Teelt (MBT)**

Het doel van dit project van de veilingen is het op de markt brengen van milieuvriendelijke producten. In 1994 zijn voor witlof teeltrichtlijnen opgesteld. Als zowel de pennenteler als witloftrekker zich aan de teeltrichtlijnen houden, wordt het produkt onder een "keurmerk" aan afnemers aangeboden. De nadruk ligt op gewasbescherming en mineralen. Het trekseizoen 1994/1995 is het eerste waarin richtlijnen gelden.

#### **6.4.4 Agro Milieukeur**

Het Agro-Milieu-Keurmerk is momenteel in ontwikkeling. Voor een aantal voorbeeldgewassen worden normen ontwikkeld. Voor witlof nog niet. Het doel van het project is om consumenten de mogelijkheid te geven bewust voor een milieu-vriendelijk geteeld produkt te laten kiezen. Men wil in de normgeving strenger zijn dan MBT. Hoe het een en ander uit zal pakken is nog niet te voorzien.

#### **6.4.5 Bedrijfsinterne Milieuzorg (BIM)**

Het BIM-project is in 1989 gestart. Telers worden gestimuleerd een milieuvriendelijke bedrijfsvoering te volgen. Het project is niet specifiek voor witlof opgezet. De nadruk ligt op gewasbescherming, bemesting en water. Als hulpmiddel voor telers is in 1994 een handboek bedrijfsinterne milieu-zorg geschreven. Dit handboek wordt in 1995 op 100 bedrijven, waarvan 20 witloftrekkerijen, getest. Indien het handboek en de introductie-methode voldoen wordt in 1996 het project verbreed.

#### **6.4.6 Teeltstrategieën**

Teeltstrategieën is een voorlichtingsproject dat momenteel opgezet wordt. Het project moet telers stimuleren te innoveren en gebruik te maken van de beschikbare kennis op teeltgebied. Per gewas zal de beschikbare kennis verzameld worden. Via begeleiding en ondersteuning wordt een groep telers gestimuleerd deze kennis te gebruiken. Het project is niet specifiek voor witlof opgezet. Wel zal voor witlof t.z.t. een strategie geschreven worden.

#### **6.4.7 Bedrijfssystemen onderzoek (BSO)**

Het project Bedrijfssystemen Onderzoek bestaat uit twee pijlers. Ten eerste is er een onderzoeksproject, ten tweede een voorlichtingsproject. Het onderzoeksproject loopt reeds sinds 1991. Het voorlichtingsproject moet in 1996 van start gaan. Het doel van het project is het innoveren van de bedrijfsvoering met nieuw ontwikkelde kennis. Het project richt zich op het samenspel tussen de verschillende gewassen in de bedrijfsvoering. Het is dus geen specifiek witlof project. Witloftrekkers zullen waarschijnlijk ook niet veel nut van dit project hebben, gezien hun vaak gespecialiseerde bedrijfsvoering met alleen witlof als gewas.

Momenteel worden in de sector vollegrondsgroente veel initiatieven ontwikkeld om de produktie-methoden te verbeteren. Ook voor de witlof-trek zijn diverse projecten actief. Het beleid is er opgericht om de sector concurrentie-krchtig te maken. Een milieu-vriendelijke produktie is één onderdeel van de activiteiten. Het effect van de ontwikkelingen die gaande zijn is nog niet zichtbaar. Voorspellingen doen over het milieu-effect van de projecten is dan ook riskant. Duidelijk is wel dat er wel al

---

milieu-winst geboekt wordt en dat er mogelijkheden liggen om deze winst te continueren. Het afgesloten project "Voorbeeldbedrijf Water in de vollegroondsgroente" is daar een voorbeeld van.

---

## 7 Juridisch 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 witloftrekkerijen. Voor een meer uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het CUWVO-rapport Emissieproblematiek agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen (lit. 1).

Zoals in bovengenoemd CUWVO-rapport reeds in zijn algemeenheid voor agrarische bedrijven is aangegeven geldt ook voor witloftrekkerijen dat met name de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo), de Bestrijdingsmiddelenwet (Bmw), de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet bodembescherming (Wbb) van belang zijn als kader voor het treffen van maatregelen om de emissies afkomstig van deze bedrijven te reguleren. Tevens zijn in de Wet op de waterhuishouding (Wwh) o.a. regels gesteld met betrekking tot het opstellen van beheersplannen door de verschillende overheden. In de nieuwe Algemene wet bestuursrecht (Awb) wordt o.a. beoogd voor het bestuursrecht algemeen geldende en makkelijk toegankelijke regels vast te stellen. Naast de genoemde wetten is er door de overheid en het bedrijfsleven ook een convenant afgesloten betreffende het omgaan met verpakkingen (lit. 29). Door het Landbouwschap is een verordening opgesteld met betrekking tot het reinigen van verpakkingen van gewasbeschermingsmiddelen (lit. 30).

### 7.1 Kader vergunningverlening

Het belangrijkste wettelijke kader van waaruit de waterkwaliteitsbeheerders regels kunnen stellen met betrekking tot emissies afkomstig van witloftrekkerijen is de Wvo.

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 bijv. door middel van afstroming. Aan de vergunning kunnen voorschriften worden verbonden waaraan moet worden voldaan. In de Wet milieubeheer wordt aangegeven dat in de vergunning w.o. de Wvo-vergunning bij voorkeur gebruik moet worden gemaakt van zogenaamde doelvoorschriften. Hiernaast kan gebruik worden gemaakt van middelvoorschriften of een combinatie van doel- en middelvoorschriften.

Lozingen op de gemeentelijke riolering zijn in principe alleen vergunningplichtig in het kader van de Wvo als de lozingen afkomstig zijn van bedrijven die in de AMvB-inrichtingen als zodanig zijn aangewezen. Witloftrekkerijen zijn op dit moment niet aangewezen in deze AMvB-inrichtingen.

Lozingen op de riolering zijn sinds maart 1996 door AMvB's op grond van hoofdstuk 10 (hoofdstuk Afvalwater) van de Wet milieubeheer gereguleerd, waarmee de gemeentelijke Lozingsverordening is komen te vervallen (zie ook 7.4). Voor witloftrekkerijen zijn de aspecten die betrekking hebben op het lozen op de riolering opgenomen in de AMvB Bedekte teelten.

---

In het kader van de zorgplicht ingevolge hoofdstuk 10.4.2 Wm, artikel 10.15 en 10.16 voor de aanleg van de riolering zullen de gemeenten een zekere financiële inspanning dienen te leveren om het gemeentelijk riool tot een zodanig punt door te trekken dat aansluiting mogelijk wordt. Gedeputeerde Staten hebben de bevoegdheid om voor gedeelten van het grondgebied van de gemeente een vrijstelling te verlenen van de zorgplicht voor de aanleg van riolering. Los van de financiële inspanning die gemeenten moeten leveren voor de aanleg, staat de financiële inspanning die bewoners en/of eigenaren van woningen en bedrijven moeten leveren om aan te sluiten op de riolering.

Voor lozingen in de bodem is een en ander eenduidig geregeld in het Lozingenbesluit bodembescherming op basis van criteria ten aanzien van omvang van de lozing in combinatie met de afstand tot de riolering. Voor huishoudelijk afvalwater uit woningen geldt een afstand van 40 m. waarbinnen op de openbare riolering moet worden aangesloten. In de Wvo zal dit voor lozingen op oppervlaktewater vanuit woningen op vergelijkbare wijze nadrukkelijk worden geregeld (Ontwerp-Lozingenbesluit Wvo huishoudelijk afvalwater). Hiernaast geldt dat op grond van het Bouwbesluit en de gemeentelijke bouwverordening in veel gemeenten een verplichting bestaat om huishoudelijk afvalwater te lozen op de riolering indien binnen een afstand van 40 m. vanaf het bouwwerk een openbare riolering aanwezig is.

## **7.2 Vorm vergunningverlening**

De Wet milieubeheer voorziet in het opnemen in de Wvo van een bevoegdheid tot het stellen van algemene regels met betrekking tot lozingen op oppervlaktewater. De wettelijke basis voor algemene regels krachtens de Wvo is vastgelegd in de artikelen 2a tot en met 2e van deze wet. Algemene regels kunnen zich zowel richten op het lozen van een bepaalde, bij AMvB aangewezen, categorie stoffen als op het lozen vanuit een bepaalde, bij AMvB aangewezen, categorie van inrichtingen. Er zal in de praktijk, uit het oogpunt van handhaving, vooral met algemene regels voor diverse categorieën van inrichtingen worden gewerkt.

In een AMvB op basis van artikel 2a van de Wvo kunnen regels worden opgenomen die nodig zijn ter bescherming van het oppervlaktewater tegen verontreiniging, danwel met het oog op een doelmatige werking van de betrokken zuiveringstechnische werken. Er zijn twee soorten algemene regels te onderscheiden:

1. algemene regels met daarnaast een vergunningplicht;
2. algemene regels zonder vergunningplicht.

In het tweede geval dient er in de betreffende AMvB een artikel te worden opgenomen dat bepaalt dat de bij of krachtens artikel 1 van de Wvo gestelde verboden niet gelden met betrekking tot lozingen, behorend tot een bij de maatregel aangewezen categorie. Artikel 2a is met ingang van 1 maart 1993 in de Wvo opgenomen.

De activiteiten die plaatsvinden op de verschillende witloftrekkerijen hebben een vergelijkbaar karakter. Dit geldt in grote lijnen ook voor de verschillende emissies die vrijkomen bij deze bedrijven. Het instrument Algemene regels lijkt geschikt om emissies van witloftrekkerijen te regelen. In dit rapport wordt aangegeven dat hergebruik, uitrijden over land of lozing op de riolering de voorkeur heeft. Voor de periode waarin lozing op oppervlaktewater het enige alternatief is kan worden volstaan met

---

individuele vergunningverlening. Gelet op het relatief geringe aantal bedrijven en de tendens dat door de slechte financiële situatie van de sector het aantal bedrijven verminderd heeft dit geen onoverkomelijke bestuurslast tot gevolg. Om deze reden kan worden afgezien van het opstellen van algemene regels op grond van de Wvo.

### **7.3 Relaties met andere (milieu)wetten**

Andere (milieu)wetten die van belang zijn, zijn reeds in de inleiding van dit hoofdstuk genoemd.

#### **7.3.1 Wet op de waterhuishouding**

Met ingang van 1 juli 1990 is de Wet op de waterhuishouding (Wwh) van kracht geworden. De Wwh regelt enerzijds de beheersplannen ter uitvoering van het integrale waterbeleid en bevat anderzijds een vergunningenregiem voor de uitvoering en regeling van de kwantitatieve aspecten van het beleid. De Wvo bevat het vergunningenregiem voor de uitvoering en regeling van de kwalitatieve aspecten van het beleid. In de beheersplannen kan o.a. worden aangegeven welke functie een bepaald oppervlaktewater heeft en/of welke waterkwaliteit binnen een bepaalde termijn bereikt moet worden voor een bepaald oppervlaktewater. Tevens kunnen in de beheersplannen bepaalde maatregelen worden aangegeven. Als voorbeeld kan in dit verband worden genoemd dat een aantal waterkwaliteitsbeheerders in het beheersplan opnemen dat nieuwe ongezuiverde lozingen van huishoudelijk afvalwater niet meer worden toegestaan. Bij de vergunningverlening op grond van de Wvo moet vervolgens met deze beheersplannen en de daarin voorgestelde maatregelen rekening worden gehouden (artikel 1, lid 6 van de Wvo).

#### **7.3.2 Bestrijdingsmiddelenwet**

De Bmw bepaald dat het verboden is een bestrijdingsmiddel in de handel te brengen en toe te passen tenzij dit middel is toegelaten. Punten die voor de emissieproblematiek van belang zijn, zijn met name de verplichting van een ieder om ten aanzien van gewasbeschermingsmiddelen en ledige verpakkingen een zodanige zorgvuldigheid in acht te nemen dat geen gevaar voor mens, dier of plant, waarvan de instandhouding is gewenst, of voor grond of water ontstaat en het uitvoeringsbesluit bij de artikelen 13, 14 en 15 waarin wordt aangegeven dat het verboden is gebruikte verpakkingen en resten van al dan niet verdunde gewasbeschermingsmiddelen zodanig te verwijderen dat zij op enige wijze in het oppervlaktewater kunnen geraken. Hoewel de Bmw niet echt een "milieu-wet" is, spelen bij de toelating van nieuwe middelen milieucriteria een steeds grotere rol. E.e.a. is uitgewerkt in een AMvB op grond van het nieuwe artikel 3a. Deze AMvB is in 1995 van kracht geworden. In EU-verband zijn de zg. "Uniform Principles" uitgewerkt. Hierin zijn op Europees niveau regels opgesteld m.b.t. de toelating van gewasbeschermingsmiddelen. Deze zijn vanaf september 1995 in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

Sinds 1991 kunnen waterkwaliteitsbeheerders ook een beperkte opsporingsbevoegdheid aanvragen in het kader van de Bmw. Dit betreft met name toezicht op de artikelen 2, 10 en 13 van de Bmw en artikel 13 van het Uitvoeringsbesluit Bmw. In geval van een overtreding kan de opsporingsambtenaar van de waterkwaliteitsbeheerder een procesverbaal opmaken. Op grond van recente studies (lit. 32, 33) krijgt de afbakening tussen Bmw en Wvo steeds duidelijker vorm.

---

Door het Landbouwschap is een Verordening Reiniging Verpakkingen Bestrijdingsmiddelen (lit. 30) opgesteld waarin, wordt aangegeven dat een ieder die gewasbeschermingsmiddelen in de zin van de verordening toepast de verpakkingen van gewasbeschermingsmiddelen onmiddellijk en aansluitend op de lediging dient te reinigen met apparatuur zoals beschreven in de verordening. Het reinigingswater dient hierbij in de spuitapparatuur te worden gedeponeerd.

Door het Landbouwschap wordt verder gewerkt aan een verordening waarin de opvang en verwerking van spuitrestanten en reinigingswater wordt geregeld. Het lag in de bedoeling dat deze verordening medio 1994 van kracht zou worden. Inmiddels is door het Landbouwschap besloten om de noodzaak voor het opstellen van een dergelijke verordening nader te onderzoeken.

### **7.3.3 Wet milieubeheer**

In het CUWVO-rapport "Emissie-problematiek agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen" werd al gemeld dat er in het kader van de Wm voor agrarische bedrijven een tweetal AMvB's uitgewerkt wordt.

- A de AMvB akkerbouw- en tuinbouwbedrijven met open grondsteelt
- B de AMvB tuinbouwbedrijven met bedekte teelt.

Het besluit akkerbouwbedrijven milieubeheer is op 1 april 1994 in werking getreden (Staatsblad nr. 107). Het besluit tuinbouwbedrijven met bedekte teelt (AMvB Bedekte teelten) is op 1 mei 1996 in werking getreden.

De AMvB Bedekte teelten is van toepassing op een groot deel van de witloftrekkerijen. In dit besluit zullen o.a. regels worden gesteld betreffende de opslag van vloeibare meststoffen, de opslag, aanmaak en verwerking van gewasbeschermingsmiddelen en regels omtrent het lozen van afvalwater op de riolering. Op dit moment bestaat onduidelijkheid over de verhouding tussen de AMvB's Akker- en tuinbouwbedrijven en Bedekte teelt m.b.t. gemengde bedrijven, bijv. witloftrekkerijen waar ook akkerbouw of groenteteelt wordt uitgevoerd.

### **7.3.4 Wet bodembescherming**

Ten opzichte van hetgeen hierover in het CUWVO-rapport "Emissie-problematiek agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen" reeds is vermeld zijn een paar aanvullingen te noemen. Inmiddels is de tweede fase van het Besluit gebruik dierlijke mest ingegaan. Daar in witloftrekkerijen kunstmeststoffen worden gebruikt hebben de regels uit dit besluit geen directe gevolgen voor witloftrekkerijen. Een besluit dat van invloed is op de activiteiten die in dit rapport aan de orde komen is het Besluit van 4 mei 1990, Stb 217, houdende regels met betrekking tot het in de bodem lozen van vloeistoffen (Lozingenbesluit bodembescherming).

#### ***Lozingenbesluit bodembescherming***

Dit Lozingenbesluit bodembescherming is op 1 juli 1990 in werking getreden. Voor de lozing van overige vloeistoffen (andere dan huishoudelijke lozingen) gold een overgangstermijn van 2 jaar, zodat ook voor deze lozingen het besluit per juli 1992 van kracht is geworden. Het Lozingenbesluit bodembescherming verbiedt in principe alle lozingen van vloeistoffen op of in de bodem (het definitief in de bodem brengen) met

---

het oog op de bescherming van de bodem. Een aantal afvalwaterstromen worden expliciet uitgezonderd van het Lozingenbesluit, 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 verstuiwing van op de bodem gebrachte materialen. Voor een volledige opsomming wordt verwezen naar de tekst van het besluit.

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 inwerkingtreding van het Lozingenbesluit bodembescherming heeft ook voor witloftrekkerijen een aantal gevolgen. Zo is b.v. het uitrijden van spoelwater van land- en tuinbouwprodukten over percelen eerst mogelijk als hiervoor een ontheffing wordt verkregen. Na inwerkingtreding van de Wet milieubeheer kunnen volgens art. 25 van het Lozingenbesluit bodembescherming voor lozingen binnen inrichtingen waarvoor een vergunning krachtens de Wet milieubeheer vereist is, geen ontheffingen meer worden verleend. In plaats daarvan wordt in art. 25<sup>a</sup> van het Lozingenbesluit bodembescherming bepaald dat bij de vergunning krachtens de Wet milieubeheer kan worden afgeweken van het verbod in de bodem te lozen. In een dergelijk 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 het Lozingenbesluit bodembescherming zijn met name op het gebied van agrarische afvalwaterstromen knelpunten ontstaan. In verband hiermee is door een werkgroep gewerkt aan richtlijnen voor het bevoegd gezag aangaande het lozen van agrarische afvalwaterstromen. Deze richtlijnen zijn begin 1995 in de vorm van een circulaire (lit. 7) toegezonden aan het bevoegd gezag. Waar mogelijk en zinvol is met de voorstellen van de werkgroep bij het opstellen van aanbevelingen rekening gehouden.

#### **7.4 Wijziging in wetgeving**

##### ***Algemene wet bestuursrecht***

Op 30 juni 1992 is in Staatsblad 1992, 315 verschenen de Wet van 4 juni 1992, houdende algemene regels van bestuursrecht (Algemene wet bestuursrecht, Awb). Met deze wet wordt o.a. beoogd voor het bestuursrecht algemeen geldende en makkelijk toegankelijke regels vast te stellen. Het is de bedoeling dat de Awb in gedeelten tot stand komt. Het eerste deel dat op 1 januari 1994 in werking is getreden/van kracht is geworden regelt met name zaken rondom beschikkingen, bezwaar en administratief beroep.

##### ***Wet Afvalwater***

In 1991 is door de EU de richtlijn inzake de behandeling van stedelijk afvalwater (91/271/EEG; Richtlijn van de raad van 21 mei 1991) vastgesteld. De bepalingen van deze richtlijn zullen in de nationale wetgeving worden geïmplementeerd. Enkele bepalingen van de EU-richtlijn zijn

---

geïmplementeerd in de wet houdende wijziging van de Wet milieubeheer en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wet van 2 november 1994, Stb 789, afvalwater). Deze wet is in het voorjaar van 1996 in werking getreden. Op grond van de Wm worden regels gesteld voor het lozen van afvalwater op de riolering en de gemeentelijke lozingsverordening is vervallen. De op basis van de lozingsverordening verleende vergunningen blijven gedurende 10 jaar gelden, of tot het moment dat een Wm-vergunning wordt afgegeven of aangepast of op grond van de Wm algemene regels worden gesteld aan de lozingen. Voor inrichtingen waarvoor algemene regels gelden op grond van artikel 8.40 van de Wm zullen de algemene regels worden aangevuld met lozingsvoorschriften. Voor witloftrekkerijen zijn deze voorschriften opgenomen in de AMvB Bekende teelten Wm.

### **7.5 Gevolgen wetgeving voor de sector**

Op grond van het bovenstaande is duidelijk dat een witloftrekkerij te maken heeft met verschillende wetten en regels, die tot doel hebben het milieu te beschermen. In deze paragraaf zullen de gevolgen van de wet- en regelgeving voor de bedrijfstak worden aangegeven. Hierbij zal waar mogelijk de indeling per afvalwaterstroom worden aangehouden. Een belangrijk deel van deze tekst is ook opgenomen in het eerste deelrapport van de Cuwvo-studie betreffende bloembollenteelt- en bolbloemeteelt-bedrijven (lit. 34). Waar van toepassing zijn ten opzichte van die versie, mede naar aanleiding van de richtlijnen in het kader van het Lozingsbesluit bodembescherming, wijzigingen of nuanceringen opgenomen.

#### ***Sanitair afvalwater.***

Voor sanitair afvalwater is in paragraaf 4.8 reeds aangegeven dat dit bij voorkeur via de riolering moet worden afgevoerd naar een communale rwzi. Bij lozing via de riolering heeft men nu nog te maken met de Lozingsverordening riolering van de betrokken gemeente (zie ook 7.4). Als aansluiting op de riolering of als aanvoeren per as naar een communale rwzi tegen redelijkerwijs te vragen kosten niet mogelijk is kan onder voorwaarden lozing in de bodem of het oppervlaktewater plaats vinden.

Bij lozing van huishoudelijk afvalwater op de bodem of het oppervlaktewater is resp. de Wbb of de Wvo van toepassing. In het Lozingsbesluit bodembescherming is omschreven hoe bij de lozingen in de bodem moet worden gehandeld. In het kader van de Wvo wordt op dit moment gewerkt aan een AMvB betreffende de directe lozingen van huishoudelijk afvalwater uit woningen. Het Ontwerp-Lozingsbesluit Wvo huishoudelijk afvalwater is in februari 1996 voor advies toegezonden aan de Raad van State. Hierbij dient bedacht te worden dat in deze AMvB regels worden gesteld aangaande huishoudelijk afvalwater dat gescheiden van bedrijfsafvalwater uit woningen wordt geloosd. Het definitieve besluit kan als leidraad voor de aanpak van sanitair afvalwater van witloftrekkerijen worden aangehouden.

#### ***Overige afvalwaterstromen.***

Met betrekking tot de overige afvalwaterstromen van witloftrekkerijen kan worden opgemerkt dat er betreffende de verwijdering geen knelpunten optreden ten gevolge van de huidige wet- en regelgeving.



---

In tabel 7.1 wordt een overzicht gegeven van de juridische kaders die bij de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen een rol spelen.

.....  
**Tabel 7.1:**  
Overzicht juridische kaders afvalwater-  
problematiek witloftrekkerijen.

<b>Route</b>	<b>Juridisch kader</b>	<b>Bevoegd gezag</b>
hergebruik	Wm	gemeente
uitrijden over land	Wbb	gemeente
riolering	Wm	gemeente
afvoeren per as naar rwzi	overeenkomst	waterkwaliteitsbeheerder
oppervlaktewater	Wvo	waterkwaliteitsbeheerder

---

## 8 Discussie

De belangrijkste afvalwaterstromen bij witloftrekkerijen op grond van het volume en/of de samenstelling zijn: het restant proceswater, het proceswater dat vrijkomt bij de oogst en het reinigingswater van trekbakken en ruimten. Op grond van de in paragraaf 4.10 aangegeven saneringsmaatregelen en de kosten die daar mee samenhangen wordt in dit hoofdstuk een saneringsaanpak gegeven. Voordat wordt ingegaan op de voorgestane saneringsaanpak, wordt hieronder uitgewerkt welke saneringsinspanning de bedrijven moeten leveren.

### **Saneringsinspanning**

De verontreinigingen die doorgaans in het afvalwater van witloftrekkerijen worden aangetoond zijn: de nutriënten stikstof (m.n.  $\text{NO}_3$ ) en fosfaat ( $\text{PO}_4$ ) en de gewasbeschermingsmiddelen vinchlozolin of iprodion. In enkele gevallen of in specifieke perioden worden ook andere gewasbeschermingsmiddelen aangetoond.

In hoofdstuk 3 is op grond van de beschikbare gegevens een ruwe inschatting gemaakt van de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten die vrijkomen vanuit een witloftrekkerij. In tabel 8.1 wordt aangegeven wat dit kan betekenen voor de lozing vanuit een witloftrekkerij van 33 ha.

**Tabel 8.1:**

Overzicht ruwe inschatting van gehalte gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in afvalwater van witloftrekkerij van 33 ha. met jaarrondeelt.

Stof	concentratie in effluent
Vinchlozolin	2 - 140 $\mu\text{g/l}$
Iprodion	1 - 125 $\mu\text{g/l}$
Stikstof (N)	65 - 545 $\text{mg/l}$
Fosfaat (P)	15 - 150 $\text{mg/l}$

Op grond van het in de Derde nota beschreven waterkwaliteitsbeleid geldt voor de nutriënten N en P een saneringsinspanning overeenkomend met de best uitvoerbare technieken. Recent is in het kader van het project Watersysteemverkenningen een rapport verschenen over Carboximiden (lit. 37), de groep waartoe de gewasbeschermingsmiddelen vinchlozolin en iprodion behoren. In dit rapport wordt aangegeven dat zowel vinchlozolin als iprodion op grond van acute toxiciteitsgegevens worden geklassificeerd als weinig tot matig toxisch. Over biodegradatie en mineralisatie van vinchlozolin zijn weinig gegevens bekend. Voor iprodion is de  $\text{DT}_{50}$  voor  $\text{CO}_2$ -vorming en adsorptie aan sediment ca. 1,5 jaar. In oppervlaktewater worden beide stoffen door hydrolyse snel omgezet. Ondanks deze snelle omzetting worden de stoffen in toepassingsgebieden wel aangetoond. Door herhaalde toepassing kunnen bij een emissie naar oppervlaktewater organismen langdurig blootgesteld worden. Deze laatste situatie kan optreden bij witloftrekkerijen die hun afvalwater lozen op oppervlaktewater.

In die gevallen waarin witloftrekkerijen het afvalwater lozen op oppervlaktewater, betreft dit veelal kleine watergangen of sloten. Dit betekent

---

dat er slechts een geringe verdunning zal optreden van het effluent. Het afvalwater zou na behandeling het bereiken van de grenswaarden voor deze stoffen in oppervlaktewater niet in de weg mogen staan. Samenvattend kan worden gesteld dat de emissie vanuit witloftrekkerijen moet worden gesaneerd met behulp van de best uitvoerbare technieken. In de volgende paragraaf zal dit nader worden uitgewerkt.

### ***Saneringsopties***

In hoofdstuk 4 is aangegeven welke mogelijkheden er zijn om de emissie van verontreinigende stoffen vanuit witloftrekkerijen te saneren.

De emissie van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten vanuit witloftrekkerijen kan vergaand worden gereduceerd door over te gaan op een gesloten teeltsysteem, waarbij het water volledig wordt hergebruikt. Dit geldt met name voor die bedrijven waarvoor lozing op oppervlaktewater de enige optie is. De realisatie van een volledig gesloten teeltsysteem voor witlof kan op technische gronden niet binnen een à twee jaar worden verwacht.

Zolang een gesloten teeltsysteem nog niet is gerealiseerd kan door het treffen van preventieve maatregelen (zie paragraaf 4.10) waarmee met name de verontreiniging van afvalwater met gewasbeschermingsmiddelen wordt voorkomen, de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen gedeeltelijk worden opgelost. Gelet op de in het afvalwater voorkomende concentraties en vrachten verontreinigende stoffen dient de sanering van de emissies gericht te zijn op de verwijdering van gewasbeschermingsmiddelen, maar vooral op die van nutriënten. Een aantal verwijderingsopties zijn mogelijk.

### ***Riolering***

Voor het afvalwater van witloftrekkerijen kan lozing in de riolering gevolgd door behandeling van het water in een rwzi waar denitrificatie plaatsvindt, worden beschouwd als best uitvoerbare techniek. Deze saneringsoptie is te prefereren boven continuering van onbehandelde lozing van afvalwater op oppervlaktewater. Verwacht mag worden dat de relatief lage emissie van de gewasbeschermingsmiddelen de werking van de rwzi niet nadelig zal beïnvloeden. Het effluent van een rwzi wordt veelal geloosd op een ruimer ontvangend oppervlaktewater dan het afvalwater van een witloftrekkerij. Hierdoor kan dit regionaal leiden tot een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater. Voor de sanering van de afvalwaterlozingen is het aanwezig zijn van riolering van groot belang. Gelet op de hoeveelheid afvalwater die bij een witloftrekkerij (ca. 33 ha) vrijkomt zal de capaciteit van de riolering veelal niet een knelpunt zijn. Dit gaat zeker op indien op de witloftrekkerij voorzieningen zijn getroffen om het afvalwater gespreid te lozen. In (buiten)gebieden waar riolering ontbreekt staat dit een oplossing van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen in de weg.

### ***Verspreiden over land***

Diffuus verspreiden over de bodem is voor proceswater een mogelijkheid die benut kan worden. Hiervoor is een ontheffing in het kader van het Lozingenbesluit bodembescherming nodig. In de periode 1995-1996 hoeft voor het verkrijgen van een ontheffing geen individueel onderzoek te worden uitgevoerd. In deze periode zal uit onderzoek moeten blijken

---

dat het diffuus verspreiden van het afvalwater voor de bodem geen milieuhygiënisch probleem oplevert.

### ***Oppervlaktewater***

Indien lozing op oppervlaktewater de enige optie is zal het afvalwater moeten worden behandeld, waarbij naast een reductie in het gehalte gewasbeschermingsmiddelen met name een reductie in het gehalte aan nutriënten bereikt moet worden. Uit een deskstudie (lit. 15) blijkt dat een Sequence batch reactor (SBR) mogelijk geschikt is voor behandeling van afvalwaterstromen met nutriënten. Volgens deze studie zijn voor nutriënten zuiveringsrendementen tot 95% mogelijk. Op grond van de fysisch-chemische eigenschappen van iprodion en vinchlozolin mag verwacht worden dat met een dergelijke techniek door omzetting en adsorptie aan slib ook het gehalte gewasbeschermingsmiddelen in het afvalwater wordt gereduceerd. Met de SBR is op witloftrekkerijen echter nog geen ervaring opgedaan. Indien voor deze optie wordt gekozen is aanvullend onderzoek op witloftrekkerijen noodzakelijk.

In hoofdstuk 5, tabel 5.5. en 5.6 wordt een overzicht gegeven van de investerings- en jaarkosten van de verschillende saneringsmogelijkheden voor een bedrijf van 33 ha. met een jaarrond teelt en een bedrijf van 10 ha. met een teelt van oktober tot mei.

### ***Saneringsaanpak***

In verband met de in zijn algemeenheid lage concentraties gewasbeschermingsmiddelen en de relatief geringe vracht aan gewasbeschermingsmiddelen die op jaarbasis wordt geloosd, de investeringen die gemeoid zijn met de realisatie van een gesloten systeem en de financiële situatie van de bedrijven kan een gesloten systeem niet alleen op grond van de saneringinspanning volgens but worden verlangd. De lozingen vanuit witloftrekkerijen vinden veelal plaats op kleine sloten e.d. waar weinig tot geen verdunning optreedt. De waterkwaliteit van het oppervlaktewater wordt daardoor voor een belangrijk deel bepaald door de kwaliteit van het afvalwater dat geloosd wordt. Om ook in dergelijke wateren de gewenste waterkwaliteit (grenswaarden) te halen moeten maatregelen worden getroffen die in dit geval de inspanning volgens but overstijgen. Deze extra inspanning die door bedrijven moet worden gepleegd op grond van de waterkwaliteitsaanpak kan worden bepaald door op grond van de financiële draagkracht van een bedrijf of bedrijfstak de ruimte voor milieu-investeringen te bepalen. Op basis van deze ruimte voor milieu-investeringen en de kosten van de maatregelen kan dan een saneringsaanpak worden uitgewerkt.

De matig tot slechte bedrijfsresultaten in de afgelopen paar jaar hebben er toe geleid dat de financiële ruimte om te investeren bij witloftrekkerijen beperkt is. In hoofdstuk 5 wordt op grond van gegevens uit het KWIN (lit. 36) aangegeven welke nettobedrijfsresultaten gerealiseerd zijn op een bedrijf van resp. 33 ha. en 10 ha. Uit deze cijfers kan worden opgemaakt dat een normaal renderend bedrijf momenteel een negatief nettobedrijfsresultaat heeft. Op grond hiervan kan gesteld worden dat in zijn algemeenheid alleen de jaarkosten voor maatregelen in de sfeer van preventie en good housekeeping binnen het beginsel van but vallen.

De maatregel met de laagste jaarkosten voortvloeiend uit de investeringen betreft het aansluiten op de riolering. Indien de investeringen voor

---

de aanschaf van een stoomcleaner en opvang en hergebruik van reinigingswater van het teeltsysteem in eerste instantie achterwege blijven, zouden de jaarkosten voor aansluiten op de riolering opgebracht moeten kunnen worden door het referentie bedrijf van 33 ha. Voor bedrijven van 10 ha. zullen de milieu-investeringen veelal moeilijker zijn op te brengen. Op basis van het voorgaande wordt voorgesteld om de sanering van afvalwaterlozingen vanuit witloftrekkerijen te splitsen in een aanpak voor de komende 4 jaar en een aanpak voor de periode daarna.

Dit alles leidt tot de volgende saneringsaanpak voor witloftrekkerijen:

- Witloftrekkerijen krijgen op aanvraag een Wvo-vergunning voor de duur van 4 jaar (tot uiterlijk 2001).
- In de tijdelijke vergunning wordt o.a. een voorschrift opgenomen waarin wordt aangegeven dat binnen 24 maanden een saneringsplan moet zijn ingediend gericht op het binnen 4 jaar saneren van de lozing vanuit witloftrekkerijen naar oppervlaktewater. In het plan dienen de mogelijkheden voor het volledig circuleren van alle waterstromen en de mogelijkheid voor aansluiting op een gemeentelijk rioolstelsel te worden betrokken. Tevens moet de financiële onderbouwing van het plan worden aangegeven.
- Op grond van het saneringsplan en de op dat moment geldende financiële situatie van het bedrijf kan een definitieve saneringsaanpak worden vastgesteld.
- Door, of in opdracht van het georganiseerde bedrijfsleven, dient het onderzoek naar ontsmettingsmethoden en -technieken gericht op het hergebruik van alle waterstromen binnen een witloftrekkerij te worden voortgezet. De resultaten van dit onderzoek moeten in 1998 onder de aandacht van de bedrijven zijn gebracht.

De aanpak die wordt voorgestaan is er op gericht om binnen 4 tot 5 jaar de lozing van verontreinigd afvalwater uit witloftrekkerijen naar oppervlaktewater te saneren. Opgemerkt kan worden dat bij aanvullende inspanning ten gevolge van een aanscherping van het milieubeleid in de toekomst, de kosten van milieumaatregelen die reeds op de bedrijven zijn ingevoerd worden betrokken.

### **Tot slot**

De activiteiten die plaatsvinden bij witloftrekkerijen hebben een vergelijkbaar karakter. Dit geldt in grote lijnen ook voor de verschillende emissies die vrijkomen bij deze bedrijven en de te treffen maatregelen. Het instrument Algemene regels lijkt geschikt om emissies van witloftrekkerijen te regelen. Het aantal bedrijven dat valt onder deze bedrijfstak is relatief gering. Dit aantal zal overigens ten gevolge van de financiële situatie naar verwachting de komende jaren nog verder dalen. Vanwege dit geringe aantal bedrijven en de voorgestane saneringsaanpak, waardoor een deel van de lozingen op oppervlaktewater zullen worden beëindigd, kan het opstellen van Algemene regels in het kader van de Wvo achterwege blijven.

---

## 9 Conclusies en aanbevelingen

---

Op grond van de uitgevoerde studie en de in het voorgaande hoofdstuk beschreven discussie kunnen de volgende conclusies en aanbevelingen worden geformuleerd.

### 9.1 Algemeen

1. De teelt van witlof kan worden verdeeld in een teelt van witlof-wortels in de vollegrond en de productie van witlof in donkere ruimten. Deze studie omvat de emissies ten gevolge van de productie van witlof (de witloftrek).
2. Het aantal witloftrekkerijen in Nederland bedroeg in 1994 453 met een totale trekcapaciteit van 105.921 m<sup>2</sup>.
3. Concentratiegebieden voor de witloftrek zijn: de Noordoostpolder, het Noordwesten van Overijssel, de kop van Noord-Holland en de omgeving van Gouda, Barendrecht en Breda.
4. Witloftrekkerijen zijn vergelijkbaar van opzet en de teelt heeft een uniform karakter.
5. Het gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen bij de productie van witlof bedraagt 11 ton w.s. (1994). Het gebruik aan nutriënten bedraagt 127 ton N en 25 ton P (1994).
6. Door het Landbouwschap wordt in samenwerking met de bedrijfstak gewerkt aan de opzet van bedrijfsinterne milieuzorg voor vollegrondsgroentebedrijven w.o. witloftrekkerijen, hiervoor is een handboek ontwikkeld.

### 9.2 Conclusies

#### ***Afvalwaterstromen.***

1. Op witloftrekkerijen kunnen de volgende afvalwaterstromen worden onderscheiden:
  1. restant proceswater
  2. restant proceswater bij de oogst
  3. reinigingswater van de trekbakken
  4. reinigingswater van het teeltsysteem
  5. reinigingswater bedrijfsruimten
  6. percolaat van de afge oogste pennen
  7. dompelbadrestanten
  8. afstromend hemelwater
  9. huishoudelijk afvalwater vanuit het bedrijfs gedeelte
2. Op een witloftrekkerij met een trekcapaciteit voor 10 ha. witlofpennen met een teeltperiode van oktober tot mei komt per jaar ca. 130 m<sup>3</sup> afvalwater vrij. Voor een witloftrekkerij met een trekcapaciteit voor 33 ha. witlofpennen met een jaarronde teelt komt per jaar ca. 420 m<sup>3</sup> vrij.

---

### **Hoedanigheid waterstromen.**

3. Op grond van de gegevens uit dit rapport kan de jaarvrucht worden afgeleid voor verontreinigende stoffen die op een witloftrekkerij van 33 ha. vrijkomen. Zo komen er ruwweg enkele kilogrammen gewasbeschermingsmiddelen, enkele tientallen tot een paar honderd kilo nutriënten en enkele honderden kilo's CZV per jaar vrij.

### **Saneringsmaatregelen en verwijderingsopties**

4. Door het treffen van de in paragraaf 4.10 aangegeven preventieve maatregelen en hergebruik van waterstromen kan de emissie van verontreinigende stoffen uit witloftrekkerijen worden gereduceerd.
5. Met volledig hergebruik van waterstromen in praktijksituaties is nog maar beperkt ervaring opgedaan. Om de mogelijkheden voor hergebruik van proceswater te vergroten is aanvullend onderzoek naar de toepasbaarheid en bedrijfszekerheid van ontsmettingstechnieken noodzakelijk.
6. Preventieve maatregelen en maatregelen in de sfeer van goed housekeeping moeten worden getroffen, voordat tot verwijdering van afvalwater kan worden overgegaan.
7. Diffuus verspreiden over land van waterstromen die vrijkomen bij witloftrekkerijen is toegestaan nadat van het bevoegd gezag een ontheffing in het kader van het Lozingenbesluit bodembescherming is verkregen. Indien echter een openbaar riool binnen 40 m. vanaf het kadastraal perceel aanwezig is, kan geen ontheffing worden verleend en is dus diffuus verspreiden over land niet toegestaan.
8. Door de verschillende afvalwaterstromen, m.u.v. het zure reinigingswater van het teeltsysteem, te lozen op de riolering wordt invulling gegeven aan het begrip best uitvoerbare techniek dat op de emissie van nutriënten van toepassing is.
9. Met het (biologisch) behandelen van afvalwater dat vrijkomt bij witloftrekkerijen met bijv. een sequence batch reactor is nog geen praktijkervaring opgedaan. Nader onderzoek op dit punt is gewenst.

### **Kosten**

10. De investering- en jaarkosten die gemoeid zijn met de sanering van afvalwaterstromen op witloftrekkerijen zijn afhankelijk van de optie die wordt gekozen. Voor een witloftrekkerij van 33 ha. jaarrondeelt liggen de jaarkosten afhankelijk van de saneringsoptie tussen de f 4.850,- en f 26.630,-. Voor een bedrijf van 10 ha. met een teeltperiode van oktober tot mei liggen deze bedragen tussen f 3.620,- en f 25.390,-.



---

## Saneringsaanpak

11. Gelet op de hoogte van de investeringen in relatie tot de afschrijving op de overige investeringen op een witloftrekkerij is een zekere spreiding in de termijnen waarbinnen de investeringen voor de noodzakelijke maatregelen moeten zijn uitgevoerd acceptabel. Om die reden wordt de volgende saneringsaanpak voorgesteld.

Tabel

periode	maatregel
0 - 1 jaar (1996)	invoeren good housekeeping/preventieve maatregelen op de bedrijven
1 - 2 jaar	werken volgens handboek Bedrijfsinterne milieuzorg
2 - 3 jaar	opstellen bedrijfsmilieuplannen/saneringsplan
4 - 5 jaar	realiseren definitieve saneringsaanpak

## Juridisch

12. Gelet op het relatief geringe aantal bedrijven dat valt onder deze bedrijfstak, een aantal dat overigens ten gevolge van de financiële situatie naar verwachting de komende jaren nog verder zal dalen en het beëindigen van een deel van de lozingen op oppervlaktewater door de voorgestane saneringsaanpak, kan het opstellen van Algemene regels in het kader van de Wvo achterwege blijven.

### 9.3 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om het lozingenbeleid en de vergunningverlening in het kader van de Wvo voor witloftrekkerijen af te stemmen op bovengenoemde conclusies. Dit leidt tot de volgende aanbevelingen.

1. De bedrijfstak dient er op te worden gewezen dat door het treffen van preventieve maatregelen en door hergebruik van water, de verontreiniging van oppervlaktewater door directe lozing van verschillende afvalwaterstromen aanmerkelijk gereduceerd of zelfs voorkomen kan worden. Het opstellen van een voorlichtingsbrochure en het organiseren van voorlichtingsbijeenkomsten door de bedrijfstak in samenwerking met waterkwaliteitsbeheerders kan hierbij van nut zijn.
2. Witloftrekkerijen doen er goed aan mogelijkheden te realiseren c.q. open te houden om aan te sluiten op een (al of nog niet) aanwezig openbaar riool.
3. Gelet op de aard en omvang van de afvalwaterstromen bij witloftrekkerijen dienen waterkwaliteitsbeheerders gemeenten in hun beheersgebied te stimuleren om voor de afvoer van dit afvalwater ook in buitengebieden riolering van voldoende hydraulische capaciteit aan te leggen. Dit geldt met name voor die situaties waarin door het treffen van bronmaatregelen de emissie van verontreinigende stoffen vanuit witloftrekkerijen niet in zijn geheel kan worden voorkomen, of deze in vergelijking met rioleringsaanleg en zuivering onredelijk veel duurder zijn. Witloftrekkerijen dienen daarom zo spoedig mogelijk aan de gemeentebesturen te kennen te geven dat men wenst aan te sluiten op een (al of nog niet) aanwezig openbaar riool.

- 
4. Gelet op de hoogte van de investeringen voor de sanering van afvalwaterproblematiek en de financiële situatie van de sector wordt aanbevolen de saneringsmaatregelen gefaseerd in te voeren.
  5. De sector wordt aanbevolen om de onderzoeken die nodig zijn om te komen tot een gesloten systeem ten behoeve van die bedrijven waarvoor lozen op oppervlaktewater de enige optie is, met voortvarendheid op te starten of voort te zetten. De onderzoeken moeten zijn afgerond voordat door de witloftrekkerijen een saneringsplan moet worden ingediend.
  6. De sector wordt aanbevolen om het onderzoek dat moet worden uitgevoerd ten behoeve van het verkrijgen van een ontheffing in het kader van het Lozingenbesluit bodembescherming uit te voeren.
  7. Aanbevolen wordt om witloftrekkerijen een tijdelijke vergunning voor 4 jaar te geven en hierin op te nemen dat bedrijven binnen 1 jaar maatregelen in de sfeer van good housekeeping moeten hebben doorgevoerd en dat binnen een periode van twee jaar een saneringsplan wordt opgesteld gericht op beperking van de lozing van afvalwater op oppervlaktewater. Op grond van het saneringsplan en de financiële situatie van het bedrijf kan een definitieve saneringsaanpak worden vastgesteld.
  8. Om bij te dragen aan de uniformiteit van de saneringsplannen wordt aanbevolen dat waterkwaliteitsbeheerders in samenwerking met het georganiseerde bedrijfsleven een concept-saneringsplan opstellen.
  9. Indien voor witloftrekkerijen vergunningen worden aangevraagd voor het lozen van afvalwaterstromen op de riolering, verdient het aanbeveling dat gemeenten bij de beoordeling van deze vergunningaanvragen en de -verlening de voor de in dit rapport beschreven afvalwaterstromen aangegeven conclusies en aanbevelingen overnemen. Dit geldt ook nu in 1996 de AMvB Bedekte teelt Wet milieubeheer van kracht is geworden.
  10. Teneinde concurrentievervalsing tegen te gaan verdient het aanbeveling dat het bevoegd gezag de aanpak van de afvalwaterproblematiek van witloftrekkerijen in de tijd op elkaar afstemt.
  11. Het verdient aanbeveling dat de bedrijfstak het Handboek Bedrijfsinterne Milieuzorg actualiseert, waarbij de conclusies en aanbevelingen uit dit rapport mede in beschouwing worden genomen.
  12. Hoewel de bedrijfstak geschikt is voor toepassing van het instrument algemene regels op grond van de Wvo, wordt op grond van dit rapport aanbevolen om geen algemene regels op te stellen.

Hieronder wordt aangegeven aan wie de verschillende aanbevelingen met name zijn gericht.

Rijksoverheid	:12
Waterkwaliteitsbeheerders	:1, 3, 4, 7, 8, 10
Gemeenten	:3, 9
Bedrijfstak	:1, 2, 3, 5, 6, 8, 11

---

## 10 Literatuur

---

1. Emissieproblematiek agrarische bedrijven en bestrijdingsmiddelen CUWVO-werkgroep VI, april 1990, 214 pp.
2. Voorstel tot te volgen aanpak t.a.v. aanpak witloftrekkerijen. G. Niebeek, Riza, december 1993, 9 pp.
3. Meerjarenplan Gewasbescherming, Regeringsbeslissing Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 21 677, nrs 3-4, 298 pp.
4. Bestuursovereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming. 1993. 28 pp.
5. Functie, Werkwijze, Samenstelling CUWVO, februari 1990, 32 pp.
6. Eindevaluatie demoproject voorbeeldbedrijf watergebruik. Landbouwschap Den Haag, Stuknr. NO51530a.W30. 8 pp.
7. Circulaire inhoudende voorlopige richtlijnen voor het bevoegd gezag ten aanzien van agrarische afvalwaterlozingen. Min. V.R.O.M. 1994. 38 pp.
8. CBS-Landbouwtellingen 1995.
9. Trends en ontwikkelingen in de voortbrengingsketen van witlof. A. Ton, Produktschap voor Groenten en Fruit, Den Haag, januari 1994.
10. Produktschap voor Groenten en Fruit, Produkt-info Witlof. Seizoen 1994/1995, R. Vermeire en E. de Groot, Rapportnr. PI 9518, Den Haag 1995.
11. Witlof. Teelthandleidingnr. 12, PAGV, augustus 1989. 153 pp.
12. Inventarisatie witloftrekkerijen, Zuiveringsschap West-Overijssel, oktober 1994.
13. Afvalwater uit de witloftrek. Stuurgroep landbouw en milieu Noord-Brabant, juli 1995.
14. Gedrag van bestrijdingsmiddelen bij de hydrocultuur van witlof. Interne mededelingen Staringcentrum nrs.: 76, 83 en 84, 1990.
15. Biologische zuivering op kleine schaal van spui/drainagewaterstromen uit de glastuinbouw. Tauw infra Consult B.V. september 1992.
16. Jansen, A, G. van Kruistum en J. Hartveld. Phytophthora blijkt gevoelig voor warmte. Groenten en Fruit/Vollegroondsgroenten 1, 1991, 45, p. 12-13.

- 
17. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. IMAG-DLO, PAGV, januari 1994.
  18. Derde Nota Waterhuishouding Ministerie van Verkeer en Waterstaat Tweede Kamer, Vergaderjaar 1988 - 1989, nrs 1-2
  19. Indicatief Meerjaren Programma-Water (1985-1989) Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. 's-Gravenhage, 1986, 153pp.
  20. Evaluatie Nota Water. Ministerie van Verkeer en Waterstaat Tweede Kamer, Vergaderjaar 1993-1994, 21250, nrs 27-28.
  21. Emissiebeleid zonder grenzen. Watersysteemverkenningen 1996. Riza nota nr.: 94.031.
  22. Structuurnota Landbouw, Regeringsbeslissing Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21 148, nrs 2-3
  23. Nationaal Milieubeleidsplan plus Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer Tweede Kamer, Vergaderjaar 1989-1990, 21 137, nr 20 - 21
  24. Nota van wijzigingen Derde Nota Waterhuishouding Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer Tweede Kamer, Vergaderjaar 1991-1992, 21 990 en 21 250, nr 3.
  25. Beleidsstandpunt over de notitie Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water. Tweede Kamer, Vergaderjaar 1991-1992, 21 990 en 21 250 nr 3.
  26. EG-richtlijn 76/464/EEG d.d. 4 mei 1976.
  27. Voortgangsrapportage MJP-G 1993.
  28. Operationele Milieukriteria voor Landbouwbestrijdingsmiddelen Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer Tweede Kamer, Vergaderjaar 1990-1991, 21 012, nr 8
  29. Convenant Verpakkingen Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer 's-Gravenhage
  30. Verordening tot wijziging van de Verordening Reiniging Verpakkingen Bestrijdingsmiddelen, Landbouwschap, Den Haag, 1989, 8 pp.
  31. Model lozingsverordening VNG (herziene versie), december 1992.
  32. Waterkwaliteitsbeheer en bestrijdingsmiddelen, Stichting Reinwater, Amsterdam 1993.
  33. Verhouding Wvo-Bestrijdingsmiddelenwet. Brief Cuwvo werkgroep I/II d.d. 6 december 1994.
  34. Afvalwaterproblematiek van bloembollen- en bolbloembedrijven; deelrapport 1. CUWVO, 1993, 145 pp.

- 
35. MIOW-analyse voor de glastuinbouw. Watersysteemverkenningen 1996, Riza werkdocument 93.152X.
  36. Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Bedrijfssynthese 1993-1994. PAGV en IKC-AGV, Lelystad.
  37. Carboximiden. Watersysteemverkenningen 1996; Een analyse van de problematiek in aquatisch milieu. Riza-nota 95.059



---

## Bijlage

---

1. Begrippenlijst 97
2. Toelichting referentiebedrijven 99
3. Toegelaten werkzame stoffen in teelt van witlof (mei 1995) 101
4. Overzicht kosten saneringsmaatregelen voor een bedrijf van 10 ha en een teeltperiode van oktober tot mei. 103
5. Overzicht indicatieve MTR. 107
6. Overzicht uit te voeren onderzoek 109
7. Modelaanvraagformulier 111
8. Modelbeschikking 133

---



---

## Bijlage 1 Begrippenlijst

---

<b>Bassin</b>	In de vloer verzonken ruimte waarin het uit de teelt-ruimte lopende proceswater wordt opgevangen voor recirculatie.
<b>Bassinruimte</b>	Ruimte, doorgaans gelegen naast de trekcellen, waarin de bassins zijn gesitueerd
<b>BZV</b>	Biochemisch zuurstofverbruik
<b>CZV</b>	Chemisch zuurstofverbruik
<b>Directe lozing</b>	Iedere lozing op oppervlaktewater via een werk, maar niet via transport door de bodem, de buitenlucht of een openbaar rioolstelsel. Onder werk wordt verstaan een aardevaste constructie bedoeld voor de afvoer van stoffen zoals een riool, een drainagebuis of een lozingspijp.
<b>Eutrofiëring</b>	Een situatie waarbij meer voedingsstoffen in het water voorkomen dan in een natuurlijke situatie.
<b>Gewasbescher- mingsmiddel</b>	Middel aangewend ter bestrijding van, of voorkoming van aantastingen door een schadelijk organisme of virus. Middelen zijn stoffen, mengsels van stoffen alsmede micro-organismen en virussen als bedoeld in artikel 1, leden 1 en 2 van de Bestrijdingsmid- delenwet.
<b>Good housekeeping</b>	Maatregelen van procedurele aard waardoor veront- reiniging wordt voorkomen.
<b>Indirecte lozing</b>	Iedere lozing via het openbaar rioolstelsel.
<b>Nutriënten</b>	(Kunst)meststoffen stikstof (N) en fosfaat (P).
<b>Ontsmetten</b>	Het meestal door doding verwijderen van micro- organismen, virussen of dierlijke organismen.
<b>Preventieve maatregel</b>	Maatregel die voorkomt dat verontreiniging ontstaat.
<b>Proceswater</b>	De voedingsoplossing die wordt rondgepompt langs de witlofpennen tijdens de trekperiode.
<b>Recirculatie</b>	Geheel of gedeeltelijk hergebruik van het proces- water
<b>Ronde</b>	Een ronde is een periode van 21 tot 23 dagen voor de uitgroei van een witlofkrop op de witloffen.
<b>Rondpomp- installatie</b>	Installatie waarmee het proceswater vanuit de bassins naar de teeltruimte wordt gepompt.
<b>Spoelwater</b>	Spoelwater dat is gebruikt voor het spoelen van de trekbakken/-stellingen.
<b>Spuiwater</b>	Restant van het proceswater dat na een ronde wordt geloosd.
<b>Teeltsysteem</b>	Het circuit bestaande uit bassin, leidingen en gesta- pelde trekbakken of stellingen
<b>Trekbakken/ -kisten</b>	Houten bakken waarin de wortels worden opgezet en waardoor het proceswater wordt geleid.
<b>Trekcapaciteit</b>	Het totale oppervlak van de trekbakken of stellingen die per trekperiode kunnen worden gebruikt voor de produktie van witlof.
<b>Trekcel</b>	Geklimatiseerde ruimte waarin de wortels een krop kunnen vormen.

---

<b>Trekperiode</b>	een periode van 21 - 23 dagen voor de uitgroei van een witlofkrop op de witlofpen.
<b>Trekstellingen</b>	Een vaste stelling, in plaats van bakken, waarop de wortels met een trekdoek worden opgezet.
<b>Percolaat</b>	Uit organisch afvalhoop tredend vocht.
<b>Preventie maatregelen</b>	Maatregelen die voorkomen dat verontreiniging ontstaat.
<b>Proceswater</b>	De voedingsoplossing die wordt rondgepompt langs de witlofwortels
<b>Rwzi</b>	Rioolwaterzuiveringsinrichting
<b>SBR</b>	Sequence batch reactor
<b>Witloftrekkerij</b>	Een inrichting waar op bedrijfsmatige wijze de witlofkrop wordt getrokken uit een witlofwortel.
<b>Witlofpen</b>	Witlofwortel waarop de witlofkrop groeit

---

## Bijlage 2 Toelichting referentiebedrijven

---

Referentiebedrijf	A	B
Grootte bedrijf	33 ha	10 ha
Teeltperiode	jaarrond	oktober-mei
Aantal bassins	8	4
Capaciteit rondpompinstallatie	10 m <sup>3</sup> /uur	10 m <sup>3</sup> /uur
Aantal trekken per jaar	14	8
Aantal trekbakken per trekperiode	640	400
Oppervlak trekbak	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>
Aantal trekbakken per ha	330	330
Aantal bakken per bassin	80	100

### *Waterstromen per ha pennen:*

Afvalwaterstroom	Hoeveelheid (m <sup>3</sup> /ha)
Proceswater na de trek	4
Proceswater na de oogst	3,5
Reiniging trekbakken	1
Reiniging teeltsysteem	1
Ontsmetten + naspoelen	2
Reinigen werkruimte	1
Totaal	12,5

Waterverbruik voor productie van de kroppen en verdamping tijdens de trek is 30 m<sup>3</sup>/ha bij een productie van 17,5 ton lof per hectare.

Totale afvalwaterstroom is 12,5 m<sup>3</sup>/ha als al het water wordt geloosd na elke trek.

Voor een witloftrekkerij van 33 ha is dit ca 420 m<sup>3</sup>/jaar water. Dit is 8 m<sup>3</sup> water per week.

Voor een witloftrekkerij van 10 ha met een teeltperiode van oktober tot mei is dit ca 130 m<sup>3</sup> water. Dit is ca 5 m<sup>3</sup> water per week.

---

---

### Bijlage 3 Toegelaten werkzame stoffen in de teelt van witlof (mei 1995).

---

<b>Werkzame stof</b>	<b>Teeltnaam</b>
Asulam	witlofpennen
Carbaryl	witlofpennen
Carbeetamide	witlofpennen
Carbendazim	witlofpennen produkt, witloftrek, witloftrek op water
Chloorprofam	witlofpennen
Chloorpyrifos	witlofpennen
Diazinon	witlofpennen
Dichloorvos	witloftrek
Dimethoaat	witlofpennen, witloftrek, witloftrek op water
Dimethomorph	witloftrek op water
Fluzaifop-p-butyl	witlofpennen
Fosethyl-aluminium	witloftrek op water
Iprodion	witlofpennen produkt, witloftrek
Permethrin	witloftrek op water produkt
Pirimicarb	witlofpennen, witloftrek, witloftrek op water
Propyzamide	witlofplantgoed in pot, witlof plantgoed onder glas in pot, witlof zaaizaad, witlofpennen, witloftrek, witloftrek op water
Sethoxydim	witlofpennen
Thiram	witlof zaad produkt
Triforine	witlofpennen
Vinchlozolin	witloftrek, witloftrek op water

**opm.:** Een toelating voor witlofpennen houdt in dat dit middel is toegestaan voor gebruik bij de pennenteelt in de vollegrond.



## Bijlage 4    Overzicht kosten saneringsmaatregelen voor een bedrijf van 10 ha en een teeltperiode van oktober tot mei

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de kosten van de saneringsmaatregelen voor een witloftrekkerij van 10 ha. met een teeltperiode van oktober tot mei.

**Tabel 1:**

Overzicht investeringen en jaarlijkse kosten voor een volledige recirculatie van proceswater en overige waterstromen (referentiebedrijf 10 ha, trekperiode van oktober - mei 130 m<sup>3</sup>)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten <sup>d</sup>
Opslag reinigingswater trekinstallatie Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,-
Centrale opslag reinigingswater trekbakken en restant proceswater Opvangbassin 20 m <sup>3</sup> Schoonwaterbassin 10 m <sup>3</sup>	12.000,-- 9.000,--	1.680,-- 1.260,--
<b>Totaal</b>	<b>29.000,--</b>	<b>4.610,--</b>
Ontsmettingstechniek Ozonering <sup>a</sup> UV-ontsmetting <sup>b</sup> Waterstofperoxyde met activator <sup>c</sup> Zandfilter	60.000,-- 15.000,-- 3.000,-- 10.000,--	9.600,-- 2.400,-- 1.025,-- 1.400,--

a: Ozoninstallatie o.b.v. 2 m<sup>3</sup>.

b: UV ontsmetting met 1 lamp 60 Watt, filter en een actief koolfilter en regelapparatuur en exclusief montage.

c: Kosten middel op basis van f 2,50 per m<sup>3</sup>.

d: Bij het berekenen van de jaarlijkse kosten is uitgegaan van 4 % rente.

**Tabel 2:**

Overzicht kosten bij lozing van ca 130 m<sup>3</sup> op riolering trekperiode oktober - mei 10 ha (alle waterstromen naar één bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b> Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Aansluiten riolering</b> Buffer/Bezinkvoorziening 2 m <sup>3</sup> Aansluitkosten <sup>a</sup> Controleput Perspomp	2.000,-- 7.500,-- 1.200,-- 10.000,--	280,-- 750,-- 170,-- 1.000,--
<b>Totaal<sup>b</sup></b>	<b>28.700,--</b>	<b>3.870,--</b>

a: Gegevens ontleent aan CUWVO landbouwloonbedrijven.  
Aansluitkosten incl. leidingwerk, bij aanwezigheid riolering  
Perspomp indien lozing op persriolering.

b: excl. rioolrecht

Een overzicht van de kosten voor het verspreiden over land of het afvoeren per as wordt gegeven in de volgende tabel.

**Tabel 3:**

Overzicht kosten afvoeren of uitrijden van ca 130 m<sup>3</sup> per jaar; trekperiode oktober - mei 10 ha (alle waterstromen naar één bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Afvoeren/uitrijden</b>		
Buffer <sup>a</sup> 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.300,--
Uitrijden <sup>b</sup> à f 5,--/m <sup>3</sup>		650,--
Afvoeren <sup>c</sup> rwzi à f 18,--/m <sup>3</sup>	2.340,--	
Verwerking <sup>d</sup> rwzi à f 12,--/m <sup>3</sup>	1.560,--	
Totaal	17.000,--	bij uitrijden 3.620,-- bij afvoeren 6.870,--

a: Periode voor opslag is ca. 2 weken.

b: Uitrijden op eigen perceel ca. f 5,-- per m<sup>3</sup>.

c: Afvoeren per tankwagen naar rwzi afh. van afstand ca. f 18,-- per m<sup>3</sup>

d: De verwerkingskosten op een rwzi variëren van f 1,-- tot f 25,-- per m<sup>3</sup>.  
In de tabel uitgegaan van f 12,-- per m<sup>3</sup>.

Een overzicht van de kosten die gemoeid zijn met saneringsmaatregelen in die gevallen waarin het afvalwater wordt geloosd op oppervlaktewater worden weergegeven in de volgende tabel.

**Tabel 4:**

Overzicht kosten behandelen van ca 130 m<sup>3</sup> per jaar; trekperiode oktober - mei 10 ha (alle waterstromen naar één bovengronds bassin)

Voorziening	Investering	Jaarlijkse kosten
<b>Opslag reinigingswater teeltsysteem</b>		
Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Stoomcleaner	5.000,--	1.250,--
<b>Behandeling van afvalwater</b>		
Buffer à 10 m <sup>3</sup>	9.000,--	1.300,--
Sequence batchreactor	60.000,--	22.000,-- <sup>a</sup>
Opvangbassin 3 m <sup>3</sup>	3.000,--	420,--
Totaal	80.000,--	25.390,--

a: inclusief energiegebruik en kosten chemicaliën en slibverwerking

Bij het bovenstaande is rekening gehouden met een afzonderlijke opvang met een inhoud van 3 m<sup>3</sup> voor het water dat vrijkomt bij de reiniging van het treksysteem met salpeterzuur of chloorbleekloog. Een biologische installatie is voor een bedrijf dat niet jaarrond produceert niet optimaal. De reactor moet in dit geval aan het begin van elk seizoen worden opgestart. De benodigde capaciteit van de installatie is vergelijkbaar met die van een jaarrondbedrijf.

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de kosten van de verschillende saneringsmaatregelen.



**Tabel 5:**

Overzicht met investeringen en kosten van de verschillende saneringsmogelijkheden voor het referentiebedrijf van 10 ha en trekperiode van oktober - mei.

Saneringsmaatregel	Investering <sup>a</sup>	Jaarkosten	per ha	per kg <sup>b</sup>	per kg Nut <sup>c</sup>
<b>Hergebruik<sup>d</sup></b>					
Ozon <sup>e</sup>	89.000,--	14.210,--	1.421,--	0,081	444,--
UV-ontsmetting <sup>f</sup>	44.000,--	7.010,--	701,--	0,040	219,--
Waterstofperoxyde <sup>g</sup>	32.000,--	5.635,--	563,50	0,032	176,--
Zandfiltratie	39.000,--	6.010,--	601,--	0,034	188,--
<b>Verwijderen</b>					
Uitrijden	17.000,--	3.620,--	362,--	0,021	113,--
Afvoeren	17.000,--	6.870,--	687,--	0,039	286,--
Lozen op de riolering <sup>h</sup>	28.700,--	3.870,--	387,--	0,022	161,--
Lozen op oppervlaktewater na behandeling in SBR <sup>i</sup>	80.000,--	25.390,--	2539,--	0,145	934,--

a: Kosten inclusief kosten stoomcleaner en opvangbassin reinigingswater teeltsysteem

b: Lofproductie o.b.v. 17,5 ton/ha.

c: Per kg nutriënt (N + P) verwijderd

d: Restwater na de trek en één opvangbassin (geen opslag voor percolaat).

e: Ozoninstallatie op basis van 2 m<sup>3</sup> per uur (f 60.000,--)

f: UV-ontsmetting 1 lamp 60 Watt, filter en een actief koolfilter en regelapparatuur (exclusief montage)

g: Kosten middel o.b.v. f 2,50,m<sup>3</sup>

h: Aansluiting op persriool

i: Sequence Batch Reactor

---

---

## Bijlage 5    Overzicht indicatieve MTR.

---

.....

Waarden voor i-MTR voor vinchlozolin, iprodion en fosethyl-aluminium.  
(lit. 37)

Stof	Acute toxiciteit (LC50)	Factor	i-MTR
Vinchlozolin	LC <sub>50</sub> kreeftachtigen: 4 mg/l	100	40 µg/l
Iprodion	LC <sub>50</sub> kreeftachtigen: 4,7 mg/l	100	47 µg/l
Fosethyl-aluminium	LC <sub>50</sub> vis: 161 mg/l	1000	161 µg/l

Bron: Watersysteemverkenningen 1996, Riza-nota 95.059

---

---

## Bijlage 6    Overzicht uit te voeren onderzoek

---

### *Uit te voeren onderzoek*

Uit de uitgevoerde studie zijn een aantal zaken naar voren gekomen die nader onderzoek behoeven. Naar de mening van de sub-werkgroep dient nader onderzoek te worden verricht naar:

- meer praktijk onderzoek naar verschillende ontsmettingmethoden ten bate van de recirculatie van proceswater.
- biologische bestrijding van Sclerotinia en/of Phytophthora tijdens de trek.
- mogelijkheden om de hoeveelheid rondgepompt proceswater te beperken.
- de waterverdeling in de trekbakken (met oog op dooie hoeken of plaatsen met minder waterverversing).
- de effecten op de waterkwaliteit van uitrijden van afvalwater over land.
- hergebruik van de overige afvalwaterstromen.
- nagaan mogelijkheden biologische behandeling afvalwater witloftrekkerijen.
- analyse van slib uit bezinkvoorzieningen m.b.t. de verwijdering.

---