



Mobiele waterzuivering glastuinbouw

Jim van Ruijven¹, Erik van Os¹, Peter Vermeulen¹⁻²

Rapport GTB-1424

¹ Wageningen Plant Research, Business Unit Glastuinbouw, ² Peter Vermeulen Research coaching & consulting

Referaat

Mobiele zuivering is één van de vier opties om te voldoen aan de zuiveringsplicht per 1-1-2018. Afhankelijk van de hoeveelheid lozingswater, toekomststrategie en investeringsruimte kan mobiele zuivering een interessante optie zijn. De hoeveelheid lozingswater varieert afhankelijk van de teelt, waterstrategie en kwaliteit gietwater en ligt bij de onderzochte bedrijven tussen 122 en 3.340 m³/ha/jaar. Ongeveer 65% van de bedrijven loost minder dan 600 m³/ha/jaar. De nadruk van de lozingen ligt in de zomer, omdat de filters dan vaak gespoeld worden en de kwaliteit van het gietwater zorgt voor de meeste incidentele lozingen. Op basis van de onderzochte bedrijven kan de sector opgedeeld worden in vier groepen qua lozingsintensiteit, die allen een kwart van het areaal beslaan: 4, 7.5, 12.5 en 40 m³/ha/week. Met name voor bedrijven met weinig lozingswater per week en met een klein oppervlak (en weinig investeringsruimte) is mobiele zuivering een interessante oplossing. Als voor alle bedrijven het lozingsvolume gehalveerd wordt, wordt het voor veel meer bedrijven interessant om te kiezen voor de optie mobiele waterzuivering. Het potentieel totaal te zuiveren volume water wordt hierdoor kleiner, maar het potentieel aantal bedrijven neemt toe. De mobiele installatie moet een goedkeuring van de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw hebben voor 95% zuivering en moet de gezuiverde hoeveelheid registreren voor handhavingsdoeleinden.

Abstract

Application of a mobile unit for discharge water purification is one of four options to apply to the purification obligation per 1-1-2018. Depending on the amount of discharge, future water strategy and investment options, mobile purification can be an interesting option. The amount of discharge water varies with crop, irrigation strategy and quality of the irrigation water and is between 122 and 3.340 m³/ha/year for surveyed companies. About 65% of greenhouse companies discharges <600 m³/ha/year. Discharge peak is during summer, as filters are rinsed more often and quality of irrigation water is low. Based on surveyed companies, the sector can be split in four groups for discharge intensity, which are all a quarter of the total production area: 4, 7.5, 12.5 and 40 m³/ha/week. Mobile purification is mainly interesting for small companies and companies with little discharge water. If companies halve their amount of discharge water due to the upcoming legislation, mobile purification becomes interesting for a lot more companies. The potential volume to be treated will then decrease. Mobile units need to have an approval for 95% purification from the Assessment Committee Greenhouse Water Purification and have to register the amount of water treated.

Rapportgegevens

Rapport GTB-1424

Projectnummer: 3742218300

DOI nummer: 10.18174/415363

Dit project / onderzoek is mede tot stand gekomen door de bijdrage van Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Stowa (Stimuleringsbudget Emissiebeperking Glastuinbouw).

Disclaimer

© 2017 Wageningen Plant Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 20, 2665 MV Bleiswijk, Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk, T 0317 48 56 06, F 010 522 51 93, E glastuinbouw@wur.nl, www.wur.nl/plant-research. Wageningen Plant Research.

Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Adresgegevens

Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw

Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk

Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk

T +31 (0)317 48 56 06

F +31 (0)10 522 51 93

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Introductie	7
	1.1 Achtergrond	7
	1.2 Probleemstelling	9
	1.3 Doelstelling	9
	1.4 Definitie mobiele zuiveringsinstallatie	9
	1.5 Projectopzet	9
	1.6 Projectpartners en financiers	9
2	Infrastructuur teeltbedrijven	11
	2.1 Aanpak	11
	2.2 Huidige situatie infrastructuur	11
	2.3 Infrastructuur voor mobiele zuivering	13
	2.3.1 Situatie 1: geen rioolaansluiting	13
	2.3.2 Situatie 2: met rioolaansluiting	14
	2.3.3 Situatie 3: met rioolaansluiting en telemetrie	15
	2.3.4 Checklist voor mobiele zuiveraars en telers	16
	2.4 Te zuiveren lozingswater	16
	2.4.1 Lozingswater geïnterviewde bedrijven	16
	2.4.2 Lozingswater bedrijven Quickscan Delfland	19
	2.4.2.1 Jaarvolumes	19
	2.4.2.2 Frequentie week volumes	20
3	Marktanalyse	25
	3.1 Opties 1-1-2018	25
	3.2 Marktpotentieel mobiele zuivering	25
	3.2.1 Grootte en ligging bedrijfslocaties	26
	3.2.2 Lozingsvolume per week en jaar	27
	3.2.3 Halvering lozingsvolume per bedrijf	29
	3.3 Zuiveringsopties	31
4	Mobiele installaties	33
	4.1 Business model	33
	4.1.1 Bediening systeem	33
	4.1.2 Andere waterstromen	34
	4.1.3 Contractvorm	34
	4.2 Eisen aan mobiele systemen	34
	4.3 Kosten mobiele zuivering	35
	4.4 Kosten lozing	36
5	Conclusies en aanbevelingen	37
	5.1 Conclusies	37
	5.2 Aanbevelingen	38

Literatuur	41
Bijlage 1 Definities watersysteem	43
Bijlage 2 Jaarcurves lozing 42 bedrijven	45

Samenvatting

Achtergrond

Gewasbeschermingsmiddelen (GBM) blijken in het oppervlaktewater in glastuinbouwgebieden in normoverschrijdende concentraties voor te komen (Rijksoverheid, 2013c). Deze middelen blijken met name via lozing van drain- en filterspoelwater in het oppervlaktewater terecht te komen. In het Hoofdlijnenakkoord is afgesproken deze overschrijdingen terug te dringen, door per 1 januari 2018 al het lozingswater dat het bedrijf verlaat waar GBM in kunnen zitten te zuiveren met een installatie die ten minste 95% van deze middelen kan verwijderen. Telers kunnen op de volgende vier manieren voldoen aan de verplichting:

1. Volledig gesloten telen (nul-lozing).
2. Individuele zuivering.
3. Collectieve zuivering.
4. Mobiele zuivering.

Aan de eerste drie opties is in voorgaand onderzoek al gewerkt (Van Os *et al.* 2016; Van Ruijven *et al.* 2013;2014;2016; Vakblad voor de Bloemisterij, 2017). Doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een methode waarmee telers zonder of met slechts een kleine investering toch hun lozingswater kunnen zuiveren. Hiervoor wordt gekeken naar de toepassing van een mobiele installatie die op aanvraag naar telers toe kan om het lozingswater volgens de wettelijke eisen te zuiveren.

Inventarisatie lozingsvolume en infrastructuur

Er is een inventarisatie uitgevoerd naar de waterinfrastructuur en opslagcapaciteit op praktijkbedrijven met substraatteelten. Steeds meer bedrijven zijn voor lozingen aangesloten op de bestaande vuilwater riolering, waarbij rekening gehouden moet worden met een maximaal lozingsdebiet van 0.5 m³/ha/uur. Telers hebben een rioolbuffer van 10-20 m³/ha om de lozingscapaciteit te kunnen matchen met het maximale lozingsdebiet op de riolering. Vaak wordt deze rioolbuffer door het bevoegd gezag geleegd op de riolering op het moment dat er capaciteit beschikbaar is (telemetrie). In dat geval mag in de rioolbuffer alleen gezuiverd water worden opgeslagen. Voor opslag van het te zuiveren water voor lozing kan een extra buffer neergezet worden, maar kan ook gebruik gemaakt worden van de beschikbare vuil drainwater buffer als dit geen beperkingen oplegt aan de teelt. Indien niet op het vuilwater riool geloosd kan worden, is er in principe geen beperking op de lozingscapaciteit op het oppervlaktewater. Een mobiele zuiveringsinstallatie kan in deze situatie dus direct lozen op het oppervlaktewater en een teler heeft geen buffer voor het behandelde water nodig. Het bevoegd gezag mag met maatwerk wel beperkingen opleggen.

De hoeveelheid lozingswater is sterk afhankelijk van de toegepaste strategie van de teler, het gewas, maar ook het gebruikte gietwater en loopt uiteen van 122-3.340 m³/ha/jaar, waarbij 65% van de onderzochte bedrijven maximaal 600 m³/ha/jaar loost. De nadruk van de lozingen ligt in de zomer, omdat dan het meeste water wordt gebruikt. In deze periode komt het meeste filterspoelwater vrij (wordt vaak geloosd) en raakt de voorraad met goede kwaliteit gietwater langzaam uitgeput. Mindere kwaliteit gietwater kan zorgen voor ophoping van natrium met een incidentele lozing als gevolg. Verder zijn het begin van de teelt en de teeltwisseling piekmomenten voor lozingen. In het rapport zijn lozingspatronen voor verschillende teeltbedrijven opgenomen.

Marktpotentieel mobiele zuivering

Het marktpotentieel voor mobiele zuiveringsinstallaties is onderzocht voor de huidige lozingshoeveelheden en voor de situatie dat de huidige lozingshoeveelheden onder invloed van de verplichte toepassing van zuiveringstechniek halveren. Bedrijven met locaties groter dan 5 ha zullen vrijwel zeker zelf investeren in zuivering, omdat ze de financiële mogelijkheden hebben en het voordeliger is zelf te investeren en niet afhankelijk te zijn van anderen. Afhankelijk van de strategie rond het lozen van afvalwater zullen er ook in deze categorie bedrijven zijn waarvoor mobiele zuivering een interessant concept kan zijn. Van de groep van 3 tot 5 ha, 469 bedrijven, zal ook een deel van de bedrijven om deze redenen zelf investeren. Voor de groep van 2.103 bedrijven kleiner dan 0,75 ha is zelf investeren in zuivering (Buurma, 2015) gezien de hoge kosten geen optie. Hetzelfde geldt voor de 876 bedrijven met een oppervlakte tussen 0,75 en 1,5 ha en een deel van de 865 bedrijven met een oppervlakte tussen 1,5 en 3 ha. Voor deze groepen is er de keuze dat ze zich hebben aangesloten bij een zuiveringscollectief, als die in de buurt is gestart, of gebruik te maken van mobiele zuivering.

Op basis van een steekproef onder glastuinbouwbedrijven is een inschatting gemaakt voor de hoeveelheid water die geloosd wordt. De bedrijven zijn gesorteerd naar lozingsintensiteit en opgedeeld in vier groepen die elk 25% van het areaal beslaan, die circa 4, 7.5, 12.5 en 40 m³/ha/week lozen. Op basis van deze inschatting wordt in totaal 160.000 m³/week en ruim 8 miljoen m³/jaar door de glastuinbouw geloosd. Circa 3.300 bedrijven loost 20 m³/week of minder, samen 2.770 ha teeltareaal. Een deel van deze groep zal gaan meedoen met een zuiveringscollectief. Circa 800 bedrijven met een lozing van 20-50 m³/week, met 2.750 ha, en circa 340 bedrijven lozen 50-100 m³/week met 1.620 ha, waarvan ook een deel gebruik zal maken van mobiele zuivering. Circa 360 bedrijven (2.750 ha) loost meer dan 100 m³/week en heeft zoveel lozingswater dat waarschijnlijk zelf geïnvesteerd wordt in zuivering.

Als voor alle bedrijven het lozingsvolume gehalveerd wordt, wordt het voor veel meer bedrijven interessant om te kiezen voor de optie mobiele waterzuivering. Het potentieel totaal te zuiveren volume water wordt hierdoor kleiner, maar het potentieel aantal bedrijven neemt toe.

Mobiele zuiveringssystemen

Mobiele zuiveringssystemen kunnen op verschillende manieren worden ingezet:

In het maken van een business model kan met een aantal dingen rekening gehouden worden:

Bemande of onbemande installatie: een bemande installatie zal een grotere capaciteit moeten hebben om zoveel mogelijk bedrijven per tijdseenheid te kunnen voorzien, omdat de personele kosten een heel groot deel van de kosten uitmaken. Een onbemande installatie kan ook een kleine capaciteit hebben en langere tijd op het bedrijf staan. De loonwerker zal dan meerdere installaties hebben die tegelijkertijd bij verschillende telers actief zijn. Eén operator is dan verantwoordelijk voor meer installaties tegelijk.

24 uur per dag of alleen kantooruren: voor een installatie die 24 uur per dag aan het werk is moet de loonwerker het bedrijf van de teler kunnen betreden of alles via aansluitingen buiten het bedrijf kunnen regelen. De installatie moet hiervoor in hogere mate zelfvoorzienend zijn dan wanneer alleen tijdens kantooruren wordt gewerkt.

- Naast zuiveren lozingswater ook andere waterstromen behandelen: bedrijfshygiëne wordt voor deze toepassing nog belangrijker, omdat nu behandeld water weer teruggebracht wordt in het teeltproces. Introductie van pathogenen vanaf andere bedrijven is een risico.

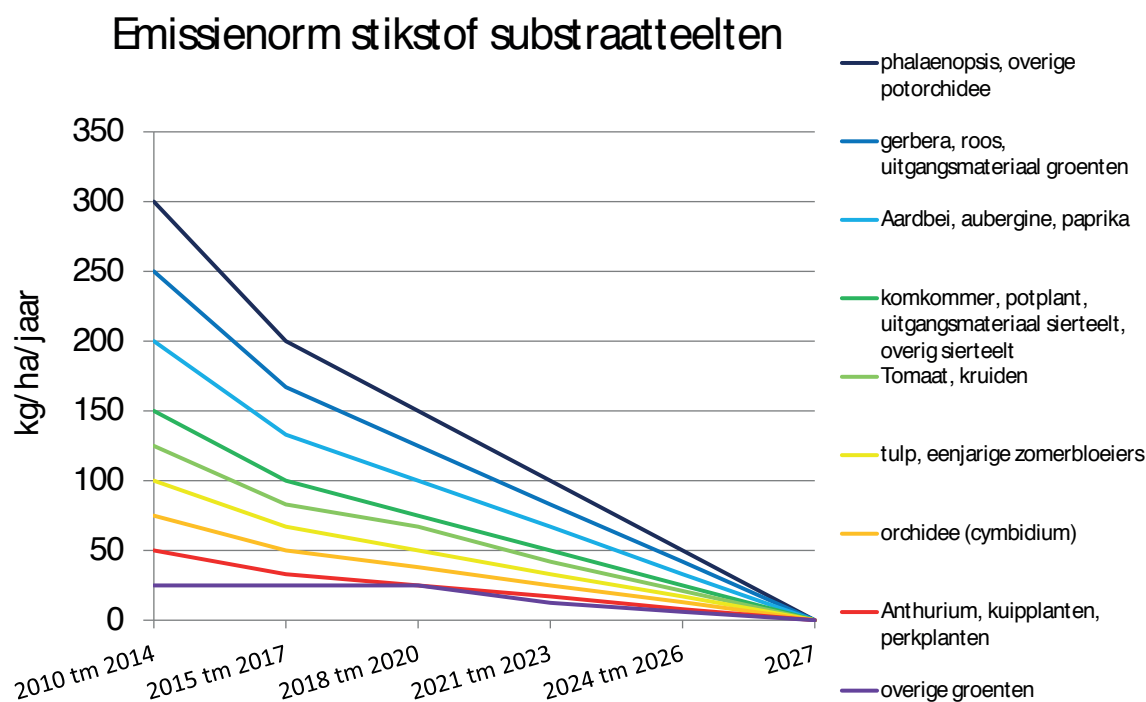
Er zijn een aantal eisen aan toepassing van mobiele zuiveringssystemen:

- Goede bedrijfshygiëne om verspreiding pathogenen tussen bedrijven te voorkomen.
- Zuiveringsrendement van 95% moet gehaald zijn, aangetoond met een goedkeuring door de BZG.
- Registratie van de behandelde hoeveelheid water en de toegepaste instellingen van de techniek, inzichtelijk voor handhavers.
- Moet binnen korte tijd beschikbaar zijn bij telers als een calamiteit optreedt.

1 Introductie

1.1 Achtergrond

Het oppervlakte- en grondwater van de lidstaten van de Europese Unie had in 2015 in een goede chemische en ecologische toestand moeten zijn (Kaderrichtlijn Water, 2000/60/EG). Nederland heeft hiervoor een maximale uitstel van twee termijnen van 6 jaar verkregen, tot uiterlijk 2027. Metingen laten zien dat de kwaliteit van het oppervlaktewater in glastuinbouwgebieden door lozings en lekkages te wensen overlaat en dat hier grote verbeteringen noodzakelijk zijn. De sector heeft daarom afgesproken met de Nederlandse overheid dat de sector in 2027 (nagenoeg) emissieloos moet zijn, door een stapsgewijze afbouw van de toegestane hoeveelheid lozingswater (opgenomen in Activiteitenbesluit 2013; Rijksoverheid, 2013a). Vanaf 2013 wordt de toegestane hoeveelheid lozingswater, uitgedrukt in de geloosde hoeveelheid stikstof (nitraat en ammonium) per hectare per jaar, in blokken van drie jaar steeds verder verlaagd. Deze emissienormen voor stikstof (Rijksoverheid, 2013b) gelden zowel voor directe lozing op het oppervlaktewater als voor indirecte lozing op het oppervlaktewater via de riolering. Hierbij wordt er van uitgegaan dat tegelijkertijd met de afname van de geloosde hoeveelheid stikstof, ook de overige nutriënten, sporenelementen en gewasbeschermingsmiddelen (GBM) minder geloosd worden. Ieder gewas heeft eigen eisen aan de maximale hoeveelheid te lozen stikstof, afhankelijk van de vastgestelde uitgangssituatie bij aanvang van dit traject (Figuur 1).



Figuur 1 Emissienormen stikstof voor alle op substraat geteelde gewassen, afbouwend naar een nulmissie in 2027. Waarden zijn vastgelegd tot het blok van 2018-2021.

Uit het rapport van het ministerie van Economische Zaken 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst', Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming periode 2013-2023 (Rijksoverheid, 2013c) blijken overschrijdingen van de normen voor gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater voor te komen. Deze middelen blijken vooral via lozingen van drainwater en filterspoelwater in het oppervlaktewater terecht te komen. Om deze overschrijdingen terug te dringen, is een Hoofdlijnenakkoord afgesloten tussen LTO Glaskracht (namens de hele glastuinbouw sector), Nefyto, Unie van Waterschappen, Vereniging Nederlandse Gemeenten, College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Ministerie van Economische Zaken en Ministerie van Infrastructuur & Milieu om deze overschrijdingen terug te dringen (Hoofdlijnenakkoord, 2015). In dit akkoord is afgesproken dat alle glastuinbouw bedrijven het water dat het bedrijf verlaat waar GBM in aanwezig kunnen zijn, gezuiverd wordt met een installatie die ten minste 95% zuivering haalt. Deze generieke verplichting geldt vanaf 1 januari 2018, voor alle telers die GBM toepassen in de teelt, ook middelen die zijn toegelaten in de biologische teelt.

Telers kunnen op de volgende vier manieren voldoen aan de verplichting:

1. Volledig gesloten telen (nul-lozing).
2. Individuele zuivering.
3. Collectieve zuivering.
4. Mobiele zuivering.

De eerste mogelijkheid is het aanpassen van de huidige teeltstrategie waarin geloofd wordt, naar een teeltstrategie waarbij al het water dat vrijkomt bij de teelt en GBM kan bevatten weer wordt opgevangen en hergebruikt in de teelt. Met deze strategie wordt direct ook voldaan aan de eisen voor een (nagenoeg) emissieloze teelt voor 2027 (Rijksoverheid, 2013b). Een tweede mogelijkheid is het toepassen van een vaste zuiveringsinstallatie op elke individueel bedrijf. Deze installatie dient al het lozingswater uit de teelt waar mogelijk GBM in zitten, te behandelen met een zuiveringsrendement van minimaal 95%. Bij de derde mogelijkheid wordt het lozingswater van verschillende bedrijven verzameld op een centraal punt, waar dan met een zuiveringstechniek de GBM worden verwijderd. De laatste mogelijkheid is het toepassen van een mobiele zuiveringsinstallatie, die op afroep langskomt voor het uitvoeren van de zuivering van het tijdelijk opgeslagen lozingswater.

Voor de strategieën 2, 3 en 4 is het noodzakelijk dat installaties gebruikt worden waarvan is aangetoond en vastgelegd dat ze bij de juiste instellingen in staat zijn om GBM met een zuiveringsrendement van 95% te verwijderen. Een samenwerkingsverband tussen overheden (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Ministerie Economische Zaken/NVWA, Unie van Waterschappen), de sector (LTO Glaskracht Nederland), gewasbeschermingsmiddelenindustrie (Nefyto) en onderzoek (Wageningen University and Research, Business Unit Glastuinbouw) heeft systematiek opgesteld om vast te stellen welke techniek toegepast kan worden om een zuiveringsrendement van 95% te halen. In deze systematiek moeten installaties door een onafhankelijke onderzoekspartij getest worden volgens een standaard meetprotocol (Rijksoverheid, 2016a), waarna een onafhankelijke commissie (Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw, BZG) bepaalt of de test goed is uitgevoerd en de werking van de installatie voldoende is geborgd door controleparameters en een goed onderhoudsplan. Toeleveranciers laten hun installatie eenmalig testen, waarna de installatie bij goedkeuring op een positieve lijst komt te staan (Rijksoverheid, 2016b). Telers voldoen aan de generieke zuiveringsplicht indien zij een installatie op het bedrijf hebben staan die op deze positieve lijst staat *et al.* het lozingswater bij de juiste instellingen van de techniek behandeld wordt.

Mobiele zuiveringsinstallaties zijn nog niet voorhanden, maar kunnen gebruik maken van vergelijkbare technieken als die geschikt zijn voor individuele bedrijven. Ook de mobiele installaties moeten goedgekeurd zijn volgens de beoordelingsystematiek zoals hierboven beschreven.

1.2 Probleemstelling

In eerder onderzoek is gewerkt aan technieken die geschikt zijn voor toepassing op individuele bedrijven (Van Ruijven *et al.* 2013;2014;2016) en aan emissieloze teeltsystemen (Van Os *et al.* 2016). Inmiddels zijn verschillende zuiveringsinstallaties goedgekeurd door de BZG, zodat telers kunnen kiezen voor een installatie op het individuele bedrijf (Rijksoverheid, 2016b). Zuiveringscollectieven zijn aangemeld bij het bevoegd gezag en werken nu aan de invulling van de zuiveringsvraag (zie bijvoorbeeld Vakblad voor de Bloemisterij, 2017). Mobiele zuiveringsinstallaties zijn nog niet beschikbaar, maar lijken potentie te hebben om een groot deel van het glastuinbouw areaal te bedienen.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het ontwikkelen van een methode waarmee telers zonder of met slechts een kleine investering toch hun lozingswater kunnen zuiveren. Hiervoor wordt gekeken naar de toepassing van een mobiele installatie die op aanvraag naar telers toe kan om het lozingswater volgens de wettelijke eisen te zuiveren.

1.4 Definitie mobiele zuiveringsinstallatie

Een mobiele zuiveringsinstallatie is een verplaatsbare installatie die gebruikt kan worden om op meerdere locaties op afroep lozingswater te ontdoen van GBM, vóór lozing op riool of oppervlaktewater volgens gestelde normen (95% verwijdering van de werkzame stoffen uit Standaard Water, vastgesteld volgens meetprotocol zuiveringsinstallaties glastuinbouw; Rijksoverheid, 2016a). Overige definities van onderdelen van het watersysteem zijn beschreven in Bijlage 1.

1.5 Projectopzet

Het project is gestart met een verkenning uitgevoerd naar de situatie van teeltbedrijven in de praktijk (Hoofdstuk 2): hoe ziet het watersysteem eruit, hoeveel water wordt er geloosd en hoe zijn de lozingen verspreid over het jaar.

Vervolgens is de marktpotentie van een mobiel zuiveringsconcept in vergelijking met individuele zuivering van lozingswater onderzocht (Hoofdstuk 3). Hiervoor is een inschatting gemaakt van het aantal bedrijven waarvoor mobiele zuivering een interessante oplossing kan zijn en daarmee van de hoeveelheid lozingswater die jaarlijks door mobiele zuiveringsinstallaties gezuiverd kan gaan worden.

Vanuit de huidige situatie op veel teeltbedrijven zijn ontwerpen gemaakt voor de benodigde infrastructuur voor toepassing van mobiele zuiveringsinstallaties (Hoofdstuk 4).

1.6 Projectpartners en financiers

In het project wordt gewerkt met twee consortia van bedrijven, die op basis van de resultaten van de situatie op teeltbedrijven en de marktpotentie een mobiele zuiveringsinstallatie zullen ontwerpen en bouwen:

- Agrozone BV (techniekleverancier) en Van Eck Bedrijfshygiëne (loonwerker)
- Xylem Water Solutions (techniekleverancier), Marel Loonwerk (loonwerker) en Nic Scholtes Loonbedrijf (loonwerker)

Het project is gefinancierd door Stichting emissiebeperking glastuinbouw vanuit Stowa en door het Ministerie van Infrastructuur & Milieu.



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

stowa

STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

AGROZONE
Ozone Technologies



xylem
Let's Solve Water



2 Infrastructuur teeltbedrijven

2.1 Aanpak

Er is een inventarisatie uitgevoerd naar de waterinfrastructuur en opslagcapaciteit op praktijkbedrijven met substraatteelten. In totaal zijn 10 glastuinbouwondernemers geïnterviewd met samen 18 kassen op 14 locaties. Voor de spreiding van de hoeveelheid lozingswater over het jaar, is naast het interview met bovengenoemde bedrijven (anoniem) gebruik gemaakt van gegevens van de 'Quickscan Glastuinbouw Delfland' (Hoogheemraadschap Delfland & LTO Glaskracht Nederland, 2015) in twee tuinbouwgebieden, waarin is gemonitord hoeveel water de bedrijven op de riolering hebben geloosd.

2.2 Huidige situatie infrastructuur

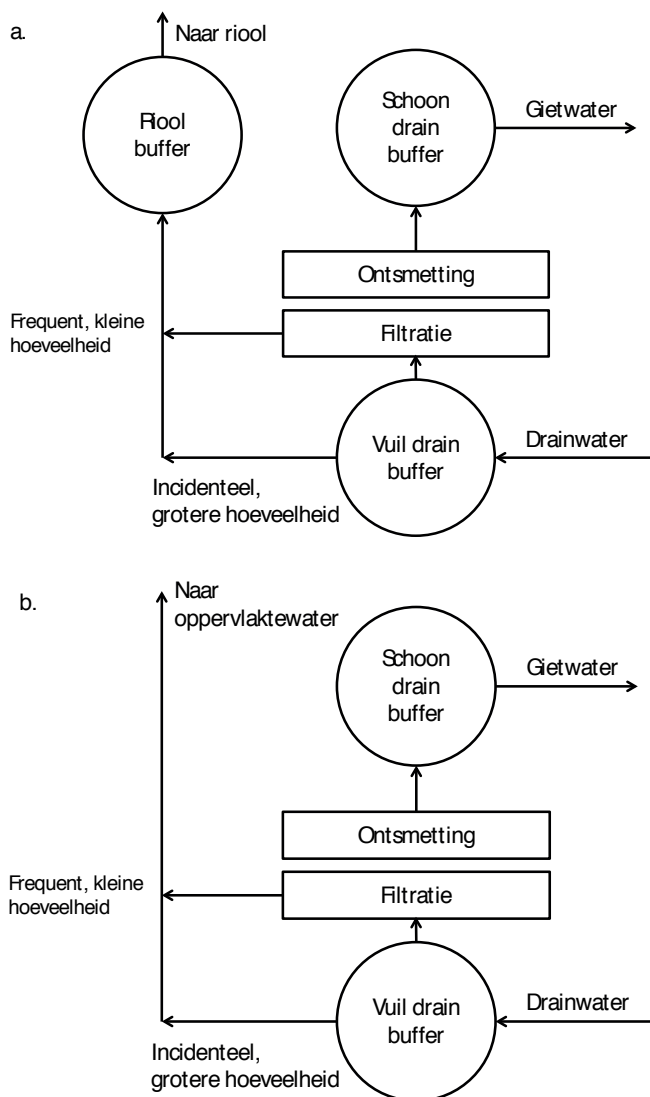
Samen hebben de bedrijven uit de interviews 96 ha glas, waarvan afgerond 58 ha met tomaat, 2 ha aardbeien, 4 ha met rozen, 5 ha met potplanten en 27 ha met paprika. Met uitzondering van de potplanten die op een betonvloer geteeld worden, wordt op alle andere bedrijven op hangende goten geteeld, op één locatie liggen de goten op de grond.

Van 42 van de 65 bedrijven uit de quickscan bleken de lozingsgegevens betrouwbaar, met samen 81.4 ha kas, variërend in afmeting van 0.7 – 7 hectare. Van deze groep hebben 22 bedrijven aangegeven geen drainwater, maar wel filterspoelwater te lozen. Dertien bedrijven loosden zowel drainwater als filterspoelwater. Van vijf bedrijven is de lozingsstrategie niet bekend, twee bedrijven telen niet op substraat.

Steeds meer glastuinbouwbedrijven worden door het bevoegd gezag (gemeente of waterschap) aangesloten op de algemene vuilwaterriolering voor het lozen van afvalwater. Lozen van afvalwaterstromen op het oppervlaktewater is alleen toegestaan als de capaciteit van het vuilwaterriool volledig is benut of als geen aansluiting op het vuilwaterriool of zuiveringstechnisch werk aanwezig is en binnen 40 meter niet kan worden aangesloten (zie voor meer informatie www.activiteitenbesluitagrarischnl/glastuinbouwbedrijf). De maximale capaciteit voor het lozen op het vuilwaterriool door glastuinbouw bedrijven is 0,5 m³/ha/uur (Gemeente Westland, 2007) en wordt landelijk ook gebruikt als norm (pers. comm. J. Timmermans, Waterschap Limburg). Indien niet op het vuilwater riool geloosd kan worden, is er in principe geen beperking op de lozingscapaciteit op het oppervlaktewater. Het bevoegd gezag mag met maatwerk wel beperkingen opleggen.

In een aantal regio's wordt de beschikbare capaciteit van het vuilwaterriool ingevuld door het bevoegd gezag met behulp van telemetrie, zoals in de gemeente Westland. Dit systeem wordt gebruikt om de capaciteit van het riool zo optimaal mogelijk te gebruiken. Het lozingswater van de glastuinbouwbedrijven moet worden opgeslagen in een rioolwaterbuffer. In deze buffer zit een niveaumeter, waar het bevoegd gezag van afstand aan kan zien hoe vol de buffers van alle bedrijven zijn. Wanneer er capaciteit op het vuilwater riool beschikbaar is, wordt van de bedrijven met de hoogste vulgraad van de buffers het water in het riool gepompt. De teler heeft hiermee geen invloed op het moment van legen van de rioolwaterbuffer.

In Figuur 2 is een overzicht gegeven van een veel voorkomende situatie met buffers op teeltbedrijven en de waterstromen van en naar die buffers. Het drainwater uit de kas wordt opgevangen en gefilterd en vervolgens opgeslagen in een vuil drainwatertank. Als een teler gebruik maakt van een ontsmetter, dan wordt het water na ontsmetten opgeslagen in een schoon drainwater buffer. Van hieruit worden de juiste meststoffen weer aan het water toegevoegd, voor hergebruik van het water in de kas. Telers lozen op twee verschillende manieren water: frequent kleine beetjes, bijvoorbeeld via het filterspoelwater, of incidenteel grotere hoeveelheden vanuit de vuil drain buffer. Incidentele lozingen worden bijvoorbeeld uitgevoerd bij te hoge concentraties natrium in het gietwater, (angst voor) groeiremming of ziektes. Filterspoelwater wordt bijvoorbeeld geloosd om ophoping van natrium te voorkomen of een deel van het water te verversen.



Figuur 2 a. Situatie bij lozing op riolering; b. Situatie bij lozing op oppervlaktewater.

Bij lozing naar het riool is door de beperkte afvoercapaciteit in die gevallen meestal een extra buffer nodig (rioolbuffer). Als geen systeem van centrale aansturing van de lozing via telemetrie aanwezig is, dan is een riolbuffer niet noodzakelijk, dan kan ook vanuit de vuil drain buffer geloosd worden. Bij lozing op oppervlaktewater is geen extra buffer nodig, omdat er in principe geen beperking is op de lozingscapaciteit. In Tabel 1 is de afmeting van de verschillende buffers bij de deelnemende bedrijven weergegeven.

Tabel 1

Aanwezigheid en afmeting diverse buffertanks op 14 bedrijfslocaties (m³/ha).

locatie	Gewas	Oppervlak (ha)	Vuil drainwater		Rioolwater		Schoon water	
			m ³	m ³ /ha	m ³	m ³ /ha	m ³	m ³ /ha
1	tomaat	9.5	320	34	100	11	1000	105
2	tomaat	4	180	45	0	-	160	40
3	aardbei	2	100	50	35	18	120	60
4	tomaat	4.4	124	28	75	17	124	28
5	tomaat	24	680	28	0	-	680	28
6	tomaat	2.1	60	29	30	14	60	29
7	tomaat	14	177	13	177	13	177	13
8	paprika	11.2	290	26	40	4	300	27
9	paprika	3.5	150	43	50	14	150	43
10	roos	4.3	250	58	100	23	250	58
11	potplanten	4.7	189	40	0	-	189	40
12	paprika	4.9	100	21	0	-	0	-
13	paprika	3.8	150	40	2	1	150	40
14	paprika	4	102	25	2	1	262	65

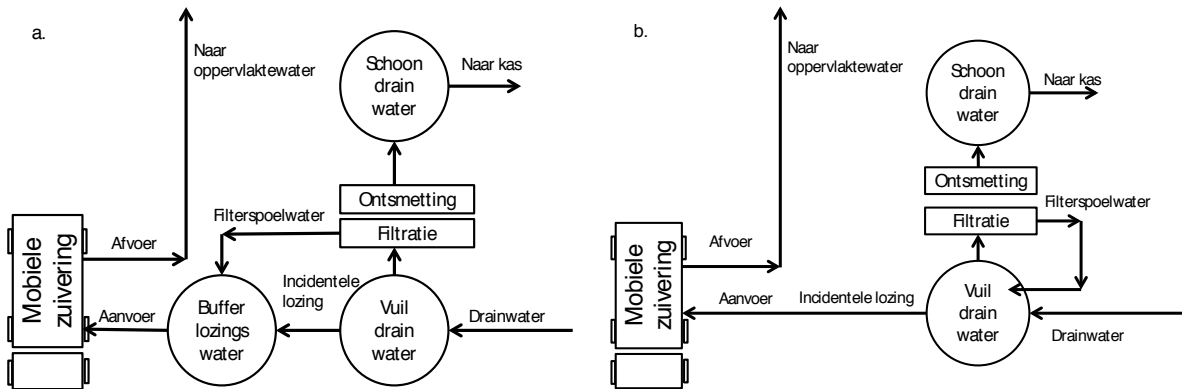
2.3 Infrastructuur voor mobiele zuivering

Voor het toepassen van zuiveringstechnologie in de vorm van een mobiele installatie zijn een aantal voorwaarden aan de infrastructuur van de teler, afhankelijk van zijn Ausgangssituatie:

- Is er een aansluiting op riolering?
- Wordt er gebruik gemaakt van telemetrie voor het legen van de rioolwaterbuffer?
- Welke buffers zijn beschikbaar?

2.3.1 Situatie 1: geen rioolaansluiting

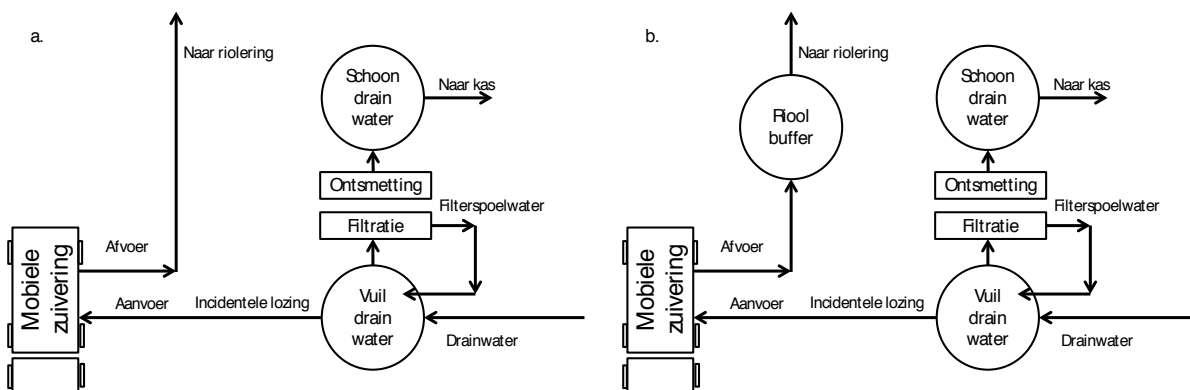
Als er geen aansluiting is op de riolering, is er (normaal gesproken) geen beperking op de capaciteit (m³/uur) van lozing. De mobiele installatie kan in dat geval met onbeperkte capaciteit het water zuiveren, zolang binnen de voorwaarden van de goedkeuring van de installatie door de BZG wordt gebleven. De onbeperkte afvoer zorgt ervoor dat het niet noodzakelijk is om een buffer neer te zetten voor het opslaan van behandeld water. Wel moet er een buffer zijn waar onbehandeld te lozen water in wordt opgeslagen, zodat de mobiele installatie voor substantiële hoeveelheden lozingswater langs kan komen. Er kan ook voor gekozen worden om het te behandelen lozingswater op te slaan in de vuil drainwater buffer, als dit geen beperkingen voor de teelt oplevert. Op deze manier is geen extra buffercapaciteit nodig voor het toepassen van een mobiele zuiveringsinstallatie. Lozingswater en vuil drainwater kunnen dan niet gescheiden worden opgeslagen. In Figuur 3 is hiervan een overzicht gegeven.



Figuur 3 Scenario's voor toepassing mobiele zuivering op lozing naar oppervlaktewater a. met of b. zonder installatie van extra buffer voor te behandelen lozingswater.

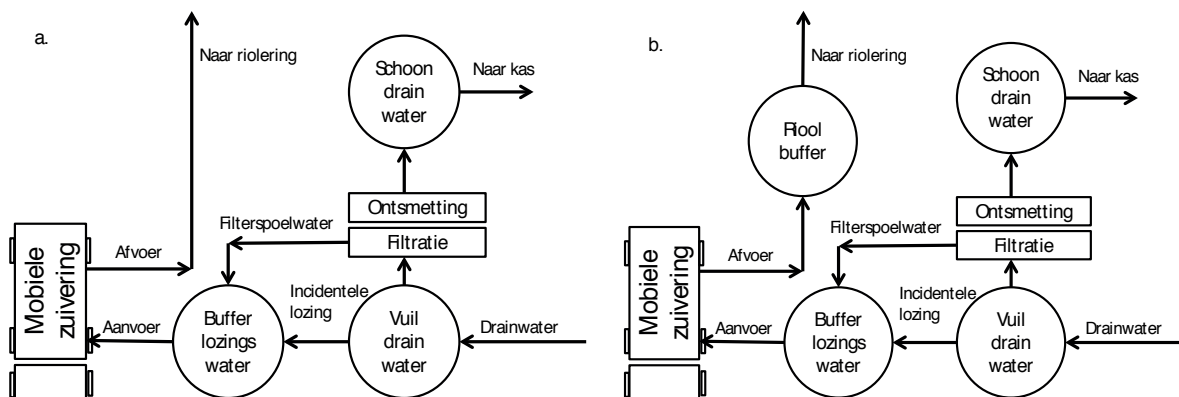
2.3.2 Situatie 2: met rioolaansluiting

Als er wel een rioolaansluiting is op een teeltbedrijf, dan heb je altijd te maken met een beperkte capaciteit voor afvoer van lozingswater, $0.5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{uur}$. In een situatie waarin alleen een vuil drain tank aanwezig is, kan het te zuiveren lozingswater opgeslagen worden in deze vuil drain tank, als dit geen invloed heeft op het teeltproces. Lozingswater en vuil drainwater kunnen dan niet gescheiden worden opgevangen. De mobiele installatie kan het water dan uit deze tank halen en het dan met beperkte capaciteit afvoeren naar het riool. De installatie zal relatief veel tijd nodig hebben om een substantiële hoeveelheid lozingswater af te voeren. Door het plaatsen van een extra rioolwaterbuffer voor het opslaan van behandeld water, kan de installatie bij hoge capaciteit water uit de vuil drainwater tank pompen en behandeld af te voeren naar de rioolbuffer. Vanuit de rioolbuffer kan het water met een lage capaciteit worden afgevoerd naar het riool. Let op: er kan per keer niet meer water behandeld worden door de mobiele installatie dan de opslagcapaciteit van de rioolbuffer. In Figuur 4 is dit in een overzicht weergegeven.



Figuur 4 Scenario's voor toepassing mobiele zuivering op lozing naar riool a. zonder of b. met installatie van extra rioolbuffer voor behandeld lozingswater.

Als op het bedrijf naast de vuil drainwater tank nog een extra buffer aanwezig is, dan kan het lozingswater gescheiden opgevangen worden van het vuile drainwater voor hergebruik. Het proces voor het zuiveren van lozingswater heeft op deze manier geen invloed op het teeltproces. Zodra de extra buffer tank voor het lozingswater (bijna) vol is, komt de mobiele zuiveringsinstallatie voorrijden om het water te behandelen. Dan zijn er nog twee situaties mogelijk: a. het water wordt direct afgevoerd naar de riolering, waarbij rekening gehouden moet worden met de afvoercapaciteit op de riolering; of b. het behandelde water wordt opgeslagen in een rioolbuffer, van waaruit het te lozen water langzaam wordt afgevoerd naar het riool. De buffer voor te behandelen lozingswater en de rioolbuffer kunnen dezelfde afmeting hebben, zodat de mobiele zuiveringsinstallatie de volledige buffer voor lozingswater kan leegpompen in de rioolbuffer. In dat geval moet de rioolbuffer bij aanvang van het zuiveringsproces volledig zijn geleegd. Zie Figuur 5 voor een overzicht.



Figuur 5 Scenario's voor toepassing mobiele zuivering op lozing naar riool a. zonder of b. met installatie van extra rioolbuffer voor behandeld lozingswater.

2.3.3 Situatie 3: met rioolaansluiting en telemetrie

In een aantal glastuinbouw gebieden kan de teler niet zelf bepalen wanneer er water op de riolering wordt geloosd. De capaciteit van de riolering is in die regio's te krap bemeten om meerdere telers op een aftakking van de riolering tegelijkertijd te laten lozen. Om de capaciteit van het vuilwaterriool zo optimaal mogelijk te benutten, wordt een systeem van telemetrie ingezet: de rioolbeheerder heeft inzicht in de vulgraad van de rioolbuffers en stuurt vanaf afstand aan dat bij beschikbare capaciteit de meest urgente rioolbuffer als eerst geleegd wordt. In deze gebieden hebben alle telers die zijn aangesloten op de riolering een rioolbuffer op het bedrijf staan met een op afstand uitleesbare niveaumeting en een regelbare afsluiter.

Een mobiele zuiveringsinstallatie kan daarom in deze gebieden nooit direct lozen op de riolering, maar zal het gezuiverde water lozen op de rioolbuffer. Telers hebben geen invloed op het moment van legen van deze rioolbuffer, dus de rioolbuffer is niet altijd leeg op het moment dat een teler water uit het teeltsysteem kwijt moet. Dit is een beperking voor een mobiele zuiveringsinstallatie, die dan slechts een hoeveelheid water kan behandelen vanuit een vuil drain water tank/buffer voor lozingswater die past in de rioolbuffer.

Een voorbeeld van een regio waar dit systeem wordt toegepast is de gemeente Westland. De gemeente is de beheerder van het rioleringsstelsel en stuurt daarom het lozingsproces van de telers aan. Er is onderzocht of er mogelijkheden zijn om voorrang voor lozing te creëren voor telers waarbij een mobiele zuiveringsinstallatie langskomt, zodat de rioolbuffer voor aanvang van het proces volledig leeg is. In overleg met de gemeente Westland zijn echter geen mogelijkheden gevonden voor een aanpassing van het systeem voor telemetrie. Telers kunnen daarmee dus alleen water laten zuiveren met een mobiele zuiveringsinstallatie binnen de ruimte die ze hebben in de rioolbuffer. Plaatsen van een extra opslagtank vóór de rioolbuffer is ook mogelijk. Hiervoor zal voor aanvang van het zuiveringsproces de niveaumeting van de rioolbuffer moeten worden uitgelezen door de loonwerker en worden vastgesteld hoeveel water er behandeld kan worden.

2.3.4 Checklist voor mobiele zuiveraars en telers

Voordat overgegaan wordt tot een samenwerking tussen een mobiele zuiveraar en een teler, zullen een aantal vragen beantwoord moeten worden:

- Is er een rioolaansluiting?
- Is er een rioolbuffer?
- Hoe groot is de rioolbuffer?
- Hoeveel ruimte is er in de rioolbuffer?
- Is er een aparte buffer voor te behandelen lozingswater?

De antwoorden op deze vragen geven aan met welke capaciteit water door de mobiele zuiveringsinstallatie gezuiverd kan worden, waar het behandelde water naartoe moet worden afgevoerd, hoeveel water per keer dat de loonwerker langskomt maximaal kan worden gezuiverd.

2.4 Te zuiveren lozingswater

Telers kunnen meerdere redenen hebben om het water te lozen:

- Ophoping natrium.
- (angst voor) uitvloeiers en andere stoffen in substraat bij start teelt.
- Onbalans in nutriënten.
- Ziekten.
- (angst voor) groeiremming.
- Filterspoelwater.
- Storingen ontsmetter.
- Restwater einde teelt.
- Schoonmaakwater einde teelt.

Alle redenen kunnen voorkomen, maar komen niet per definitie voor bij iedere teler (zowel variërend in frequentie als volume). Voor bovengenoemde redenen voor lozing zijn de afgelopen jaren in het onderzoek oplossingen ontwikkeld om de lozing te voorkomen, die nu langzaam in de praktijk steeds meer worden toegepast (zie www.glastuinbouwwaterproof.nl).

Ook de frequentie van de lozingen verschilt. Sommige telers lozen frequent kleine hoeveelheden water, bijvoorbeeld door het lozen van filterspoelwater. Hierdoor wordt ophoping van stoffen in het recirculatiewater voorkomen en zal bijvoorbeeld de concentratie natrium in het gietwater niet te hoog worden. Andere telers kiezen ervoor om incidenteel relatief grotere hoeveelheden te lozen, bijvoorbeeld als de concentratie natrium al vrij hoog is opgelopen, als groeiremming wordt waargenomen, of als er een storing is aan de ontsmettingsapparatuur. Dan wordt (een groot deel van) het vuile drainwater tegelijkertijd afgevoerd. Ook een aantal vaste momenten tijdens de teelt kunnen grote, incidentele lozingen tot gevolg hebben, zoals het eerste drainwater bij de start van de teelt of het restwater aan het einde van de teelt.

2.4.1 Lozingswater geïnterviewde bedrijven

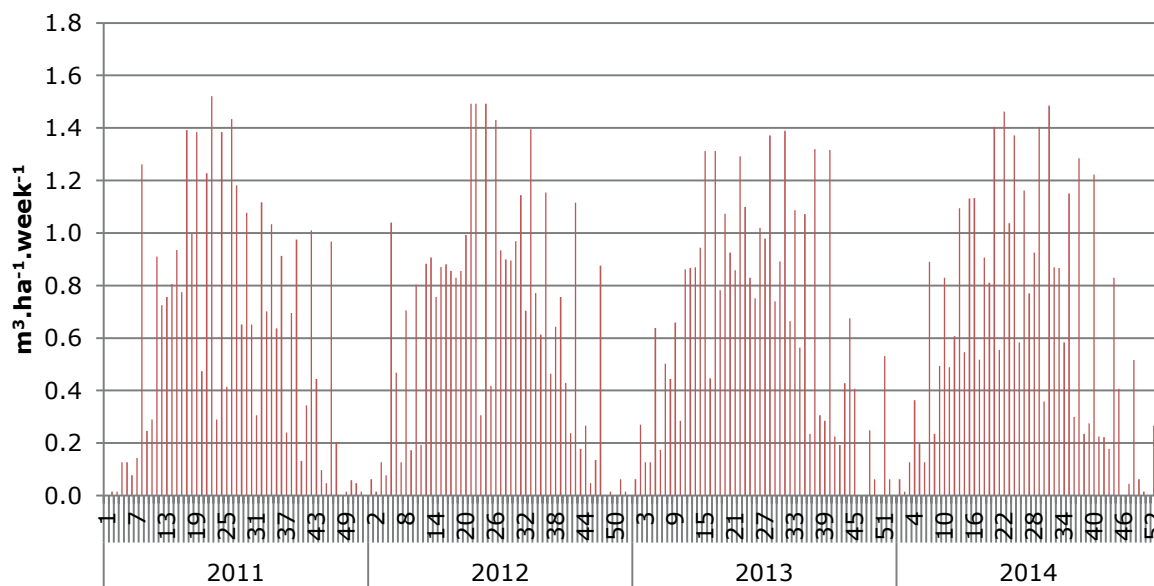
In Tabel 2 is de lozingsstrategie van de onderzochte bedrijven weergegeven. Van de veertien bedrijven zijn er negen die het filterspoelwater lozen. Vier daarvan gebruiken bemest water om de filters mee te spoelen en zijn daarom verplicht om dit water te zuiveren. Als gespoeld wordt met schoon water (bassinwater, regenwater, osmosewater), dan hoeft dit water volgens het Hoofdlijnenakkoord (Hoofdlijnenakkoord, 2015) niet gezuiverd te worden. De meeste bedrijven geven verder aan dat er incidenteel drainwater geloosd wordt bij een te hoog natriumgehalte.

Tabel 2

Lozingsstrategie van de onderzochte bedrijven.

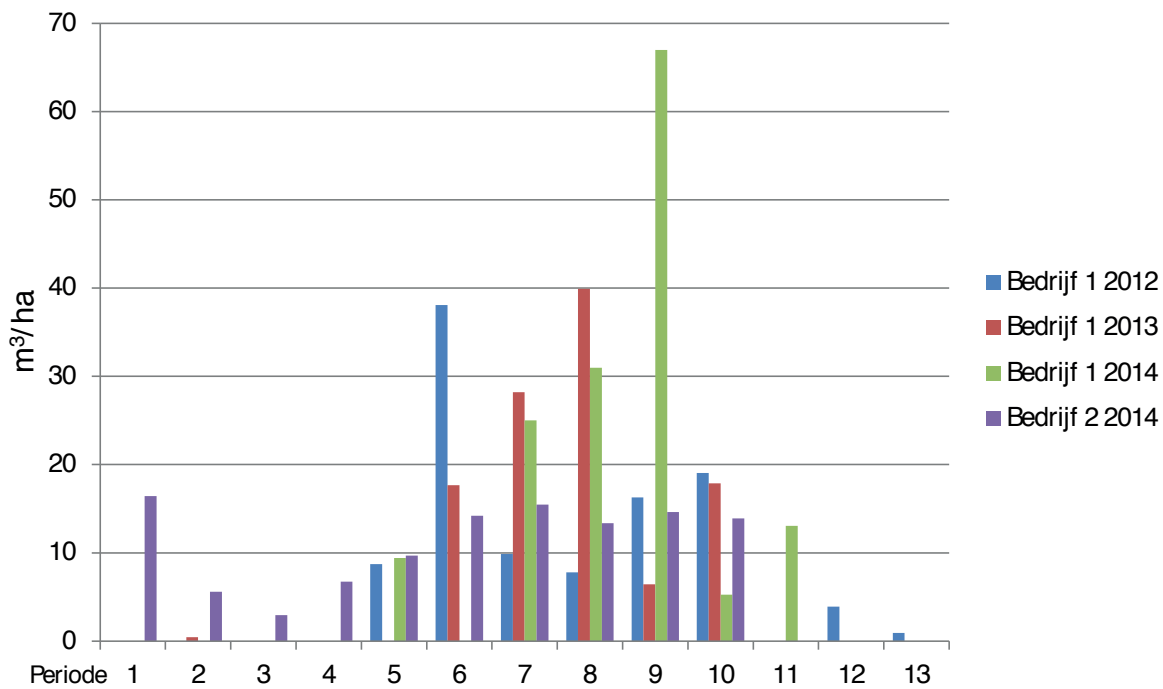
Locatie	Gewas	Type spoelwater	type filter	Filterspoel rec. of lozen	Max. Na conc.	Lozing op Na?	Overige lozing
1	tomaat	drainwater	Zand	Lozen (1x/week)	8-9	ja	
2	tomaat	drainwater	SAF	Recirculeren (1x/week)	8-9	ja	
3	aardbei	drainwater	Zand	lozing (1x/week, 5 min)	5	ja (4x/j)	
4	tomaat	drainwater	Schijven	Lozen (2x/dag, 250L/keer)	7.5-8	ja	reinigingswater druppelaars
5	tomaat	bassinwater	SAF	Lozen (100 L/ha/dag)	>10	nee	
6	tomaat	bassinwater	Zand	Lozen (1x/dag, 8 min)	8	nee	
7	tomaat	bassinwater	SAF	Lozen (drukverschil)	nvt	nee	
8	paprika	drainwater	SAF	Lozen (drukverschil, 100 L/ha)	6	ja	
9	paprika	bassinwater	Zand	Lozen (na 8 draaiuren)	5	ja	Vuil deel vuil draintank
10	roos	bassinwater	Zand	Recirculeren (1x/dag)	6	ja	
11	potplanten	drainwater	Zand	Recirculeren	nvt	nee	
12	paprika	dagvoorraad	SAF	Recirculeren (op druk)	5	ja	
13	paprika	bassinwater	Zand	Lozen	5	ja	
14	paprika	bassinwater	Zand	Recirculeren	5	ja	

Met het waterstromenmodel is met de gegevens van de bedrijven de hoeveelheid filterspoelwater vastgesteld. In Figuur 6 is de verdeling van de lozing van filterspoelwater over het jaar weergegeven, gemiddeld voor de acht onderzochte bedrijven die het filterspoelwater lozen. Hierbij is geen rekening gehouden met de bron van het filterspoelwater. In de zomerperiode wordt het meeste water rondgepompt door het watersysteem, waardoor op dat moment ook het meeste filterspoelwater wordt gecreëerd.



Figuur 6 Verdeling van de lozing van filterspoelwater over het jaar (2011-2014), gemiddeld over de 8 onderzochte bedrijven die filterspoelwater lozen.

Van twee bedrijven is de opgave van lozingen bij de Uitvoeringsorganisatie Integrale Milieu Taakstelling (UO) verkregen, van 1 bedrijf van 1 jaar, van een tweede bedrijf van 3 jaar. In Figuur 7 is de spreiding van de gerapporteerde lozingen per vier weken weergegeven. Voor bedrijf 2 lijkt de lozingshoeveelheid over het jaar behoorlijk constant te zijn en kan het bestaan uit alleen filterspoelwater. Uitzondering hierop is de lozing in periode 1, die mogelijk veroorzaakt is door het niet hergebruiken van het eerste water bij de start van de teelt. De lozingen bij bedrijf 1 lijken teveel om alleen filterspoelwater te zijn. Bovendien vinden ze pas vanaf periode 5 plaats (eind april), waardoor lozing om andere redenen logischer is dan lozing van filterspoelwater. Vanaf eind april kan de beschikbaarheid van regenwater als gietwater teruglopen en moet vaak worden overgeschakeld op water van minder goede kwaliteit (lees: met meer natrium). Bij oplopende concentraties natrium in het recirculatiewater wordt dan een relatief grotere hoeveelheid geloosd. In periode 13 ligt de kas leeg in verband met de teeltwisseling. De pieken in periodes 11 en 12 hebben waarschijnlijk te maken met de teeltwisseling.



Figuur 7 Overzicht van de UO-registratie van twee bedrijven, met lozingen verspreid over het jaar ingedeeld per periode van vier weken.

Zowel Figuur 6 als Figuur 7 laat zien dat het zwaartepunt voor lozingen in de zomerperiode ligt, wanneer filters vaak gespoeld worden (er wordt veel water gegeven) en er relatief slechte kwaliteit water gebruikt wordt als aanvullend water, door het opraken van de voorraad hemelwater.

2.4.2 Lozingswater bedrijven Quickscan Delfland

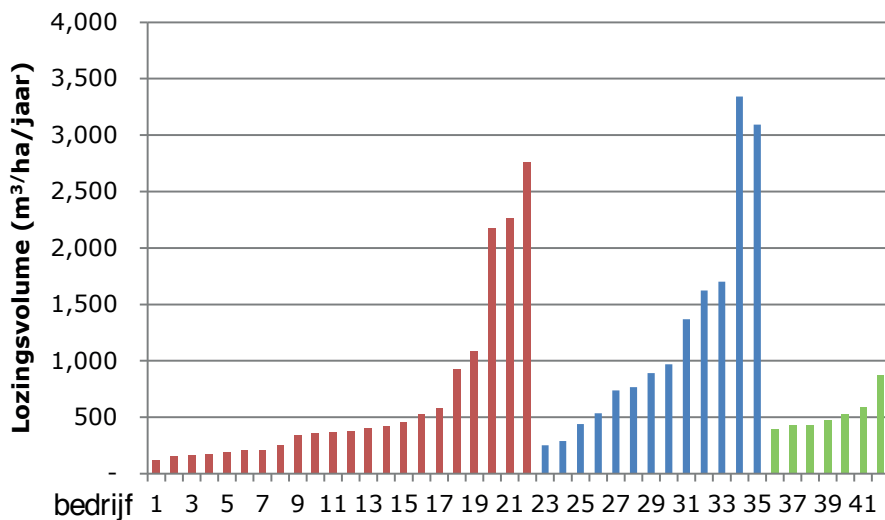
2.4.2.1 Jaarvolumes

Van 22 bedrijven is bekend dat ze geen drain water lozen (ZDL), maar alleen filterspoelwater. Dertien bedrijven lozen zowel filterspoelwater als incidenteel drainwater (DL). Van zeven bedrijven is de lozingsstrategie niet bekend of het zijn grondgebonden teelten. De lozing loopt in 2014 per bedrijf uiteen van 122 tot 3.340 m³/ha/jaar. Tabel 3 en Figuur 8 laten zien dat bijna een kwart van de bedrijven tussen 100 en 300 m³/ha/jaar en circa 40% van de bedrijven tussen 300 en 600 m³/ha/jaar in het riool loost. Gemiddeld lozen deze 42 bedrijven 850 en zonder de hoogste vijf lozers bijna 560 m³/ha/jaar. De strategie voor lozen zegt dus niets over de totale hoeveelheid geloosd water.

Tabel 3

Verdeling van 42 bedrijven (A: allemaal), waarvan 22 bedrijven zonder drain lozing (ZDL) en 13 bedrijven met drain lozing (DL) (Anoniem, 2015).

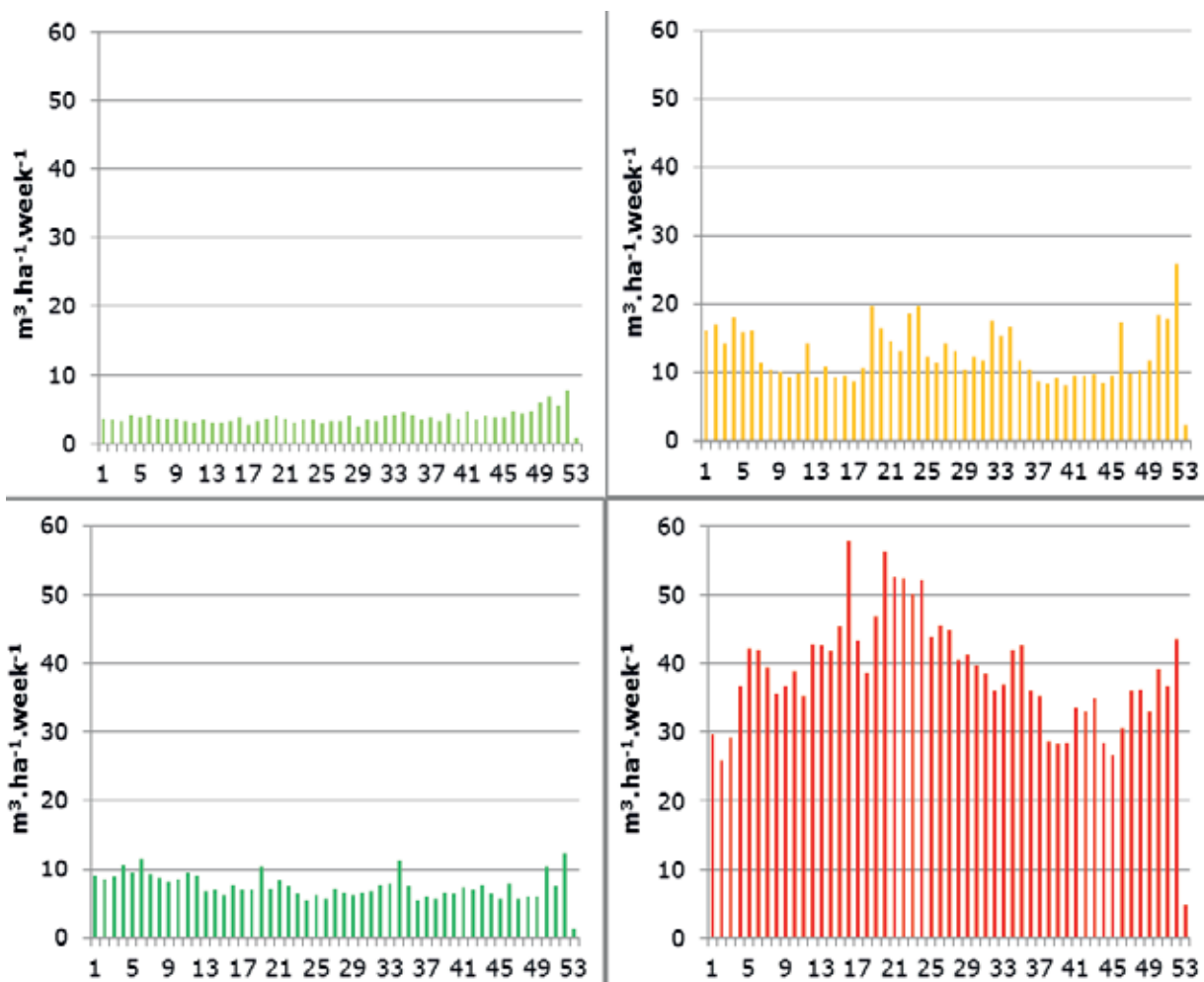
	Gemiddeld m³/ha/jaar	<200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-800	800-1000	1000-2000	2000-3000	3000-3500
A	815	5	5	5	7	5	2	4	4	3	2
ZDL	660	5	3	4	3	2	0	1	1	3	0
DL	1231	0	2	0	1	1	2	2	3	0	2



Figuur 8 Overzicht van de lozingsvolumes (m³/ha/jaar) voor 42 bedrijven; links 22 bedrijven die geen drainwater lozen, midden 13 bedrijven die wel drainwater lozen, rechts bedrijven met een onbekende lozingsstrategie en grondtelers (Anoniem, 2015).

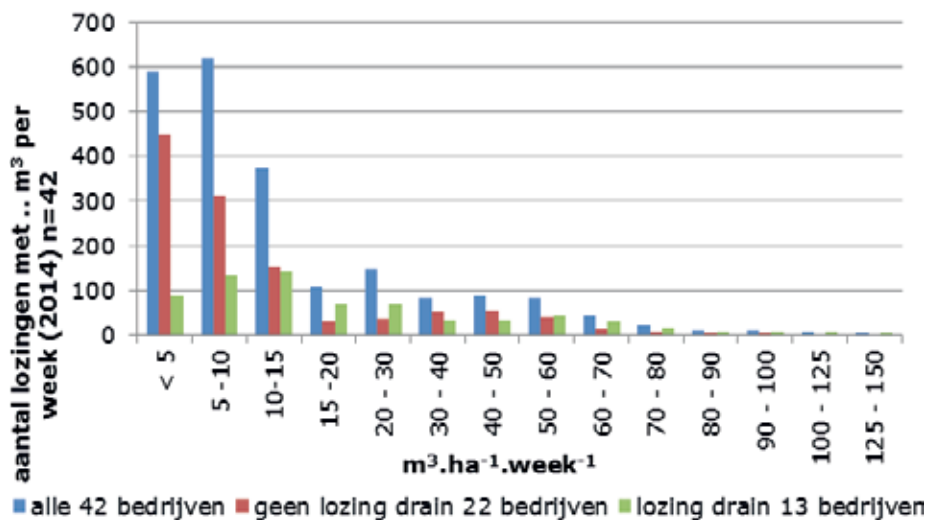
2.4.2.2 Frequentie week volumes

In Figuur 9 is het lozingspatroon weergegeven, opgesplitst in vier groepen met oplopende totale lozingshoeveelheid, gemiddeld voor de bedrijven uit die groep. De groep met lage lozingen, gemiddeld 200 m³/ha/jaar, heeft een vlak patroon over het jaar heen en oplopend naar eind van het jaar rond de teeltwisseling. De tweede groep, gemiddeld 400 m³/ha/jaar, loost twee keer zo veel als de eerste, begint het jaar met hogere lozingen en zakt daarna en kent ook een aantal piek weken. De derde groep, gemiddeld 675 m³/ha/jaar, zit op drie keer het niveau van de laagste groep en heeft zowel aan het begin van het jaar (geen recirculatie bij start teelt), in de zomer en aan het eind van het jaar meerdere weken met hoge lozingen. De tien bedrijven met de hoogste lozingen, gemiddeld 2.040 m³/ha/jaar, zit gemiddeld op tien keer het niveau van de laagste groep.



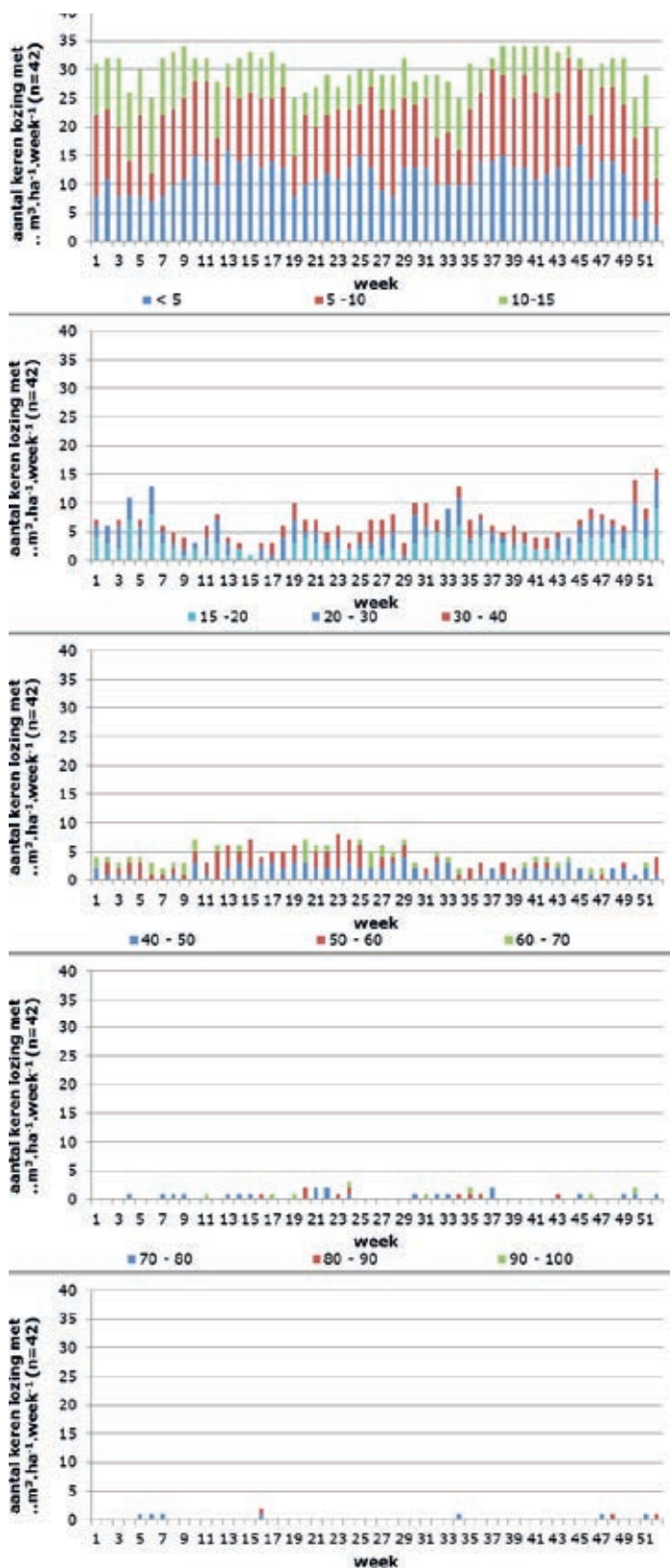
Figuur 9 De gemiddelde lozingspatronen ($m^3/ha/week$) van 42 bedrijven verdeeld in vier kwartielen: links boven laagste 10 bedrijven ($200 m^3/ha/week$), links onder midden laagste 11 bedrijven ($400 m^3/ha/week$), rechts boven midden hoogste 11 bedrijven ($675 m^3/ha/week$), rechts onder hoogste 10 bedrijven ($2.000 m^3/ha/jaar$) (Anoniem, 2015).

Figuur 10 laat zien hoe vaak lozingsvolumes per week voorkomen gedurende het jaar in 2014, zowel voor alle bedrijven bij elkaar opgeteld als bij de 22 bedrijven die alleen filterspoelwater lozen en de 13 bedrijven die zowel drainwater als filterspoelwater lozen. Hieruit valt op te maken dat verreweg de meeste weekvolumes kleiner zijn dan $15 m^3/ha/week$. Met deze gegevens kan met de telers worden uitgewerkt hoe vaak ze willen dat de loonwerker langskomt om water te zuiveren, gecombineerd met de buffercapaciteit die ze op het bedrijf hebben of moeten installeren.



Figuur 10 Overzicht van de frequenties van lozingsvolumes (m³/ha/week) voor alle 42 bedrijven, voor de 22 bedrijven die alleen filterspoelwater lozen en de 13 bedrijven die filterspoelwater en drainwater lozen (Anoniem, 2015).

In Figuur 11 is de frequentie van verschillende volumes lozingen door het jaar heen van 42 bedrijven per week weergegeven in vijf grafieken: in de bovenste grafiek in drie segmenten de lozing tot 15 m³/ha/week, in de tweede de lozingen tussen 15 en 40 m³/ha/week, in de derde tussen 40 en 70 m³/ha/week en in de vierde en vijfde tussen 70 en 100 m³/ha/week en groter dan 100 m³/ha/week. Dit geeft een beeld over de frequentie waarin de lozingsvolumes voorkomen en de periode in het jaar.



Figuur 11 Overzicht van de frequentie per week waarin 14 categorieën lozingsvolumes ($m^3/ha/week$) voor de 42 onderzochte bedrijven voorkomen (Anoniem, 2015).

Van de 22 bedrijven die geen drainwater lozen, blijft 80% van de lozingen onder de $15 m^3/ha/week$. Van de bedrijven die zowel drain- als filterspoelwater lozen is dit 54% en 25% ligt tussen de 15 en $30 m^3/ha/week$. Uit de vergelijking tussen deze twee groepen, kan worden geconcludeerd dat de meeste lozingen van drainwater tussen de 10 en $50 m^3/ha/week$ moeten liggen.

Analyse van de 42 bedrijven in Tabel 4 laat zien dat 27% van de lozingen minder dan 5 m³/ha/week is, 28% tussen de 5 en 10 m³/ha/week en 17% tussen 10-15 m³/ha/week. De 22 bedrijven die geen drain water lozen blijven 80% van de lozingen onder de 15 m³/ha/week. De lozingen van 13 bedrijven die wel drain water lozen blijft 54% onder de 15 m³ en 25% tussen 15 en 30 m³/ha/week. Uit de vergelijking van deze twee groepen kan afgeleid worden dat de drain water lozingen tussen 10 tot 50 m³/ha/week liggen.

De onderste grafieken laten zien dat op een zeer beperkt aantal bedrijven lozingen van meer dan 60 m³/ha/week voorkomen. Op zeven van de 42 bedrijven zijn in het totaal 18 lozingen van boven 90 m³/ha/week geweest.

Tabel 4

Aandeel lozingsvolume in 2014 in m³/ha/week van de 42 bedrijven (A), waarvan 22 bedrijven zonder drain lozing (ZDL) en 13 bedrijven met drain lozing (DL) (Anoniem, 2015).

	< 5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100
A	27%	28%	17%	5%	7%	4%	4%	4%	2%	1%	0.4%	0.4%	0.5%
ZDL	39%	27%	13%	3%	3%	4%	5%	3%	1%	0.4%	0.3%	0.2%	0%
DL	13%	20%	21%	10%	10%	5%	5%	6%	4%	2%	0.9%	0.7%	1.5%

In Bijlage 2 zijn voor alle 42 bedrijven van de lozingen per week per bedrijf in een figuur opgenomen met vermelding van type teelt en wel of geen lozing van drain water. Deze figuren geven een beeld van de verschillende lozing strategieën. Er is een groep die regelmatig, waarschijnlijk alleen filterspoel water loost, een groep die daarnaast door het jaar heen een deel van het drain water loost en een groep die aan het begin en eind van de teelt het drainwater loost. In dit onderzoek van het waterschap is geen inventarisatie gemaakt van de reden van lozing.

3 Marktanalyse

3.1 Opties 1-1-2018

Telers hebben een aantal opties waarmee ze aan de zuiveringsplicht per 1-1-2018 kunnen voldoen:

- Geen gebruik meer maken van chemische en biologische gewasbeschermingsmiddelen
 - Incidenteel ingrijpen met gewasbeschermingsmiddelen is niet mogelijk indien water geloosd wordt, tenzij voorzieningen zijn getroffen voor mobiele zuivering.
- Geen water meer lozen
 - Incidenteel water lozen is niet mogelijk, tenzij voorzieningen zijn getroffen voor mobiele zuivering.
- Zuiveringstechniek installeren op het eigen bedrijf
 - Installatie moet goedgekeurd zijn door de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw
 - Installatie moet toegepast worden met de juiste instellingen om 95% zuivering te halen.
 - Installatie moet toegepast worden op al het lozingswater.
 - Bedrijven mogen niet meer lozen dan de emissienormen stikstof voorschrijven.
- Aansluiten bij een collectief
 - Lozingswater van verschillende bedrijven wordt verzameld.
 - Lozingswater wordt centraal gezuiverd.
 - Installatie moet goedgekeurd zijn door de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw.
 - Bedrijven mogen niet meer lozen dan de emissienormen stikstof voorschrijven.
- Gebruik maken van een mobiele zuiveringsinstallatie
 - Installatie moet goedgekeurd zijn door de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw.
 - Installatie moet toegepast worden op al het lozingswater.
 - Bedrijven mogen niet meer lozen dan de emissienormen stikstof voorschrijven.

De zuiveringstechniek zal primair worden toegepast op een afvalwaterstroom. De kosten van de installatie zijn dus een belangrijke factor voor een teler, omdat de installatie niet direct wordt terugverdiend door hem te gebruiken (indirect wel, want de teler kan hierdoor gewasbeschermingsmiddelen blijven gebruiken). Telers kunnen er eventueel voor kiezen om een eigen installatie in te zetten voor meerdere doeleinden, zoals het ontsmetten/zuiveren van het recirculatiewater.

Andere aspecten kunnen echter ook een rol spelen in de keuze voor een strategie om te voldoen aan de eisen van 2018. Voor deelname aan een collectieve zuivering is het van belang dat er meerdere bedrijven in de omgeving aanwezig zijn, die gezamenlijk de zuivering willen oppakken. Zowel voor individuele als voor collectieve zuivering moet de teler de investeringsruimte hebben om deze opties te kunnen toepassen en moet het technisch mogelijk zijn om de voorzieningen ergens neer te zetten. Ook de strategie voor het gebruik van water die de teler naar de toekomst toe heeft is van belang in de keuze. De emissienormen stikstof eisen in 2027 een (nagenoeg) emissieloze glastuinbouw, waar stapsgewijs naartoe gewerkt wordt. Dit betekent dat de zuiveringsbehoefte in blokken van drie jaar steeds lager wordt en de benodigde capaciteit zuiveringsinstallatie ook steeds kleiner wordt. Het kan ook een keuze zijn van een ondernemer dat hij geen omkijken wil hebben naar het zuiveren van zijn lozingswater, en dat hij daar geld voor over heeft om dit te laten regelen door een mobiele zuiveringsinstallatie.

3.2 Marktpotentieel mobiele zuivering

Voor een aantal typen bedrijven zal mobiele waterzuivering de voorkeursoptie zijn. Het zal dan met name gaan om bedrijven die een sterk afnemende hoeveelheid lozingswater verwachten de komende jaren, al weinig lozingswater hebben of geen investeringsruimte hebben voor een eigen zuiveringsinstallatie. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt voor hoeveel bedrijven mobiele waterzuivering een interessante optie is en hoeveel water er dan gezuiverd moet worden.

3.2.1 Grootte en ligging bedrijfslocaties

Uit onderzoek van het LEI (Buurma, 2015, par. 4.1) blijkt dat er een duidelijk schaafeffect is in de kosten van zelf zuiveren van het lozingswater. De kosten per m³ worden lager als er meer geloosd wordt, door betere benutting van de zuiveringsinstallatie. Hierdoor wordt het zuiveren voor een bedrijf van 1 ha per m³ 3-5 maal hoger dan voor een bedrijf van 10 ha.

Tabel 5

Verdeling van het aantal bedrijven naar grootte van het bedrijf per provincie en Nederland totaal (CBS, Landbouwtelling 2013).

Bedrijfsgrootte	aantal	0,01- 0,25 ha	0,25- 0,75 ha	0,75- 1,5 ha	1,5-3 ha	3-5 ha	>5ha	ha totaal	ha/ bedrijf	ha/ bedrijf > 5 ha
Groningen	45	12	12	11	5	3	2	64	1.2	11.8
Friesland	38	15	5	4	3	3	8	132	3.8	15.0
Drenthe	61	18	8	9	9	6	11	147	2.5	8.9
Overijssel	98	39	21	15	8	6	9	121	1.4	10.6
Flevoland	70	6	14	19	19	6	6	199	2.4	14.5
Gelderland	510	149	148	94	63	29	27	560	1.2	7.1
Utrecht	82	27	23	10	9	6	7	108	1.6	8.9
Noord Holland	548	168	126	95	87	35	37	900	1.7	13.7
Zuid Holland	2134	365	402	429	440	246	252	4786	2.3	10.2
Zeeland	85	31	17	11	15	3	8	154	2.1	13.9
Noord Brabant	717	173	169	111	124	76	64	1271	1.9	9.1
Limburg	408	70	85	68	83	50	52	763	2.2	7.9
Nederland	4796	1073	1030	876	865	469	483	9817	2.0	9.7
Areaal (ha)		125	490	930	1816	1786	4666			
ha/bedrijf		0.1	0.5	1.1	2.1	3.8	9.7			

In Tabel 5 is de verdeling van glastuinbouwbedrijven naar bedrijfsgrootte weergegeven over Nederland en de provincies. Uit deze tabel komen twee belangrijke punten naar voren: in 2013 was circa 62% van het areaal in handen van de bedrijven groter dan 3 ha (20% van het totaal aantal bedrijven) en was 60% van het aantal bedrijven kleiner dan 1,5 ha.

Meerdere locaties per onderneming

Het overzicht van het CBS geeft het aantal glastuinbouw bedrijven aan. Er zijn echter steeds meer tuinbouw ondernemers/ondernemingen die meerdere locaties met glastuinbouw bedrijven hebben. Uit een database (eigen database WUR Glastuinbouw) met 2.726 tuinbouwondernemingen, waarvan de gegevens tussen 2006 en 2015 ingevoerd zijn, hebben er 128 twee locaties, 25 drie locaties, 13 vier, 4 vijf, 1 zes en 2 zeven locaties. Waarschijnlijk is dat het aantal bedrijven met meerdere locaties inmiddels nog groter is, gezien de ontwikkelingen van de laatste jaren. Dit betekent dat een onderneming ook op meerdere locaties in zuivering moet investeren.

Grote bedrijven

De 483 bedrijven groter dan 5 ha zullen vrijwel zeker zelf investeren in zuivering, omdat ze de financiële mogelijkheden hebben en het voordeliger is zelf te investeren en niet afhankelijk te zijn van anderen. Afhankelijk van de strategie rond het lozen van afvalwater zullen er ook in deze categorie bedrijven zijn waarvoor mobiele zuivering een interessant concept kan zijn. Van de groep van 3 tot 5 ha, 469 bedrijven, zal ook een deel van de bedrijven om deze redenen zelf investeren.

Kleine bedrijven

Voor de groep van 2.103 bedrijven kleiner dan 0,75 ha is zelf investeren in zuivering (Buurma, 2015) gezien de hoge kosten geen optie. Hetzelfde geldt voor de 876 bedrijven met een oppervlakte tussen 0,75 en 1,5 ha en een deel van de 865 bedrijven met een oppervlakte tussen 1,5 en 3 ha. Voor deze groepen is er de keuze dat ze zich hebben aangesloten bij een zuiveringscollectief, als die in de buurt is gestart, of gebruik te maken van mobiele zuivering.

Locatie

De ligging van de bedrijfsvestiging bepaalt of je mee kunt doen aan een collectieve zuivering. De belangrijkste factor hierbij is de afstand tot de dichtstbijzijnde andere tuinbouwbedrijven en het gezamenlijk oppervlak glas van deze bedrijven. Is dit groot genoeg om gezamenlijk te investeren in zuivering? Ook hier geldt dat zuiveren van een klein volume te duur is voor een investering per cluster en bij toename van het volume de kosten per m³ te zuiveren water afnemen. Hierbij speelt ook de vraag of er reële mogelijkheden zijn om via een gezamenlijke afvoer (bijvoorbeeld het bestaande riool) het te lozen water verzameld en gezuiverd kan worden. De afstanden tussen de bedrijven moeten dan niet te groot zijn.

Een schatting is dat de helft van de kleine bedrijven met een oppervlakte kleiner dan 1,5 ha buiten Zuid Holland te ver van collega bedrijven ligt en er te weinig glasareaal in de omgeving is om met een zuivering collectief mee te kunnen doen. De rest van deze bedrijven en een groot deel van de bedrijven tussen 1,5 en 5 ha liggen meer geclusterd in voor tuinbouw aangewezen gebieden.

3.2.2 Lozingsvolume per week en jaar

In paragraaf 2.4 zijn de 42 bedrijven uit het onderzoek van de Quick Scan (Anoniem, 2015) in vier groepen verdeeld naar het lozingsvolume per week. Deze groepen lozen gemiddeld respectievelijk circa 4, 7.5, 12.5 en 40 m³/ha/week. Deze vier groepen besloegen tussen 22 en 29% van het totale areaal van de totale groep. Uitgaande van deze vier lozingsgroepen en de inschatting op basis van deze steekproef dat elk van deze groepen 25% van het areaal glastuinbouw beslaat, is in Tabel 6 een inschatting gemaakt van het lozingsvolume per week en per jaar voor de verschillende bedrijfsgroottes. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar teelt in de grond of op substraat. Op basis van deze inschatting wordt in totaal 160.000 m³/week en ruim 8 miljoen m³/jaar door de glastuinbouw geloosd. Dat is gemiddeld 16 m³/ha/week en ruim 800 m³/ha/jaar. Globaal 10% van de waterbehoefte, voor de grote lozers zelfs 20%.

Tabel 6

Gemiddelde lozing van de glastuinbouw (per bedrijf en totaal, per week en per jaar), waarbij de bedrijven verdeeld zijn over vier categorieën lozingsvolumes, elk ca. 25% van het totale areaal.

Bedrijfs grootte	0,01-0.25 ha	0.25-0.75 ha	0.75-1.5 ha	1.5-3 ha	3-5 ha	>5ha	totaal	
Aantal bedrijven	1073	1030	876	865	469	483	4796	
Areaal (ha)	125	490	930	1816	1786	4666	9817	
Gemiddeld ha/bedrijf	0.1	0.5	1.1	2.1	3.8	9.7		
Bedrijf (m³/week)								
Volume m ³ /ha/week								
4	0.4	2.0	4.4	8	15	39		
7.5	0.8	3.8	8	16	29	73		
12.5	1.3	6.3	14	26	48	121		
40	4.0	20	44	84	152	388		
Totaal NL (m³/week)								
Volume m ³ /ha/week								
4	107	515	964	1817	1782	4685	9870	6%
7.5	201	966	1807	3406	3342	8785	18506	12%
12.5	335	1609	3011	5677	5569	14641	30843	20%
40	1073	5150	9636	18165	17822	46851	98697	63%
totaal	1717	8240	15418	29064	28515	74962	157915	100%
Bedrijf (m³/jaar)								
Volume m ³ /ha/week								
4	21	104	229	437	790	2018		
7.5	39	195	429	819	1482	3783		
12.5	65	325	715	1365	2470	6305		
40	208	1040	2288	4368	7904	20176		
Totaal NL (m³/jaar)								
Volume m ³ /ha/week								
4	5580	26780	50107	94458	92674	243625	513224	6%
7.5	10462	50213	93951	177109	173765	456797	962296	12%
12.5	17436	83688	156585	295181	289608	761329	1603826	20%
40	55796	267800	501072	944580	926744	2436252	5132244	63%
totaal	89274	428480	801715	1511328	1482790	3898003	8211590	100%

Deze inschatting geeft aan dat 3.300 bedrijven, bijna 70% van de bedrijven, 20 m³/week of minder loost, samen 2.770 ha, zij lozen gemiddeld ruim 350 m³ per bedrijf per jaar (geel in Tabel 6). Dit is het potentieel voor mobiele zuivering, als naar de kosten voor zelf zuiveren wordt gekeken. Het gaat hierbij dan om circa 22.750 m³ te zuiveren water per week. Een deel van deze groep zal waarschijnlijk ook mee kunnen doen in een zuiveringscollectief. Ruim 2.100 bedrijven zijn kleiner dan 0,75 ha. Het is de vraag of deze mee kunnen doen met investeren in zuivering. Ze lozen samen circa 10.000 m³/week.

Circa 800 bedrijven met een wekelijkse lozing tussen 20 en 50 m³, totaal bijna 29.000 m³/week, met 2.750 ha, loost gemiddeld 1900 m³ per bedrijf per jaar (blauw in Tabel 6). Deze groep zal afhankelijk van o.a. de financieringsruimte kunnen kiezen voor zelf zuiveren, aansluiten bij een collectief of gebruik maken van een mobiele zuivering.

De circa 340 bedrijven met 50 tot 100 m³ lozing per week, samen bijna 27.000 m³/week, met 1.620 ha, loost gemiddeld 4.160 m³ per bedrijf per jaar (groen in Tabel 6). Voor deze bedrijven is het afhankelijk van de financiële situatie en de gekozen strategie welke methode van zuivering het meest interessant is.

De groep van 360 bedrijven, circa 2.750 ha, met meer dan 100 m³ lozing per week (rood in Tabel 6) zal hoogst waarschijnlijk zelf voor zuivering gaan kiezen. Zij lozen samen ruim 79.000 m³/week, gemiddeld 11.500 m³ per bedrijf per jaar.

3.2.3 Halvering lozingsvolume per bedrijf

Gezien de verwachte afname van de lozingen onder invloed van de emissienormen stikstof, is in Tabel 7, op dezelfde wijze als in paragraaf 3.2.2, uitgewerkt wat het effect is van een halvering van de lozingen per bedrijf.

Tabel 7

Gemiddelde lozing van de glastuinbouw (per bedrijf en totaal, per week en per jaar), waarbij de bedrijven verdeeld zijn over vier categorieën lozingsvolumes, elk ca. 25% van het totale areaal.

Bedrijfs grootte	0,01-0.25 ha	0.25-0.75 ha	0.75-1.5 ha	1.5-3 ha	3-5 ha	>5ha	totaal	
Bedrijf (m³/week)								
Volume m ³ /ha/week								
2	0.2	1.0	2.2	4	8	19		
3.75	0.4	1.9	4	8	14	36		
6.25	0.6	3.1	7	13	24	61		
20	2.0	10	22	42	76	194		
Totaal NL (m³/week)								
Volume m ³ /ha/week								
2	54	258	482	908	891	2343	4935	6%
3.75	101	483	903	1703	1671	4392	9253	12%
6.25	168	805	1506	2838	2785	7320	15421	20%
20	537	2575	4818	9083	8911	23426	49349	63%
totaal	858	4120	7709	14532	14258	37481	78958	100%
Bedrijf (m³/jaar)								
Volume m ³ /ha/week								
2	10	52	114	218	395	1009		
3.75	20	98	215	410	741	1892		
6.25	33	163	358	683	1235	3153		
20	104	520	1144	2184	3952	10088		
Volume m ³ /ha/week								
2	2790	13390	25054	47229	46337	121813	256612	6%
3.75	5231	25106	46976	88554	86882	228399	481148	12%
6.25	8718	41844	78293	147591	144804	380664	801913	20%
20	27898	133900	250536	472290	463372	1218126	2566122	63%
totaal	44637	214240	400858	755664	741395	1949002	4105795	100%

In Tabel 8 zijn de af te leiden kengetallen uit Tabel 6 en 7 weergegeven. Hierdoor is het effect zichtbaar op de verdeling over de bedrijven en het areaal als de lozingen per individueel bedrijf halveren. Het aantal bedrijven en het areaal dat niet meer rendabel zelf kan investeren neemt toe. Voor mobiele zuivering betekent dit een vermindering van het potentieel totaal volume te zuiveren water, maar een toename van het potentieel aantal bedrijven/bedrijfslocaties.

Tabel 8

Samenvatting van de kentallen af te leiden uit Tabellen 6 en 7 over het aantal bedrijven per lozingsvolume, bij huidig lozingsvolume en gehalveerd.

Lozingsvolume per bedrijf/week	<= 20 m ³		20-50 m ³		50-100 m ³		>100 m ³	
	vol	helft	vol	helft	vol	helft	vol	helft
Aantal bedrijven	3309	3764	791	674	337	238	359	121
Aandeel %	69%	78%	16%	14%	7%	5%	7%	3%
Areaal (ha)	2667	4734	2746	2300	1620	1613	2780	1167
Aandeel %	27%	48%	28%	23%	17%	16%	28%	12%
Gemiddeld ha/bedrijf	0.8	1.3	3.5	3.4	4.8	6.8	7.7	9.7
Lozing m ³ /bedrijf/jaar	357	252	1902	1628	4158	3546	11496	10088
Totaal NL lozing m ³ /week	22743	18223	28909	21077	26950	16231	79314	23426
Totaal NL lozing m ³ /jaar	1182600	947600	1503300	1096000	1401400	844000	4124300	1218100
Aandeel %	14%	23%	18%	27%	17%	21%	50%	30%
Volume m ³ /ha/week	8.5	3.8	10.5	9.2	16.6	10.1	28.5	20.1
Volume m ³ /ha/jaar	443	200	547	477	865	523	1484	1044

3.3 Zuiveringsopties

Niet meer lozen

Onbekendheid over oorzaken van gewasproblemen en de risico-inschatting daarvan is voor ondernemers een reden om drainwater te lozen als het gewas niet doet wat er verwacht wordt. Insteken op het vergroten van kennis van de plantfysiologie bij de ondernemers maakt het makkelijker om de oorzaak van gewasproblemen te vinden en niet meer te lozen. Deze kennis wordt op dit moment al in cursussen gegeven in het kader van energiebewust telen. Extra aandacht over het onderkennen van gewasproblemen zal effect hebben op het lozingsgedrag.

Een deel van de bedrijven lost het filterspoelwater wel en een deel niet. Door hier een slimme regeling toe te passen, of filters te gebruiken die geen filterspoelwater nodig hebben, is ook hier de mogelijkheid om lozingen te beperken.

Lozen vanwege een te hoog natriumgehalte wordt als belangrijkste reden voor lozen genoemd door telers. Oplopend natrium ontstaat doordat er meer natrium in het watersysteem wordt ingebracht dan het gewas kan opnemen. Over het algemeen (uitzondering voor telers vlak achter de duinen) is hemelwater van een voldoende goede kwaliteit om een oplopende concentratie natrium te voorkomen. Vergroten van de opslagcapaciteit van deze waterbron kan een groot verschil maken voor de hoeveelheid te lozen water (door te rekenen voor de eigen situatie op www.glastuinbouwmodellen.wur.nl/waterstromen). Meststoffen hebben slechts een kleine bijdrage aan de concentratie natrium in het systeem, wanneer goede kwaliteit meststoffen worden gebruikt (met weinig natrium). Slim bijmengen van drainwater en regelen op meststoffensamenstelling in plaats van alleen op EC vergroot ook de mogelijkheden voor hergebruik (Van Os, 2016).

In principe komen alle bedrijven die nog lozen voor deze oplossing in aanmerking, indien geen grote investeringen noodzakelijk zijn om de waterkwaliteit op orde te krijgen.

Zelf investeren

Zoals de studie naar de betaalbaarheid van zuiveringstechnieken (Buurma, 2015) al aangeeft kunnen bedrijven met een groot lozingsvolume, meer dan 800 m³ per jaar, de zuivering meer uren laten draaien en een grotere capaciteit inzetten. Zelf zuiveren is dan sneller rendabel. Buurma verwacht dat 35-38% van de bedrijven met 68-71% van het areaal, minder dan 1% van het bedrijfssaldo nodig heeft voor investering in zuivering en daarmee betaalbaar is. Tabel 6 laat in het derde blok de jaarvolumes per bedrijf zien en toont dat 1.900 tot 2.000 bedrijven meer dan 800 m³ per jaar lozen, met 7.500 tot 8.000 ha. De bedrijfsgrootte in combinatie met het lozingsvolume bepaald of eigen zuivering rendabel ingezet kan worden.

Het is waarschijnlijk dat dit lozingsgedrag zal veranderen op basis van de kennisoverdracht die in het kader van de emissiebeperking op gang komt. Als het lozingsvolume per bedrijf zal halveren, zal het aantal bedrijven dat rendabel zelf kan zuiveren flink afnemen. Een schatting is dat deze groep binnen enkele jaren zal dalen naar 1.100-1.200 bedrijven, met een areaal van 6.200 tot 6.300 ha (Tabel 7).

Collectief zuiveren

Uit de jaarvolumes in Tabel 6 kan afgeleid worden dat 2.800 tot 2.900 bedrijven minder dan 800 m³ per jaar lozen, samen goed voor zo'n 2.000 tot 2.100 ha. Als deze bedrijven dicht genoeg bij andere bedrijven liggen, is er de mogelijkheid gezamenlijk te zuiveren. Naar schatting 1.000 bedrijven liggen van deze groep te ver van een voldoende grote tuinbouw cluster. Door halvering van de lozing per bedrijf zal het aantal bedrijven dat niet zelf rendabel kan zuiveren richting 3600-3700 stijgen, samen 3500-3600 ha (Tabel 8).

Collectief zuiveren kent een aantal mogelijkheden:

- Zijn de bedrijven aangesloten op een eigen lozingsriool, dan kan het lozingswater centraal gebufferd worden en daar gezuiverd worden. Het gezuiverde water kan dan geloosd of weer hergebruikt worden. Het zuiveren kan door de tuinders zelf gedaan worden of door een derde partij. Tuinders geven in de interviews aan dat het dan alleen om lozingswater moet gaan, zonder toevoeging van huishoudelijk afvalwater.
- Ontbreekt een lozingsriool in het gebied dan zal er een infrastructuur aangelegd moeten worden om het lozingswater te verzamelen, bestaande uit leidingen en buffers. Centraal kan dan een zuivering opgesteld worden.
- Een andere mogelijkheid is samen te investeren in een of meer mobiele zuiveringsinstallaties, die rouleren langs de bedrijven, in plaats van te investeren in leidingen en centrale buffers.

Om te bekijken welke opties interessant zijn, moet geïnventariseerd worden hoe het lozingspatroon en de waterbalans er voor de individuele bedrijven en van het gebied er uit ziet.

Mobiele zuivering

Het is mogelijk de huidige zuiveringsinstallaties op een aanhanger te plaatsen en langs tuinbouwbedrijven te gaan. Via slangen kan dan de zuivering buffer van een bedrijf aangesloten worden. Deze mogelijkheid staat open voor al de bedrijven die niet rendabel zelf in een zuivering kunnen investeren.

Er zijn meerdere exploitatie mogelijkheden:

- De mobiele zuivering inhuren bij een loonwerkbedrijf.
- Collectief aanschaffen en als groep exploiteren.

De bedrijven die niet zelf in zuivering kunnen investeren, kunnen in principe gebruik maken van mobiele zuivering. Dit zijn zoals bij collectief zuiveren aangegeven circa 2.850 bedrijven met ruim 2.000 ha. Samen goed voor een lozing van circa 740.000 m³ per jaar. Als alle bedrijven hun lozing halveren zijn dit ruim 3.600 bedrijven met circa 3.550 ha, samen ruim 825.000 m³ lozing per jaar.

4 Mobiele installaties

4.1 Business model

Mobiele installaties voor het zuiveren van glastuinbouw lozingswater kunnen op verschillende manieren worden ingezet. Iedere methode stelt andere eisen aan de installatie en aan de infrastructuur van de teler. In deze paragraaf wordt een aantal opties besproken, waarbij aandacht is gegeven aan de eisen die dan aan de installatie en de infrastructuur van de telers gesteld worden.

4.1.1 Bediening systeem

Er zijn twee opties voor de bediening van een mobiele zuiveringsinstallatie: bemand of onbemand.

Bij een bemand systeem houdt een operator het zuiveringsproces continu in de gaten en kan ingrijpen als er iets mis gaat. Met een bemande installatie moeten zoveel mogelijk bedrijven in korte tijd bediend worden, omdat de personele kosten voor dit systeem hoog zijn. De mobiele installatie heeft daarom een grote zuiveringscapaciteit nodig en telers moeten een voldoende grote rioolbuffer hebben, in verband met de lage afvoercapaciteit naar de riolering. Het aansluiten, loskoppelen en transporteren van de installatie moet snel gedaan kunnen worden, waardoor een universele aansluiting bij telers heel handig is. Storingen tijdens het zuiveringsproces worden snel geconstateerd en kunnen door de operator ter plaatse verholpen worden, waardoor het risico op het afvoeren van ongezuiverd water lager is.

Bij een onbemand systeem draait het zuiveringsproces op zichzelf na aansluiten op infrastructuur van de teler. Een onbemande installatie hoeft geen grote capaciteit te hebben, omdat er weinig personele kosten bij het systeem komen kijken. De installatie kan daarom langere tijd bij de teler staan. De installatie wordt door een operator naar de teler toegebracht en ter plaatse aangesloten op het systeem van de teler. Na opstarten van het zuiveringsproces, haalt de operator het volgende mobiele systeem op en brengt dit naar de volgende teler. In dit business model heeft de loonwerker dus meerdere installaties die makkelijk verplaatsbaar zijn en wordt er op meerdere locaties tegelijkertijd gezuiverd. Storingen moeten door de apparatuur zelf geconstateerd worden, waarna een operator langs moet komen om de storing te verhelpen. De mobiele installatie zal een signaal binnen moeten krijgen over het niveau in zowel de tank met te behandelen water als de tank met behandeld water en het zuiveringsproces moeten afronden zonder dat er silo's overlopen. Omdat de installatie langer bij de teler staat, moet er op het erf van de teler zoveel ruimte zijn dat de installatie niet in de weg staat.

Beide processen kunnen 24 uur per dag worden uitgevoerd. Hiervoor zullen de installaties zonder ondersteuning van de teler moeten kunnen worden toegepast. De installatie moet dan zelfvoorzienend zijn voor de benodigde energie, of er moet buiten het bedrijf een aansluiting zijn voor elektriciteit. Ook de aan- en afvoer van water moet te bereiken zijn zonder dat de loonwerker het bedrijf hoeft te betreden. Hierbij kan gedacht worden aan een systeem zoals ook gebruikt wordt voor de levering van vloeibare meststoffen (zie Figuur 12).



Figuur 12 Koppeling voor aanleveren van vloeibare meststoffen. In veel gevallen zitten de aansluitingen buiten het bedrijf.

4.1.2 Andere waterstromen

Een installatie die geschikt is voor het verwijderen van gewasbeschermingsmiddelen uit lozingswater kan soms ook geschikt gemaakt worden voor het ontsmetten of zuiveren van drainwater voor hergebruik in de kas. Dit kan het concept voor nog meer telers interessant maken. Een voorbeeldsituatie kan zijn dat een teler in één afdeling een remmiddel gebruikt heeft (bijvoorbeeld Bonzi), wat niet in een andere afdeling terecht mag komen en daarom dus niet gemengd mag worden met ander water. Met een mobiele zuiveringsinstallatie kan dit middel verwijderd worden, waarna het water weer prima kan worden hergebruikt.

Belangrijk aandachtspunt bij deze toepassing is dat de teler absoluut zeker wil weten dat hij met de zuiveringsinstallatie geen pathogenen van andere bedrijven bij hem naar binnen haalt. Het hygiëneprotocol voor de zuiveringsinstallatie moet daarom zekerheid bieden aan de teler dat dit risico niet aanwezig is. Uiteraard is de hygiëne ook belangrijk als alleen lozingswater wordt behandeld, maar het risico op gewasschade is in die situatie een stuk kleiner.

4.1.3 Contractvorm

Er kunnen verschillende contractvormen toegepast worden voor het zuiveren van het lozingswater van de telers. De loonwerker kan een abonnement aanbieden aan de telers, waarbij vaste kosten per maand/kwartaal gerekend worden, met randvoorwaarden over de maximaal te behandelen hoeveelheid lozingswater in die periode, of het aantal keer dat de loonwerker maximaal langskomt, zoals een telefoonabonnement met een vast aantal belminuten/sms'jes per maand. Een andere optie is het aanbieden van een strippenkaart voor zuivering, waarbij een totaal aantal kuubs te zuiveren water wordt verkocht, of een aantal keer dat de loonwerker langs moet komen, zoals een prepaid telefoonabonnement. Een derde vorm is het per keer rekenen van kosten voor behandelen van lozingswater (vaste kosten per keer, of kosten per m³), zoals een telefooncel.

4.2 Eisen aan mobiele systemen

Vanuit de telers zullen een aantal belangrijke eisen aan mobiele zuiveringsinstallaties gesteld worden:

- Verspreiding van pathogenen tussen bedrijven moet voorkomen worden (zeker bij hergebruik van gezuiverd water).
- Het geëiste zuiveringsrendement van ten minste 95% moet gehaald worden, aangetoond door een goedkeuring vanuit de BZG.
- De hoeveelheid behandeld lozingswater moet geregistreerd worden, evenals de parameters die voor het zuiveringsproces van belang zijn. Bovendien moeten deze gegevens inzichtelijk zijn voor handhavers.
- De mobiele installatie moet binnen korte tijd beschikbaar zijn, als een calamiteit optreedt bij een teler.

4.3 Kosten mobiele zuivering

Voor mobiele zuivering zijn de volgende kostenposten van toepassing:

Voor de exploitant:

- Afschrijving, rente, onderhoud en verzekering zuiveringsinstallatie en transportmiddel.
- Exploitatiekosten zuivering.
- Transportkosten.
- Personeelskosten.
- Afvoer residuen.

Voor de tuinbouwondernemer:

- Afschrijving, rente, onderhoud en verzekering aansluiting en leidingen aan mobiele zuivering en eventuele extra buffers en aansturing(sprogrammatuur).
- Personeelskosten.

De kosten voor de exploitant worden sterk beïnvloed door de draaitijd per jaar en de uur capaciteit van de zuivering installatie. Het LEI onderzoek (Buurma, 2015) schat de investeringsbedragen van ozon en H₂O₂ met UV tussen € 32.500 voor een kleine, 0,25 m³/uur, en € 41.000 - € 58.500 voor een grote capaciteit zuiveringsinstallatie, 1,25 - 2,5 m³/uur. Een capaciteit van 5 m³/uur zal extrapolierend € 75.000 gaan kosten, als een loonwerker ervoor kiest om met een grote capaciteit te gaan werken. Hier komt nog € 50.000 - € 100.000 bij voor het transportmiddel. Uitgaande van een levensduur van 30.000 draaiuren, 50 keer 60 uur, en tien jaar zijn de jaarkosten voor deze vier varianten in onderstaande tabel weergegeven. Zie voor de berekeningen Tabel 9.

De variabele exploitatiekosten schat het LEI in op € 1,- per m³, in onderstaande berekeningen is dit gestaffeld van € 1 naar € 0,75 per m³.

Tabel 9

Kosten mobiele zuivering bij vier capaciteitsvarianten.

Zuivering volume		0,25 m ³ /uur	1,25 m ³ /uur	2,50 m ³ /uur	5 m ³ /uur
Draaiuren per jaar	h/jaar	3.000	3.000	3.000	3.000
Zuiveringsvolume m ³ .jaar ⁻¹	m ³ /jaar	750	3.750	7.500	15.000
Investering zuivering	€	32.500	41.000	58.500	75.000
Investering transportmiddel	€	50.000	75.000	100.000	100.000
Jaarkosten zuivering	€/jaar	4.875	6.150	8.775	11.250
Jaarkosten transportmiddel	€/jaar	2.500	3.750	5.000	5.000
Exploitatie	€/jaar	750	3.375	6.000	11.250
Personeel 3000 uur.jaar ⁻¹	€/jaar	60.000	60.000	60.000	60.000
Transport	€/jaar	pm	pm	pm	pm
Totaal per jaar	€/jaar	68.125	73.275	79.775	87.500
Totale kosten per draaiuur	€/h/jaar	22,71	24,43	26,59	29,17
Totale kosten per m ³	€/m ³	90,83	19,54	10,64	5,83
w.v. alleen zuivering	€/m ³	7,50	2,54	1,97	1,50
w.v. alleen transportmiddel	€/m ³	3,33	1,00	0,67	0,33
w.v. personeel	€/m ³	80,00	16,00	8,00	4,00

Uit deze berekeningen komt duidelijk naar voren dat de kosten per m³ sterk afhankelijk zijn van schaalgrootte en efficiëntie. Als permanente bemensing van de zuiveringsinstallatie nodig is, maakt dit (mobiele) zuivering duur bij deze capaciteiten. De kosten van het inpassen van mobiele zuivering op het bedrijf hangen sterk af van de bedrijfssituatie.

4.4 Kosten lozing

Lozen van water kost geld. De volgende posten kunnen genoemd worden:

- Kosten water.
- Kosten meststoffen.
- Belastingen.
- Zuivering.

Kosten water

De KWIN (Vermeulen, 2014; Tabel 33) geeft aan dat de combinatie regen- en leidingwater afhankelijk van de bedrijfsuitrusting tussen € 0,47 en € 0,75 per m³ kost. Leidingwater kost al snel € 1 per m³. Bij de eerder genoemde groep van 42 bedrijven varieert het lozingsvolume tussen 120 en 3.340 m³ per ha per jaar en gemiddeld ruim 800 m³. De lozing is in het uiterste geval ruim een derde van de opname door het gewas, gemiddeld circa 10%. Gemiddeld kost dit water lozen € 400 tot € 600 per ha per jaar en dit kan oplopen tot € 3.000.

Kosten meststoffen

De kosten van mest liggen volgens saldobegrotingen in de KWIN afhankelijk van het gewas tussen de € 5.000 en € 20.000 per ha per jaar. Dit betekent dat het verlies aan meststoffen gemiddeld € 500 tot € 2.000 per ha per jaar bedraagt en kan oplopen tot € 7.000.

Belastingen

De waterschappen brengen zuiveringsbelasting in rekening, aan de hand van verbruikseenheden, circa € 100 per verbruikseenheid.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Voor telers zijn er vier opties om te voldoen aan de zuiveringsplicht die per 1-1-2018 ingaat:

- Emissieloos telen (met mobiele zuivering als incidenteel toch lozing nodig blijkt).
- Individueel aanschaffen zuiveringsinstallatie.
- Collectief aanschaffen zuiveringsinstallatie.
- Mobiele waterzuivering inhuren.

In dit onderzoek is vastgesteld voor welke telers het interessant is om mobiele waterzuivering toe te passen, hoeveel telers dit ongeveer zijn en hoeveel lozingswater er dan behandeld moet worden. Een inventarisatie van het watersysteem op teeltbedrijven geeft inzicht in de aanpassingen die eventueel nodig zijn om mobiele zuivering toe te kunnen passen.

Buffercapaciteit

Een groot deel van de tuinbouwbedrijven is aangesloten op de vuilwater riolering. Voor lozing op deze riolering geldt een maximale afvoercapaciteit van 0,5 m³/ha/uur. Deze beperking in afvoercapaciteit zorgt ervoor dat een buffertank nodig is om het behandelde water in op te slaan, voordat het wordt afgevoerd. Dit is zeker het geval wanneer telemetrie wordt toegepast door de rioolbeheerder (vanaf afstand invullen van afvoercapaciteit riolering). De afmeting van deze buffer bepaald de maximale hoeveelheid water die per keer door de mobiele zuiveringsinstallatie behandeld kan worden. Voor bedrijven die lozen op het oppervlaktewater is in principe geen beperking op de afvoercapaciteit van gezuiverd water, waardoor geen extra buffer nodig is om gezuiverd water op te slaan.

Voor het opslaan van te zuiveren water (filterspoelwater, drainwater) kan gebruik gemaakt worden van de vuil drain buffer, die ook gebruikt wordt voor opslag van recirculatiewater. Dit kan het teeltproces in de weg zitten, omdat het te lozen water dan niet gescheiden opgeslagen kan worden van her te gebruiken water. Een extra buffertank voor opslag van te zuiveren water voor lozing kan hier een oplossing voor betekenen. Deze tank hoeft niet groter te zijn dan de buffer voor gezuiverd water.

Lozingsvolumes

In het onderzoek zijn 10 glastuinbouw ondernemers (14 teeltlocaties) onderzocht door middel van een interview voor het achterhalen van de lozingsvolumes en de spreiding over het jaar. Daarnaast zijn van nog 42 bedrijven de gegevens ontvangen uit een Quickscan, uitgevoerd door het Hoogheemraadschap Delfland. Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de verschillen in lozingsstrategie en lozingshoeveelheden van de bedrijven groot zijn. 62% van de lozingen ligt onder de 15 m³/ha/week, dit zijn met name bedrijven die alleen filterspoelwater lozen. Minder dan 10% van de lozingen is groter dan 50 m³/ha/week, hier vallen ook de bedrijven onder die incidenteel drainwater moeten lozen. Ruim 40% van de bedrijven loost meer dan 10 weken per jaar 20-60 m³/ha/week, enkele bedrijven lozen meer dan 60 m³/ha/week.

De lozingen zijn behoorlijk gelijkmatig verspreid over het jaar, met name doordat veel bedrijven alleen filterspoelwater lozen. Bij de start (januari) en het einde van de teelt (november-december) zijn de hoeveelheden lozingswater over het algemeen iets hoger, evenals in de zomerperiode, waarin meer water wordt gebruikt en de kwaliteit van het gebruikte water lager is.

Marktpotentie mobiele zuivering

Als er geen verandering in het lozingsgedrag komt, zijn er nu circa 3.300 bedrijven, circa 70% van het totaal aantal bedrijven, met samen ruim 25% van het areaal, die minder dan 20 m³/week lozen, gemiddeld 8,5 m³/week. Het gaat hierbij om kleine bedrijven met gemiddeld 0,8 ha, met 14% van het lozingsvolume. Dit is in totaal circa 1.2 miljoen m³/jaar voor deze groep. Voor deze groep is het toepassen van een mobiele zuiveringsinstallatie de meest logische optie, omdat de investeringsruimte klein is.

De groep met lozingen tussen 20 en 50 m³/week, circa 800 bedrijven, 16% van het aantal bedrijven en 28% van het totale areaal, bestaande uit grotere bedrijven van gemiddeld 3,5 ha, zal voor een deel in staat zijn om zelf in zuivering te investeren of aan te sluiten bij een collectief. Deze groep is goed voor 18% van het lozingsvolume, 1.5 miljoen m³. Een ander deel van deze groep zal ervoor kiezen om het water door een mobiele zuiveringsinstallatie te laten zuiveren, als de kosten hiervoor interessant zijn. Ontzorging is een andere reden waarom deze telers zouden kiezen voor een mobiele installatie.

De groep met lozingen tussen 50 en 100 m³/week, circa 340 bedrijven, 7% van het aantal bedrijven en 17% van het areaal, bestaat ook uit grotere bedrijven van gemiddeld 4,8 ha. Deze groep zal voor een groot deel in staat zijn om zelf in zuivering te investeren of kiezen om aan te sluiten bij een collectief. Deze groep is goed voor 17% van het lozingsvolume, 1.4 miljoen m³.

Een kleine groep grote bedrijven met lozingen boven 100 m³/week, circa 360 bedrijven, 7% van de bedrijven en 28% van het areaal, met een gemiddelde grootte van 7,7 ha, zal een grotendeels kiezen om zelf in zuivering te investeren. Deze groep is goed voor 50% van het lozingsvolume, 4.1 miljoen m³.

Het is aannemelijk dat door de aangepaste regelgeving het lozingsgedrag verandert. Als elk bedrijf zijn lozingen halveert komt circa 80% van de bedrijven, circa 3.750, met samen de helft van het areaal uit op een lozing onder de 20 m³/week, gemiddeld 250 m³/jaar. Hier is zelf zuiveren niet meer interessant. Samen zijn ze dan goed voor een lozing van 0,95 miljoen m³ per jaar. De groep 20 tot 50 m³ per week, gemiddeld 1.630 m³/jaar, bestaat uit circa 670 bedrijven met 23% van het areaal en lozen samen 1.1 miljoen m³/jaar. De groep 50 tot 100 m³/week, gemiddeld 3.550 m³/jaar, bestaat dan uit circa 240 bedrijven met 16% van het areaal en lozen samen 0.8 miljoen m³ per jaar. De groep grote bedrijven, gemiddeld 9,7 ha, met lozingen boven 100 m³/week, gemiddeld 10.000 m³ per jaar, bestaat circa 120 bedrijven met 12% van het areaal en lozen samen 1.2 miljoen m³/jaar. De laatste drie groepen zullen hoogstwaarschijnlijk zelf in zuivering investeren.

Business modellen

In het maken van een business model kan met een aantal dingen rekening gehouden worden:

- **Bemande of onbemande installatie:** een bemande installatie zal een grotere capaciteit moeten hebben om zoveel mogelijk bedrijven per tijdseenheid te kunnen voorzien, omdat de personele kosten een heel groot deel van de kosten uitmaken. Een onbemande installatie kan ook een kleine capaciteit hebben en langere tijd op het bedrijf staan. De loonwerker zal dan meerdere installaties hebben die tegelijkertijd bij verschillende telers actief zijn. Eén operator is dan verantwoordelijk voor meer installaties tegelijk.
- **24 uur per dag of alleen kantooruren:** voor een installatie die 24 uur per dag aan het werk is moet de loonwerker het bedrijf van de teler kunnen betreden of alles via aansluitingen buiten het bedrijf kunnen regelen. De installatie moet hiervoor in hogere mate zelfvoorzienend zijn dan wanneer alleen tijdens kantooruren wordt gewerkt.
- **Naast zuiveren lozingswater ook andere waterstromen behandelen:** bedrijfshygiëne wordt voor deze toepassing nog belangrijker, omdat nu behandeld water weer teruggebracht wordt in het teeltproces. Introductie van pathogenen vanaf andere bedrijven is een risico.

5.2 Aanbevelingen

Een mobiele zuiveringsinstallatie zal aangesloten moeten worden op het systeem van de teler. Uniformiteit van aansluitingen bij de verschillende aanbieders van een mobiele zuiveringsinstallatie wordt aanbevolen, zodat telers flexibiliteit hebben in het inhuren van een aanbieder. Leidingen van 50 mm met 2 duims Camlock koppelingen (zelfde type als voor levering vloeibare meststoffen) zorgen ervoor dat lekkages niet optreden en er water over voldoende afstand (200 meter) kan worden verpompt. De aansluitingen bij de aanvoer van water naar de installatie en de afvoer van water naar de rioolbuffer moeten omgedraaid zitten, zodat de slangen nooit verkeerd aangesloten kunnen worden. Aan de kant van de teler zou dan de mannelijke kant van de koppeling bij de aanvoer moeten zitten en de vrouwelijke kant van de koppeling bij de afvoer, bij de zuiveringsinstallatie is dat precies andersom.

Voor buffering van te zuiveren water is het aan te bevelen een extra buffer te hebben, waar water vanuit de vuil drainwater buffer naartoe wordt gepompt. Dit is de voorraad te zuiveren water door de mobiele zuiveringsinstallatie. Deze buffer dient voldoende groot te zijn om het te zuiveren water over een langere periode te kunnen opslaan, zodat de loonwerker niet wekelijks met de mobiele installatie langs hoeft te komen. Als geloosd wordt op het oppervlaktewater dan is beschikbare ruimte de enige beperking op de afmeting. Als geloosd wordt op de riolering (beperkte afvoercapaciteit, zowel met als zonder systeem van telemetrie), dan is de afmeting van de al aanwezige rioolbuffer ook de afmeting van de extra aan te leggen buffer voor te zuiveren water. Een niveau-signalering en alarmering in de buffer waar het behandelde water in moet worden opgeslagen moet voorkomen dat deze silo kan overlopen tijdens het mobiele zuiveringsproces.

Handhaving bij vast aangesloten zuiveringsinstallaties bij telers vindt plaats door controleren of de installatie aanwezig is, of al het geloosde water door de installatie is behandeld en of dit met de juiste instelling van de apparatuur is gedaan. Hiervoor hoeft de teler niet gecertificeerd te zijn, anders dan dat er een goedgekeurde installatie moet staan. Bij handhaving voor mobiele installatie zouden deze punten ook gecontroleerd moeten kunnen worden, bijvoorbeeld door op de factuur van de loonwerker naar de teler te vermelden hoeveel water er behandeld is, op welk moment en bij welke instellingen. Hierbij is door handhaving geen hardware te controleren, wat de controle moeilijker maakt.

Literatuur

- Buurma, J., R. van der Meer, E. van Os en H. van der Veen, 2015.
Betaalbaarheid zuivering lozingswater glastuinbouw; Addendum bij LEI-rapport 2013-044. Wageningen, LEI Wageningen UR (University & Research centre), LEI Report 2015-001.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, 2013.
Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar hoofdbedrijfstype, regio. Via <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80783ned&D1=45-54&D2=2&D3=5-16&D4=13&HDR=G2,G3&STB=T,G1&VW=T>
- Gemeente Westland, 2007.
Bedrijfsafvalwater glastuinbouw op riolering. Via https://www.gemeentewestland.nl/fileadmin/documenten/afval/Flyer_bedrijfsafvalwater_glastuinbouw_lozen_vanuit_een_buffervoorziening.pdf
- Hoogheemraadschap Delfland & LTO Glaskracht Nederland, 2015.
Quickscan Glastuinbouw Delfland. Via https://www.ltoglaskrachtenederland.nl/content/ltoglaskrachtenederland/docs/themas/Water/Rapport_Quickscan_Glastuinbouw.pdf
- Hoofdlijnenakkoord, 2015.
Hoofdlijnenakkoord waterzuivering in de glastuinbouw. Via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2015/10/12/hoofdlijnenakkoord-waterzuivering-in-de-glastuinbouw>
- KRW, Directive 2000/60/EC, 2000.
The EU Water Framework Directive. Via http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- Rijksoverheid, 2013a.
Activiteitenbesluit milieubeheer. Via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2017-02-02>
- Rijksoverheid, 2013b.
Lozen drainwater substraatteelt; emissienormen stikstof. Via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/handboek-water/activiteiten/lozen-per-activiteit/agrarische/telen-gewassen/substraatteelt-kas/>
- Rijksoverheid, 2013c.
Nota Gezonde groei, duurzame oogst: Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013-2023. Via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2013/05/14/gezonde-groei-duurzame-oogst-tweedenota-duurzame-gewasbescherming>
- Rijksoverheid, 2016a.
Meetprotocol testen zuiveringsrendement van zuiveringsinstallaties. Via https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/agrarisch/glastuinbouw/rendement/?PagClsIdt=335257#PagCls_335257
- Rijksoverheid, 2016b.
BZG-lijst en informatiebladen. Via <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/agrarisch/glastuinbouw/rendement/@43286/bzg-lijst/>
- Vakblad voor de Bloemisterij, 2017. Tuinders richten zuiveringscoöperatie De Vlot op. Via <https://www.hortipoint.nl/vakbladvoordebloemisterij/ondernemen/tuinders-richten-zuiveringscooperatie-de-vlot-op/>
- Van Os, E., J. van Ruijven, J. Janse, E. Beerling, M. van der Staaij & R. Kaarsemaker.
Vergelijking tussen gangbaar en emissieloos teeltsysteem. Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB-1406.
- Van Ruijven, J.P.M., E.A. van Os, M. van der Staaij & E.A.M. Beerling, 2013.
Evaluatie zuiveringstechniek voor verwijdering gewasbeschermingsmiddelen uit lozingswater glastuinbouw; Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB-1222.
- Van Ruijven, J.P.M., E. van Os, M. van der Staaij & E.A.M. Beerling, 2014.
Evaluatie zuiveringstechniek voor verwijdering gewasbeschermingsmiddelen II; Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB-1334.
- Van Ruijven, J.P.M., E.A.M. Beerling, M. van der Staaij & E.A. van Os, 2016.
Evaluatie zuiveringstechniek voor verwijdering gewasbeschermingsmiddelen III; Wageningen UR Glastuinbouw, Rapport GTB-1414.
- Vermeulen, P.C.M., 2014.
Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 2014-2015. Editie 23.

Bijlage 1 Definities watersysteem

Gietwater: basiswater voor irrigatie, ingevuld met regenwater, bronwater, leidingwater of oppervlaktewater (of in combinatie). Kwaliteit is erg belangrijk om lozing te voorkomen.

Regenwater: wordt opgevangen op het kasdek en is daarmee de goedkoopste bron voor gietwater. In de meeste gevallen is het ook de schoonste waterbron.

Bronwater: water uit bronnen in de ondergrond. In sommige delen van het land is het zoet water ($EC < 0.1$ mS/cm), dichterbij de kust kan de EC oplopen en moet het bronwater ontzout worden met omgekeerde osmose om ook te komen tot een EC van ongeveer 0.1 mS/cm.

Leidingwater: drinkwater. Kan tot 2 mmol/L natrium bevatten en is hierdoor een kwalitatief laagwaardige bron voor gietwater.

Oppervlaktewater: water uit sloten en kanalen. Kan bij langdurige droogte relatief hoge concentraties natrium bevatten en is hierdoor een kwalitatief laagwaardige bron voor gietwater. Kan daarnaast ook organisch materiaal en ziektekiemen bevatten.

Gietwaterbuffer: opslagvolume voor gietwater voor de teelt. Volume van deze buffer bepaalt hoeveel water uit andere bronnen dan regenwater nodig is.

Voedingswater: water dat aan het gewas in de kas gegeven wordt, bevat nutriënten en sporenelementen.

Drainwater: overtollig voedingswater uit de teelt, wordt opgevangen voor hergebruik.

Vuil drainwater buffer: buffer voor opslag van drainwater uit de kas.

Schoon drainwater buffer: opslag van gefilterd en ontsmet drainwater, om bij te mengen met gietwater in het aanmaken van voedingswater.

Dagvoorraad: gietwater aangevuld met gerecirculeerd drainwater en verse meststoffen. Dit is het eerstvolgende water dat gebruikt wordt in de irrigatie. Opslag van voedingswater.

Filterspoelwater: water gebruikt om filters terug te spoelen om drukopbouw tegen te gaan. Hiervoor kan gietwater, schoon of vuil drainwater gebruikt worden. In veel gevallen wordt filterspoelwater geloosd.

Ontsmetting: afdoden van pathogenen (bacterie, schimmel, virus) in het vuil drainwater om het water geschikt te maken voor hergebruik. Hiervoor worden verschillende technieken gebruikt, die allen een ander effect hebben op de waterkwaliteit in het irrigatiesysteem.

Condenswater: water dat wordt opgevangen aan de binnenkant van het kasdek tijdens de teelt. Is relatief schoon water en wordt daarom meestal opgevangen in het gietwaterbassin. Wettelijke verplichting tot hergebruik van condenswater in de teelt.

Lozingswater: drain- of filterspoelwater dat het bedrijf verlaat.

Incidentele lozing: lozing van drainwater op basis van te hoog oplopend natriumgehalte, ziekte, onzekerheid over de waterkwaliteit, verkeerde samenstelling van meststoffen of groeiremming.

Rioolwaterbuffer: opslag van lozingswater voordat het naar riolering gepompt wordt. Riolaansluiting heeft een beperkte capaciteit, waardoor buffering noodzakelijk is. In een aantal gebieden wordt het legen van de rioolwaterbuffer gestuurd vanuit het bevoegd gezag (telemetrie).

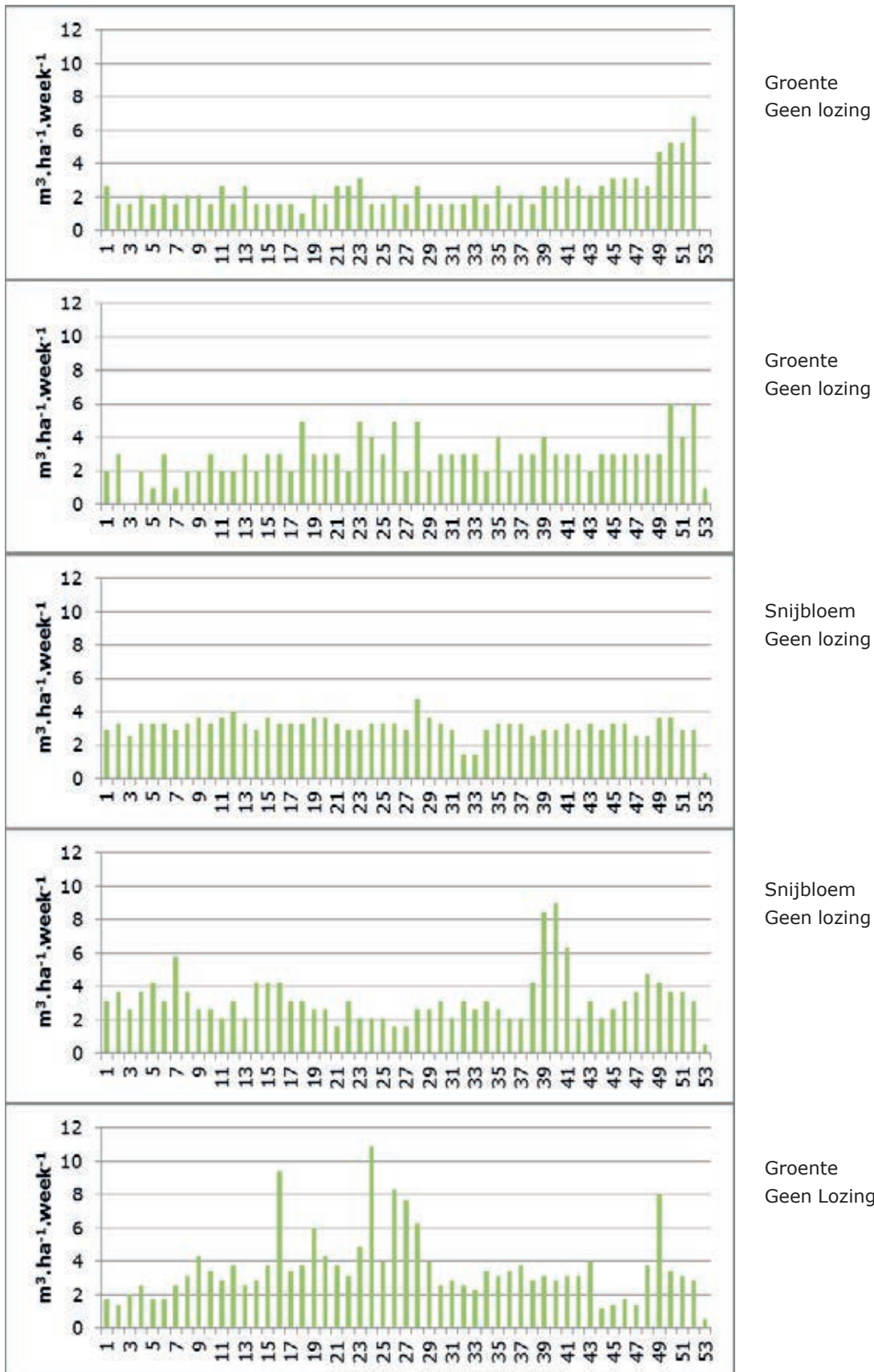
Waterzuivering: verwijdering van gewasbeschermingsmiddelen uit lozingswater, verplicht vanaf 1 januari 2018. Installaties moeten de vracht aan gewasbeschermingsmiddelen met 95% laten afnemen, vastgesteld volgens een standaard meetprotocol met Standaard Water II (Rijksoverheid, 2016a)

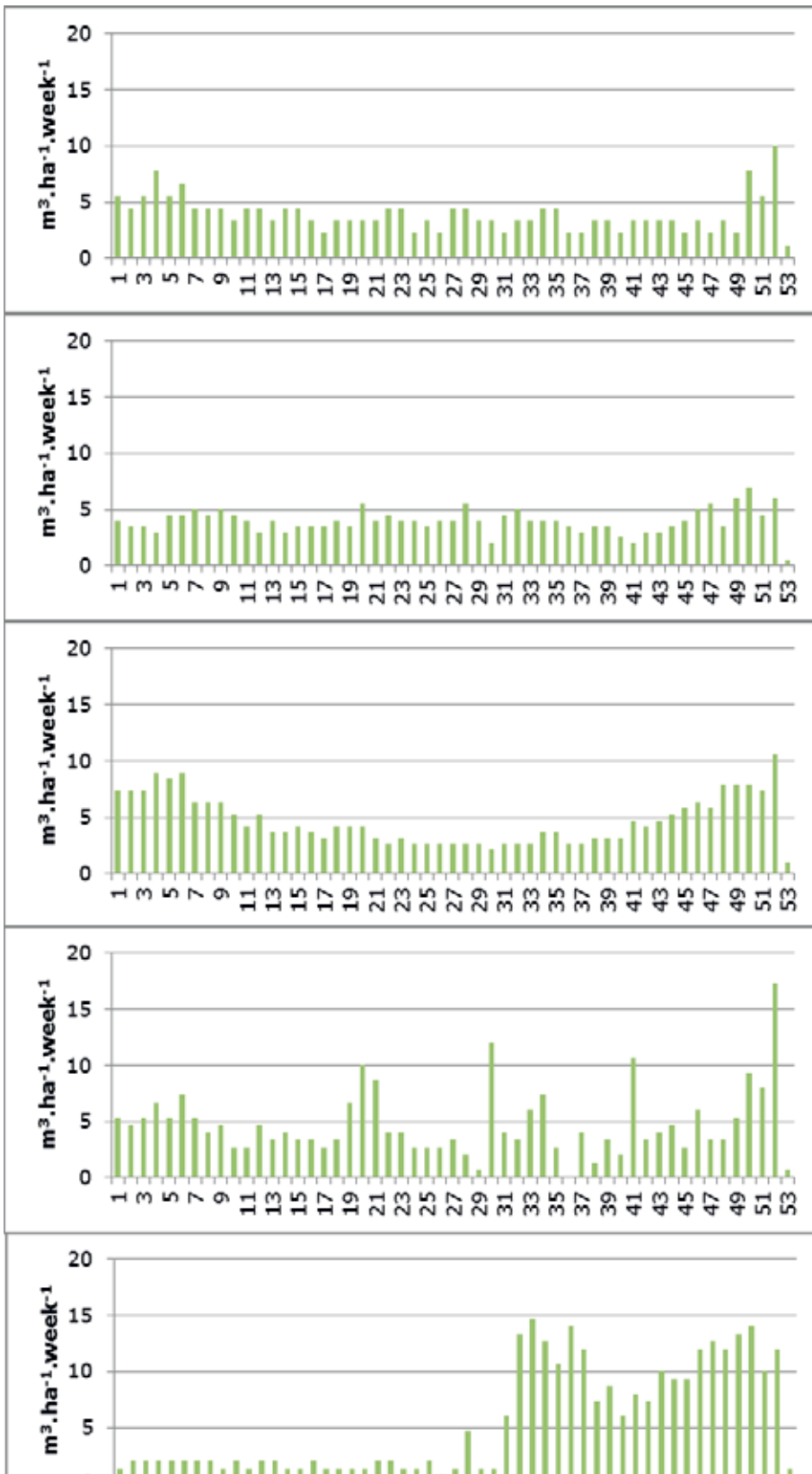
Drainagewater: water uit het drainagesysteem in de ondergrond. In substraatteelt bestaat dit uit kwel en inzijging vanuit de ondergrond (teeltsysteem en ondergrond van elkaar gescheiden). In vollegrondsteelt is kwel en inzijging gemengd met drainwater dat naar de ondergrond doorloopt (teeltsysteem is niet gescheiden van de ondergrond). Kwel en inzijging kan een groter volume hebben dan de totale hoeveelheid voedingswater voor het gewas en bovendien van slechte kwaliteit zijn, waardoor hergebruik erg moeilijk is.

Telemetrie: systeem waarbij de capaciteit van het riool optimaal wordt gebruikt door het vanaf afstand aansturen van het legen van de rioolwaterbuffers van telers.

Bijlage 2 Jaarcurves lozing 42 bedrijven

Tien bedrijven met lozing van 100 -300 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)





Sierteelt
Geen Lozing

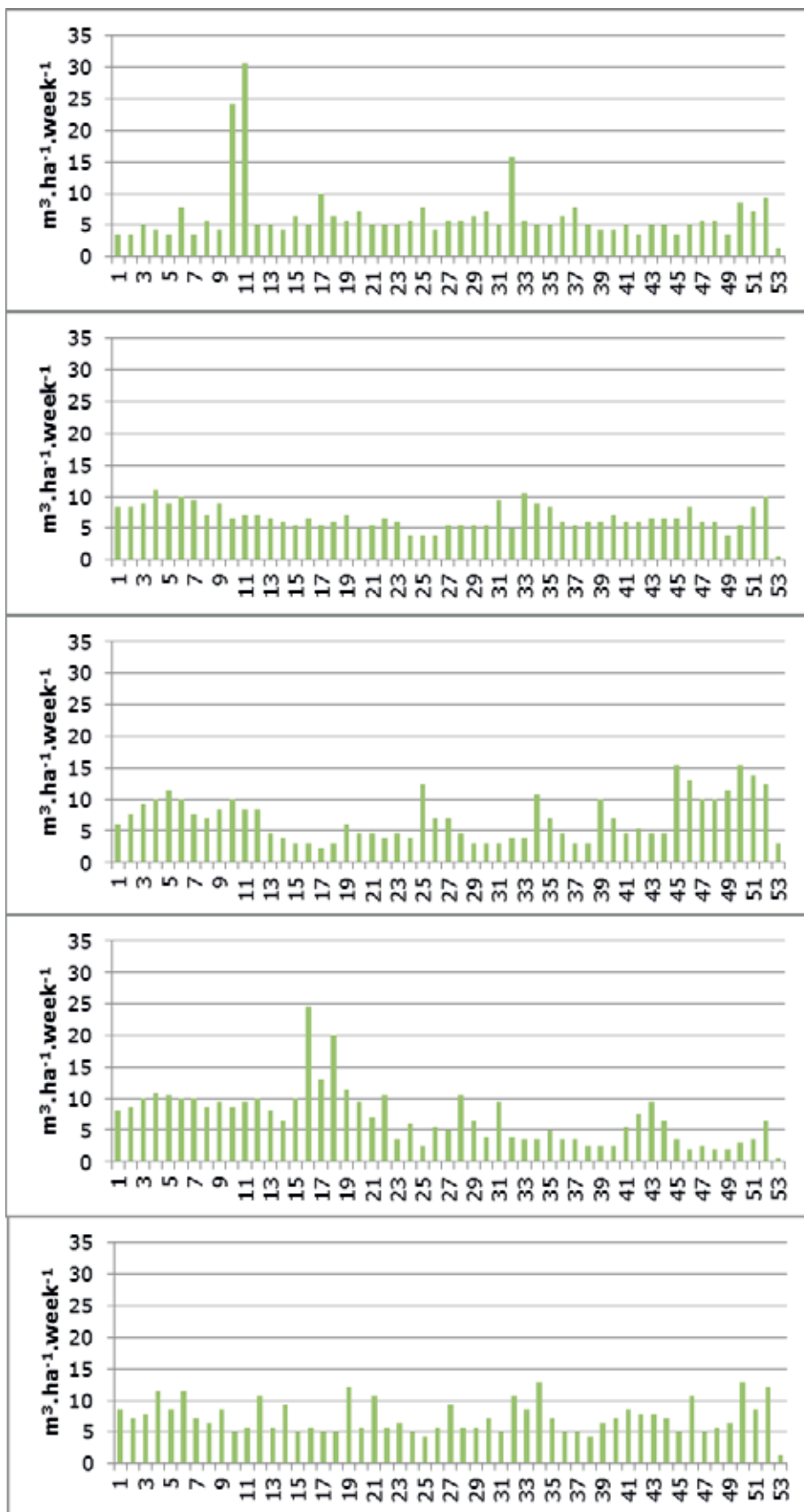
Groente
Geen lozing

Onbekend
Geen Lozing

Snijbloem
Lozing

Sierteelt
Lozing

Vijf bedrijven met lozing van 300 - 400 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)



Sierteelt
Geen lozing

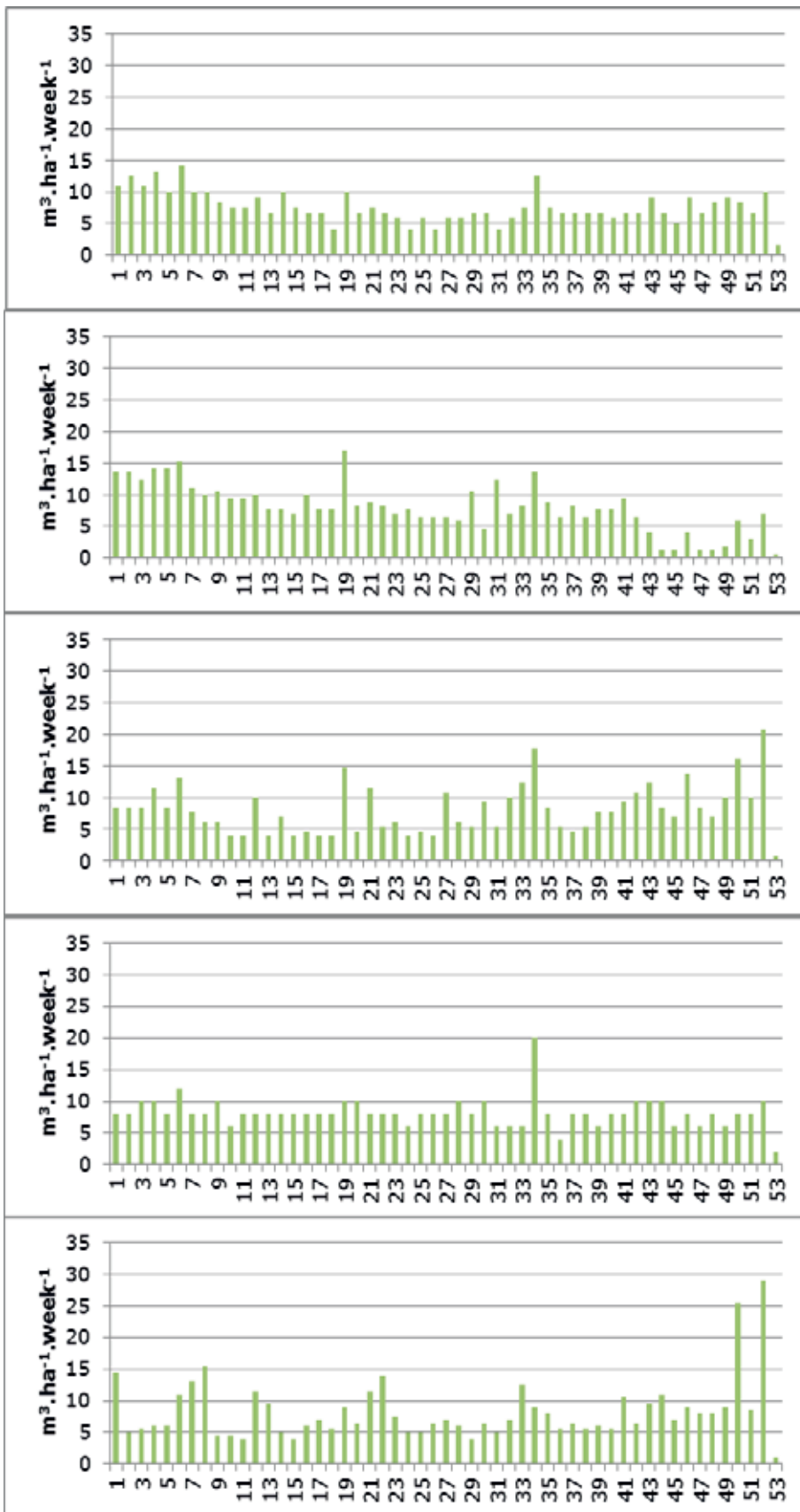
Sierteelt
Geen lozing

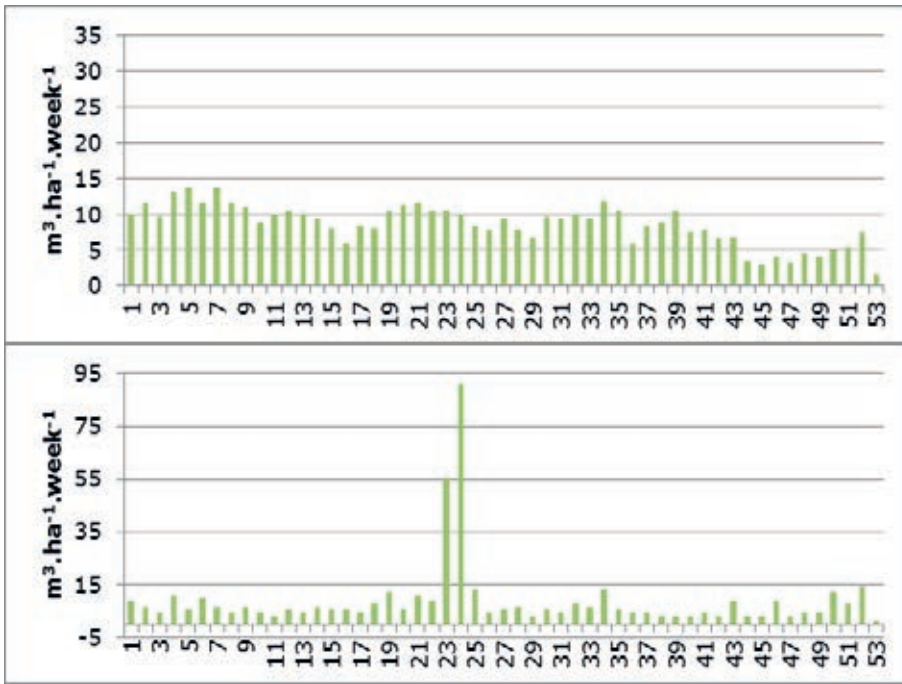
Groente
Geen lozing

Snijbloem
Geen lozing

Onbekend
Onbekend

Zeven bedrijven met lozing van 400 - 500 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)

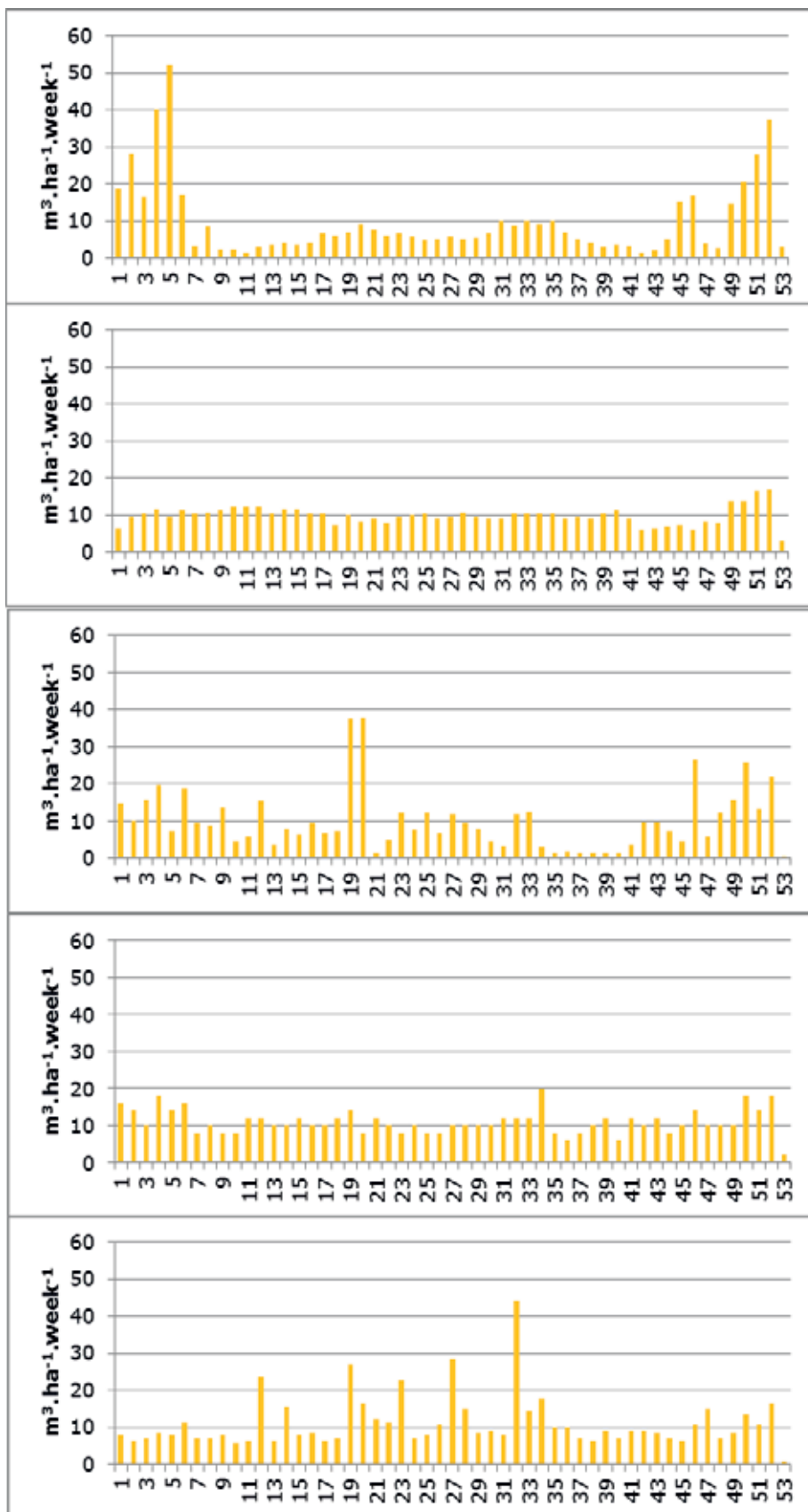




Groente
Geen lozing

Onbekend
Onbekend

Vijf bedrijven met lozing van 500 - 600 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)



Groente
Onbekend

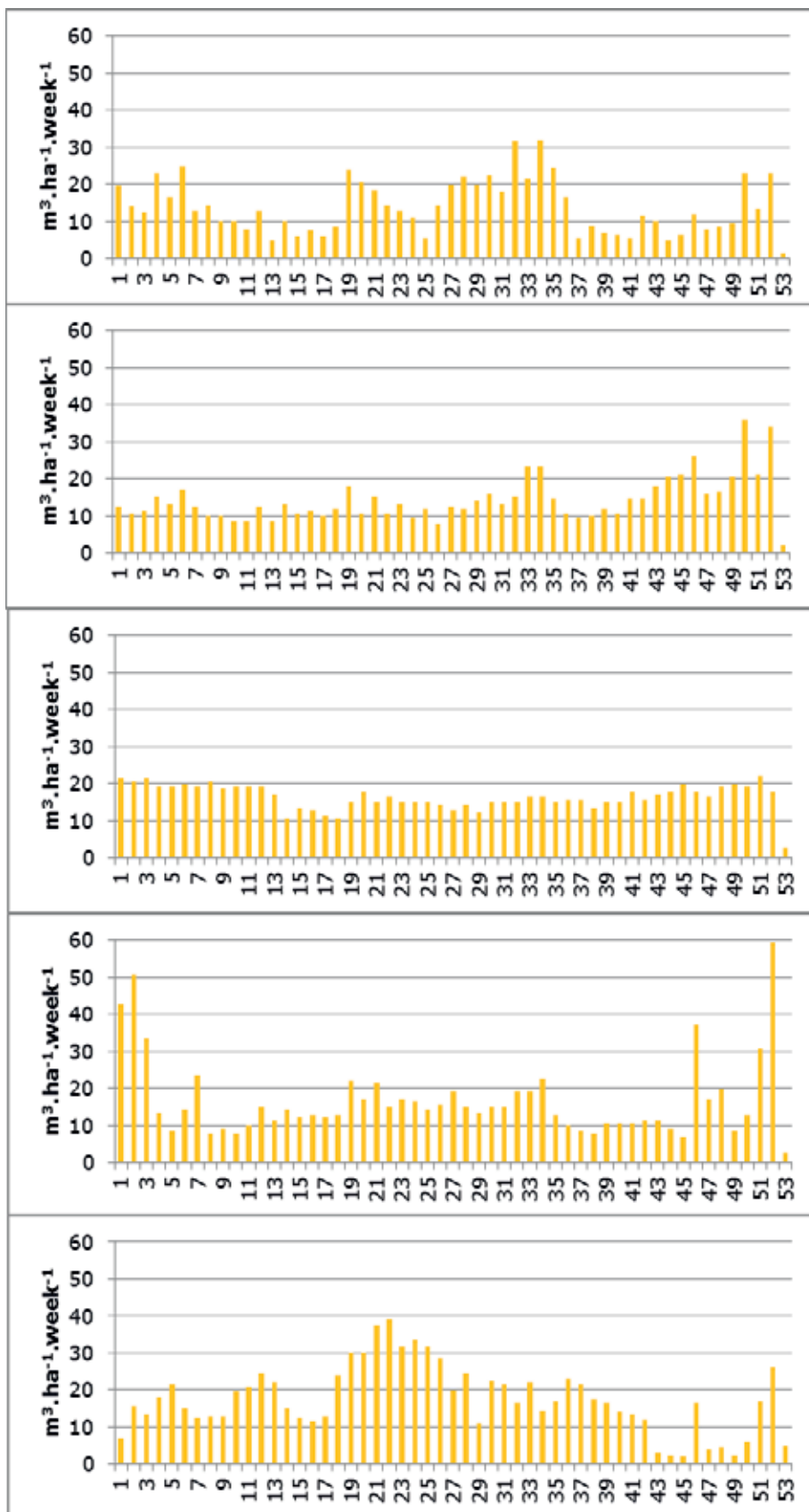
Groente
Geen lozing

Snijbloem
Lozing

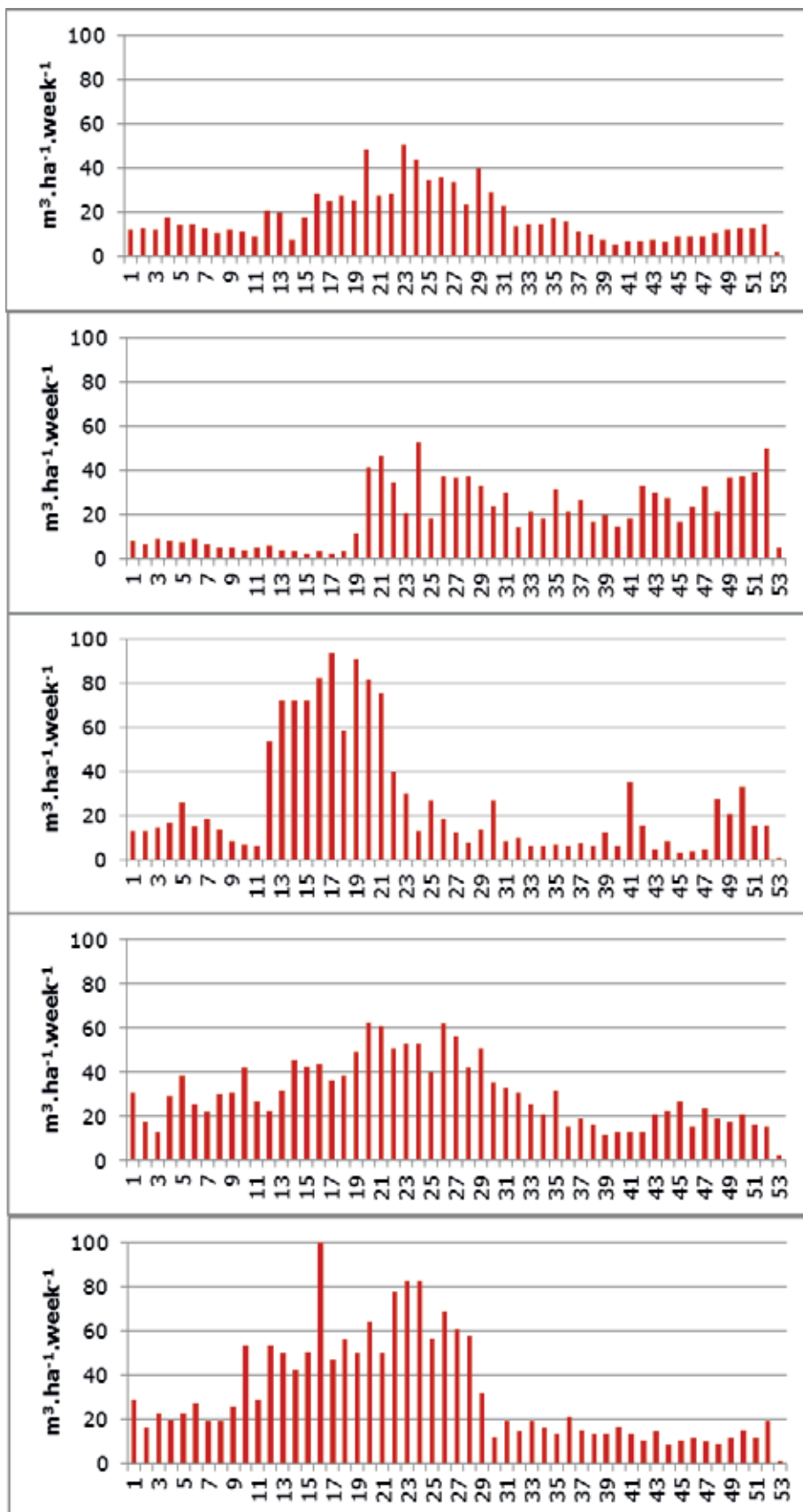
Sierteelt
Geen lozing

Sierteelt
Onbekend

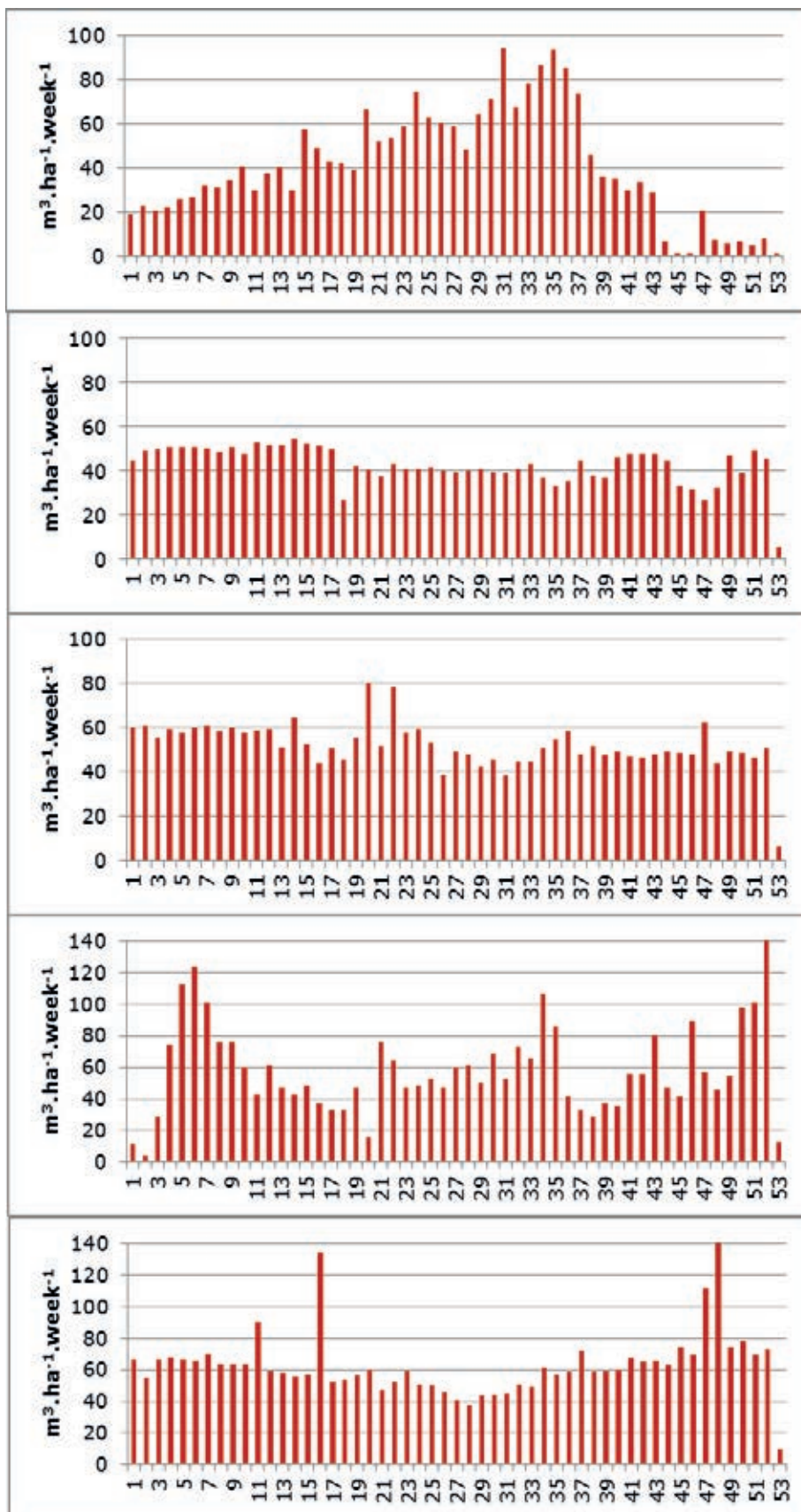
Vijf bedrijven met lozing van 700 - 950 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)



Vijf bedrijven met lozing van 950 -1700 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)



Vijf bedrijven met lozing van 2100 -3350 m³.ha⁻¹.jaar⁻¹. (teelt, en wel of geen lozing drain water)



Onbekend
Geen lozing

Groente
Geen lozing

Snijbloem
Geen lozing

Sierteelt
Lozing

Snijbloem
Lozing

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen University & Research,
BU Glastuinbouw
Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1
2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0) 10 522 51 93
www.wageningenur.nl/glastuinbouw

Glastuinbouw Rapport GTB-1424

Wageningen University & Research, BU Glastuinbouw initieert en stimuleert de ontwikkeling van innovaties gericht op een duurzame glastuinbouw en de kwaliteit van leven. Dat doen wij door toepassingsgericht onderzoek, samen met partners uit de glastuinbouw, toeleverende industrie, veredeling, wetenschap en de overheid.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen WUR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en WUR hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort WUR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.