

Project emissie management Glastuinbouw 2

*‘Emissiebeperking door terugdringen verschillen
in emissie bij glastuinbouw teelten’*



Uw sector investeert in deze activiteit via het Productschap  Tuinbouw



*Kees van Paassen
Harmen Hummelen
LTO Groeiservice*

Augustus 2011
Productschap Tuinbouw projectnummer 13902

Dit project is mogelijk gemaakt door het Productschap Tuinbouw en uitgevoerd door LTO Groeiservice in samenspraak met LTO Glaskracht Nederland

PT nr. 13902

Inhoudsopgave	bladzijde
1) Samenvatting	4
2) Inleiding	7
2.1) Aanleiding.....	7
2.2) Opdrachtgever	7
2.3) Tijdsfad.....	7
3) Doel van het project	8
4) Aanpak	8
5) Uitvoering project	9
5.1) Selectie deelnemende bedrijven	9
5.2) Intake gesprek	9
5.3) Monstername en emissieberekening	10
5.4) Tussentijds ijkpunt	10
6) Resultaat en emissienorm	11
6.1) Enkele constatering en die een zuivere meting bemoeilijken	11
6.2) Resultaten berekening.....	11
6.3) Resultaat en emissienorm per gewas	12
6.3.1) Paprika.....	12
6.3.2) Aubergine.....	13
6.3.3) Aardbei.....	14
6.3.4) Amaryllis	15
6.3.5) Roos.....	15
6.3.6) Anjer.....	16
6.3.7) Anthurium (snijbloem)	17
6.3.8) Snijorchidee	18
6.3.9) Tulp.....	18
6.3.10) Hortensia (snij)	19
6.3.11) Perkplanten, zomerbloei en kuipplanten	20
6.3.12) Potorchidee	21
6.3.13) Potplanten	21
6.3.14) Groenteplantenkwekers.....	24
6.3.15) Lelie	25
6.3.16) Succulent	25
7) Knelpunten emissiereductie	27
7.1) Algemene knelpunten	27

7.2) Specifieke knelpunten per teelt	29
8) Aanbevelingen.....	30
8.1) Watermanagement en bedrijfsuitrusting.....	30
8.2) Teeltstrategie.....	31
8.3) Technieken voor behandeling waterstromen.....	32
8.4) Cluster- en regionale aanpak	32
8.5) Bewustwording en kennisoverdracht.....	33
9) Discussie	33
10) Communicatie	34
Bijlagen	35
Bijlage 1: Oorspronkelijk plan voor deelname teelten.....	35
Bijlage 2: Voor teler om bij monsterplaats te bewaren.....	36
Bijlage 3: Project emissie management machtiging	37
Bijlage 4: Bedrijfskenmerken substraatteelten	38
Bijlage 5: Bedrijfskenmerken potplanten	40
Bijlage 6: Resultaten van de metingen van stikstof in de spui en spui hoeveelheid opgegeven door de deelnemers. Het gemiddelde stikstof getal houdt geen rekening met gewogen gemiddelden. De totale emissie van stikstof is berekend door per periode de stikstofemissie op te tellen. Daarbij is ook het lekverlies per bedrijf opgeteld.	41

1) Samenvatting

In het Platform Duurzame Glastuinbouw (voorheen Glastuinbouw en Milieu Overleg (GlaMi)) hebben overheden en bedrijfsleven afgesproken dat gestreefd wordt naar een nagenoeg emissieloze teelt onder glas voor bedrijfseigen mineralen in 2027. Deze afspraak vloeit voort uit de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water. Hiervoor is het noodzakelijk dat emissienormen worden opgenomen in het Besluit Glastuinbouw en/of haar opvolger, het Activiteitenbesluit.

Om tot een goed onderbouwd inzicht te komen in de emissie van stikstof (N) via drainwater is door LTO Groeiservice met financiering van het Productschap Tuinbouw en in samenspraak met LTO Glaskracht Nederland het project 'Emissiemanagement Glastuinbouw 2' uitgevoerd. In dit project zijn metingen gedaan aan de huidige emissie van bedrijfseigen mineralen bij nagenoeg alle vrij van de ondergrond geteelde gewassen onder glas, zie de tabel 1.

In het voorjaar van 2010 zijn in totaal 263 bedrijven benaderd om met dit project mee te werken. Bij een aantal teelten werd hoofdzakelijk in de vollegrond geteeld en zijn weinig of geen geschikte deelnemers gevonden.

In dit project zijn veel gewassen onderzocht, dat betekent ook veel kleinere gewassen waarvan het aantal telers beperkt is. In de potplanten is de verscheidenheid erg groot en is gekozen om grote groepen te maken met een grote diversiteit daarbinnen.

Een jaar lang is bij deelnemende glastuinbouwteelten de emissie van meststoffen in beeld gebracht. Het project is beëindigd met 146 bedrijven waarvan 16 potplanten bedrijven niet zijn gemeten omdat zij menen nu al te kunnen voldoen aan een emissienorm van minder dan 25 kg stikstof emissie. De bedrijfskenmerken van deze bedrijven zijn wel meegenomen.

Conclusies en knelpunten

De conclusies zijn verwoord als knelpunten die een verdere reductie van de emissie op dit moment in de weg staan. Deze zijn onderverdeeld in algemene knelpunten, knelpunten voor 1) substraatteelten van groenten en bloemen, 2) potplanten, 3) kuipplanten, perkplanten en zomerbloeiërs en 4) opkweekbedrijven. Onderstaand volgt een opsomming;

Algemene knelpunten

- Gebrek aan voldoende kwalitatief goed uitgangswater.
- Storingen en technische problemen.
- Het voorkomen van ziekten die zich via water verspreiden.
- Groeiremming door hergebruik van drainagewater bij sommige teelten.
- Risico mijddend gedrag, het op zeker spelen bij een matige stand van de gewassen door spuiwater te lozen.
- Gebrek aan kennis: wat gebeurt er met het gewas als het water continu wordt gerecirculeerd. De algemene veronderstelling is bij veel teelten dat het continu recirculeren leidt tot groeiremming van de gewassen.
- Doordat jaarlijks teeltomstandigheden, buitenklimaat en stand van gewassen wisselen, zijn er jaarlijks verschillen in emissie. Dit is bij aardbei zichtbaar gemaakt.

- Terughoudendheid tegenover de overheid en waterschappen, onduidelijke regelgeving, gebrek aan kennis bij waterschappen waardoor een afwachtende houding ontstaat bij de telers.

1. Aanvullende knelpunten bij groenten en snijbloemen op substraat

- Onvolkomenheden aan het teeltsysteem (lek dichtheid) en onvoldoende mogelijkheden tot schoonmaak.
- Onvoldoende zekerheid van 100% goed ontsmetten en in sommige gevallen onvoldoende onderhoud van water ontsmettingsapparatuur.
- Onvoldoende hemelwater opvang en drainwater opvang.
- Bij watertekorten soms gebruik van oppervlaktewater waardoor meer ziektedruk.

2. Aanvullende knelpunten bij potplanten

- Vaak veel soorten en teeltstadia op een bedrijf, waardoor veel voedingsschema's nodig zijn en er soms een overschot van drainwater met te hoge EC is.
- Soms ophoping elementen door te weinig opname daarvan. Bijvoorbeeld bij bromelia te hoog borium in het drainwater.
- Bij hoge pH wordt vaak roodgekleurd ijzer gebruikt. Planten worden doorgespoeld voor aflevering omdat de consument geen rood water uit een pot wil zien lopen.
- Op potplantenbedrijven worden veel minder vaak ontsmettingsinstallaties gebruikt dan op bedrijven met substraatteelten. Bij ziekten wordt dan sneller gekozen om het drainwater weg te laten lopen.

3. Aanvullende knelpunten voor kuisplanten, perkplanten en zomerbloeiërs

- Een gesloten teeltsysteem aanleggen van los gronddoek is onmogelijk bij bedrijven die een tot twee keer per jaar een van bovengenoemde teelten doen en daarna een grondgebonden teelt aanplanten.

4. Aanvullende knelpunten bij opkweekbedrijven voor jong plantmateriaal

- Zeer hoge plantgezondheidseisen van klanten oftewel de telers.
- Veel verschillende teelten. Dit vraagt erg veel voedingsschema's en even zoveel opvang silo's voor drainwater.

Bewustwording bij telers

- Mede door dit project zijn de deelnemers zich bewust geworden van de nieuwe regelgeving en de emissienormen die de gebruiksnormen gaan vervangen
- De uitslagen zijn per mail anoniem aan de deelnemers bekend gemaakt, zodat zij individueel konden zien hoe ze presteren ten opzichte van collega's en of ze aan de toekomstige norm voldoen. Uit de resultaten blijkt dat een aantal bedrijven in staat is te telen met een lage emissie van meststoffen.

Tabel 1. Resultaten van het meten van spui en het stikstofgehalte in de spui bij groente-, bloemen- en potplantenbedrijven in 2010.

In de onderstaande tabel staan de gewassen waarvan de spui gemeten is. Samenvoegingen van meerdere gewassen zijn gemaakt van de groenten plantenkwekers en bij de potplanten in groene en bloeiende planten.

Het aantal gemeten bedrijven geeft weer bij hoeveel bedrijven is gemeten.

		Aantal gemeten bedrijven	Gemiddelde stikstof gehalte in spui, mmol/l	Gemiddelde spui m ³ /ha/jaar	Gemiddelde Emissie van stikstof kg/ha/jaar	Stikstof 70% norm
Groenten	aardbei	1 bedr. 4 jaar	6,8	2046	201	234
	aubergine	13	21,7	370	128	200
	paprika	18	15,2	588	140	213
	kruiden	1	9,9	720	118	118
groenten plantenkwekers		13	10,0	1822	261	323
snijbloemen	amaryllis	7	8,1	1357	189	315
	anjer	3	9,2	739	130	87
	anthurium	5	7,7	368	49	72
	tulp	5	1,9	2463	62	99
	roos	15	11,5	1358	219	357
	snij orchidee	6	3	1661	68	91
	hortensia	4	7,2	183	21	19
	lelie	1	4	203	19	19
Eenjarige Zomerbloeiërs, perkplanten, zomerbloeiërs, kuipplanten		6	7,9	358	39	85
potplanten	potorchidee	5	7,5	3760	407	469
	groene plant	20	8	484	59	38
	bloeiende	11	6	756	62	112
	succulent	1	1	5474	98	98

2) Inleiding

2.1) Aanleiding

In het Platform Duurzame Glastuinbouw (voorheen Glastuinbouw en Milieu Overleg (GlaMi)) hebben overheden en bedrijfsleven afgesproken dat wordt gestreefd naar een nagenoeg emissieloze teelt onder glas voor bedrijfseigen mineralen in 2027. Deze afspraak vloeit voort uit de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water. Hiervoor is het noodzakelijk dat emissienormen worden opgenomen in het Besluit Glastuinbouw.

Om tot een goed onderbouwd inzicht te komen in de emissie van stikstof (N) via drainwater is door LTO Groeiservice met financiering van het Productschap Tuinbouw en in samenspraak met LTO Glaskracht Nederland het project 'Emissiemanagement Glastuinbouw 2' uitgevoerd. In dit project zijn metingen gedaan aan de huidige emissie van bedrijfseigen mineralen bij nagenoeg alle vrij van de ondergrond geteelde gewassen onder glas, uitgezonderd komkommer, tomaat en gerbera die al in het project 'Emissiemanagement Glastuinbouw 1' zijn gemeten.

2.2) Opdrachtgever

Dit project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en uitgevoerd door LTO Groeiservice in samenwerking met LTO Glaskracht – Nederland.

2.3) Tijdsplan

- Januari 2010, deskstudie en selectie deelnemers
- Januari tot en met maart, intake-gesprekken met alle deelnemende telers
- Januari 2010 tot en met Maart 2011 verzamelen van emissiegegevens
- Iedere acht weken nabellen/mailen van telers.
- Iedere 2 maanden een spui watermonster nemen om het stikstof gehalte te bepalen.
- Maart/ Mei 2011, deelnemers met hoge of lage emissie benaderd en om commentaar gevraagd.
- Juni 2011, uitslagen per teelt of groep van teelten aan telers gestuurd met de vraag om te reageren als daar aanleiding toe was.
- Juli/ augustus 2011, eindrapportage schrijven
- September tot voorjaar 2012, presentaties en artikelen

3) Doel van het project

In het projectvoorstel zijn de volgende doelen van dit project omschreven:

1. Analyse hoe de emissiestromen op glastuinbouwbedrijven lopen
2. Inzicht in de omvang en frequentie van emissie op glastuinbouwbedrijven
3. Advies op gewasgroep niveau waarin wordt aangegeven wat telers kunnen doen om emissie beheersbaar te krijgen.

4) Aanpak

Om de huidige emissie van drainwater in kaart te brengen zijn van alle deelnemende bedrijven drainwatermonsters genomen en is de spui opgevraagd.

De spui gegevens zijn per acht weken opgevraagd en in deze periode is ook de drainwateranalyse genomen en het stikstofgehalte bepaald. De deelnemers zijn verdeeld in twee groepen vanwege praktische redenen.

Deze gegevens zijn per mail verzameld. Het meermalen nabellen of mailen van veel deelnemers was noodzakelijk.

De spui in m³ per hectare en de stikstof (N) emissie zijn berekend.

Door deze emissies te vergelijken met bedrijfseigen kenmerken is getracht de oorzaken van de verschillen in emissie tussen de bedrijven inzichtelijk te maken.

Gebruikte begrippen

Spui: Op het oppervlaktewater of riool geloosd drainwater, dus ook drainwater dat tijdens teeltwisseling nog in de silo aanwezig is en dan wordt geloosd. Hierbij is zoveel mogelijk meegenomen het terugspoelwater van zand en andere filters. Niet meegenomen is het reinigen van het teeltsysteem bij teeltwisselingen. Dit alles voor zover waterstromen niet door elkaar heen lopen.

Lekverlies: Drainwater dat weglekt buiten de normale drainage om, komt dus niet in een silo of bassin terecht.

Emissie: Spui inclusief terugspoelwater van zandfilters en het reinigen van het teeltsysteem.

Technische storingen: Regelmatig voorkomende technische problemen die hergebruik beletten.

Calamiteiten: Storingen of technische problemen die maximaal eens per vijf jaar voorkomen

N: stikstof

5) Uitvoering project

5.1) Selectie deelnemende bedrijven

In januari 2010 is een lijst gemaakt van gewassen die in het eerste project niet zijn gemeten (Bijlage 1). Op de lijst stonden een aantal gewassen die hoofdzakelijk in de grond worden geteeld en daarom niet mee konden doen in dit project.

Het bleek niet mogelijk om van iedere deelnemende teelt een representatieve groep bedrijven te krijgen. Vanwege het beperkte aantal bedrijven die het gewas teelt of omdat er van sommige teelten maar enkele bedrijven op substraat telen. Een aantal telers wilden ook gewoon niet meedoen aan het project. In totaal zijn 263 bedrijven benaderd. Hiervan deden uiteindelijk 146 bedrijven mee aan het onderzoek.

Bij potplanten zijn veel bedrijven die een zeer gevarieerd pakket planten voeren. Hierbij zijn voorjaar- en najaarsteelten. Een eenduidig gewas is dan niet te noemen. Deze combinatie-teelten stonden apart op de lijst.

Aardbei stond in de eerste instantie niet op de lijst. In juli 2010 zijn alsnog een aantal bedrijven benaderd voor deelname. Uiteindelijk is er een bedrijf gevonden dat alle benodigde gegevens vanaf januari beschikbaar had. Dit bedrijf heeft ook gegevens van de voorgaande drie jaar geleverd. De meeste bedrijven hebben de kas leeg liggen in de zomer en spui vindt vooral plaats in het voorjaar. Vanwege de tijdsplanning is daarom uiteindelijk niet gemeten. De plantenkwekers van jonge groentenplanten zijn in maart 2010 benaderd en zijn als extra groep meegenomen. Op deze bedrijven worden na groenteplanten in het voorjaar, in de zomer allerlei andere teelten opgezet.

5.2) Intake gesprek

De bedrijfsbezoeken zijn door drie medewerkers van LTO Groeiservice gedaan.

De volgende formulieren zijn gebruikt: Het formulier monsternemer voor de plek van monsternamen is weergegeven in bijlage twee. Het formulier voor de machtiging van anoniem gebruik van drain-analyses door LTO Groeiservice is opgenomen als bijlage drie.

Bijlage vier is de vragenlijst die bij het eerste bezoek samen met de teler werd ingevuld bij substraatteelten. Bijlage vijf is de vragenlijst voor potplantentelers.

Alle potentiële deelnemers zijn gebeld voor een afspraak op het bedrijf.

Bijna alle telers die werden verzocht mee te werken, en van wie de bedrijven voldeden aan de eisen voor deelname, deden dat ook nadat zij op de hoogte waren gesteld van de noodzaak om emissie van stikstof betrouwbaar in kaart te brengen.

Op de bezochte bedrijven zijn de plekken waarvandaan spui plaatsvindt bekeken evenals de watertechnische installatie. Op een aantal bedrijven kon niet alles bekeken worden in verband met hygiëne-eisen van de teler.

5.3) Monstername en emissieberekening

Na verschillende bedrijven een inschrijving te hebben laten doen voor de analyse en het nemen van de drainwater monsters, is gekozen voor samenwerking met BLGG . Dit laboratorium heeft een goed dekkend landelijk netwerk, veel expertise en heeft het vorige project ook naar tevredenheid uitgevoerd.

De te bezoeken bedrijven en bezoekenweek werden aan BLGG doorgegeven. Iedere maand bezocht BLGG ongeveer de helft van de bedrijven, zodat ieder bedrijf twee maandelijks werd bezocht.

BLGG nam een jaar lang een drain / spui watermonster op de met de LTO Groeiservice en teler afgesproken plek. Op een aantal bedrijven zette de teler het drain / spui watermonster, om bedrijfshygiënische redenen, zelf klaar op een afgesproken plaats en datum.

De stand van de spui-literteller(s) werd acht wekelijks door de projectuitvoerder van LTO Groeiservice via email bij de telers opgevraagd.

De projectuitvoerder maakte iedere twee maanden van elke bedrijf een overzicht met spuigegevens, stikstof en water emissie per hectare.

Telers werden direct na de periode nagebeld bij het niet aanleveren van spuigegevens. Dit gebeurde door de projectuitvoerder. Door deze vorm van communicatie bleek de motivatie van de deelnemers op niveau te blijven.

De BLGG stuurde periodiek de verzamelde gegevens op naar de projectuitvoerder.

5.4) Tussentijds ijkpunt

A: Na drie metingen (zes maanden) is een balans opgemaakt en zijn de tussenresultaten met de emissiespecialist van LTO-Noord-Glaskracht besproken. Ook is er een inschatting gemaakt van de jaarcijfers omdat er al overlegd moest worden met de Unie van Waterschappen betreffende de nieuwe emissienormen.

B: Kort na de meetperiode zijn van iedere teeltgroep de bedrijven met hoge en lage emissies benaderd met de vraag of ze er een verklaring voor hadden. Bedrijven met nul of nagenoeg nul emissie en bedrijven met extreem hoge emissie zijn uit de berekening gehaald als daar een goede reden voor was.

In bijlage 6 is te zien welke bedrijven niet zijn meegenomen en waarom niet.

6) Resultaat en emissienorm

6.1) Enkele constatering die een zuivere meting bemoeilijken

Voordat wordt ingegaan op de cijfermatige resultaten wordt een aantal zaken benoemd die in de praktijk geconstateerd zijn en waardoor een zuivere meting niet altijd mogelijk was:

- Alle deelnemende bedrijven en installaties verschillen in meer of mindere mate van elkaar.
- Waterstromen lopen soms door elkaar heen. Condenswater, condensorwater, overlopende goten door een stortbui en regen water dat soms onder de kas voet door op de teeltvloer loopt, komen soms bij de drainwaterstroom. Ook wordt drainwater soms verdund met regenwater om beter te ontsmetten (lagere transmissiewaarde).
- Soms ook wordt condensorwater van de WKK samen met drainwater gespuid evenals terugspoelwater van zandfilters. Dit komt vaak voor bij rioolbuffers.
- De betrouwbaarheid van litertellers is in de praktijk niet altijd optimaal. Door vervuiling, verkeerde plaatsing of onvoldoende voordruk zijn de metingen regelmatig minder betrouwbaar dan de door de fabrikant opgegeven afwijking (doorgaans +/- 2%).
- Ook bij de berekening van spui, zoals bij een aantal deelnemers werd gedaan als volledige meting niet mogelijk was, kunnen menselijke fouten ontstaan.
- De meting van N emissie gebeurde twee maandelijks. Zuiverder, maar niet uitvoerbaar voor dit project, zou een meting tijdens het lozen van drainwater zijn.
- Soms ontstaat lekkage naar de ondergrond, onder andere door afvoeren die van hangende goten losraken of verstopt raken tijdens de teelt of lekkage in teeltvloeren.
- Veelal is er een overstort voor calamiteiten aanwezig zonder literteller. Deze wordt soms (on)bewust gebruikt voor spui als de drainwatersilo vol is.
- Het reinigen van druppelsslagen wordt veelal met chloorbleekloog en salpeterzuur gedaan. Dit is noodzakelijk vanwege organische vervuiling of kalkaanslag in de leidingen. Het hiervoor gebruikte water wordt niet als proceswater gezien en de lozing geschiedt veelal naar de ondergrond, het riool of naar oppervlaktewater. Soms is deze spui wel door de literteller gegaan.
- Ook voor het reinigen van teelttafels of teeltvloeren wordt het reinigings water in een aantal gevallen door de spui leiding geloosd, terwijl dit water geen proceswater is.

De bedrijven waarvan de gegevens matig betrouwbaar werden geacht of waarvan de emissies op een vreemde manier afwijken van wat verwacht kan worden, zijn niet meegenomen in de verdere berekeningen.

6.2) Resultaten berekening

Het bleek dat bij een aantal bedrijven de opvangsystemen voor drainwater niet waterdicht waren, zodat de gemeten emissie niet een volledig beeld gaf. Een volledig waterdicht opvangsysteem is gedurende een teelt vaak niet realiseerbaar. Onderhoud hieraan vindt

meestal in de winter plaats. De telers konden vrij nauwkeurig het lekverlies van hun systeem aangeven. Dit is later ook meegenomen in de berekening.

Het lekverlies is ingeschat per bedrijf en ook verrekend per bedrijf. Het lekverlies varieerde in het algemeen tussen de twee en vijf procent.

Het eindtotaal aan kilogrammen stikstof/ha/jaar is berekend door de kg stikstof per periode bij elkaar op te tellen. Het is niet mogelijk om met de gemiddelden uit de tabellen in de volgende paragrafen het eindtotaal van kg stikstof/ha/jaar te berekenen. Dit heeft te maken met gewogen gemiddelden.

6.3) Resultaat en emissienorm per gewas

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de spui en stikstof metingen in de drain per gewas besproken. Op basis van deze metingen is de grenswaarde voor kg N/ha/jaar berekend waarbinnen 70% van de bedrijven valt.

Om inzicht te krijgen in de verdeling van de hoeveelheid emissie binnen een groep gemeten bedrijven van een gewas is een indeling gemaakt in drie groepen. De indeling is alleen gemaakt bij voldoende deelnemende bedrijven. De indeling is; laag, middel en hoog. Waarbij in de middengroep ongeveer de helft van de bedrijven valt en in de lage en hoge groep allebei ongeveer een kwart. Het gemiddelde is berekend per groep.

Achtereenvolgens worden behandeld: glasgroenten op substraat, snijbloemen op substraat, zomerbloeiërs met perkgoed en kuipplanten, potplanten, en groentenplanten opkweek bedrijven.

In bijlage 6 staan de gemiddelden van alle bedrijven.

6.3.1) Paprika

Het project is beëindigd met 18 deelnemende paprika bedrijven.

Hiervan zijn twee bedrijven uit de vergelijking gehaald vanwege voor die teelt extreme spui hoeveelheden. In de uitslag zijn dus 16 bedrijven meegenomen.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij 16 Paprika bedrijven.

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
15,2	588	0.24	140

Emissie van stikstof van paprikabedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha/jaar
laag	4	14	238	37
midden	8	14	514	110
hoog	4	19	1088	302

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,8 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor paprika

De berekende grenswaarde van 70% is voor paprika **213 kg/ha**.

Reden van spui

- Paprika bedrijven spuien voornamelijk direct na het planten (gemiddeld 5 weken) om geen gruis en/of uitvloeier in het systeem te krijgen uit angst voor groeiremming en verstoppingen in het systeem.
- Bij het uitdraineren van de matten komt te veel drainwater vrij om te hergebruiken.
- Op momenten dat de drainwatersilo's vol zijn.
- Bij hoge natriumcijfers.
- Bij fyto-sanitaire problemen.

Opmerkingen

Bij paprikatelers wordt door 45% van de bedrijven het drainwater niet ontsmet voor hergebruik. Dit brengt teeltrisico's met zich mee waardoor soms wortelziekten of virussen optreden tijdens de teelt waarna alle drainwater geloosd moet worden.

Gebruikers van bronwater hebben vaker een hoger Na cijfer dan bedrijven met regen en osmose water. Hierdoor ook meer spui.

Registratie van spui wordt onvoldoende gedaan. Slechts 50% van de deelnemende bedrijven registreert zijn spui.

Gemiddeld wordt na het planten 5 weken lang alle drainwater gespuid. De watergift is in deze periode wel erg laag.

6.3.2) Aubergine

Het project is beëindigd met 13 deelnemende aubergine bedrijven.

Hiervan zijn twee bedrijven uit de vergelijking gehaald vanwege voor die teelt extreme spui hoeveelheden. In de uitslag zijn dus 11 bedrijven meegenomen.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij 11 Aubergine bedrijven.

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
21,7	370	0,35	128

Emissie van stikstof van auberginebedrijven verdeeld in drie groepen.

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	3	18	199	50
midden	5	23	310	101
hoog	3	23	641	249

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,5 keer zoveel als het gemiddelde.

De emissienorm voor aubergine

De berekende grenswaarde van 70% is voor aubergine **200 kg/ha**.

Reden van spui

- De eerste 5 weken van de teelt wordt gemiddeld alle drainwater gespuid uit angst voor groeiremming door gruis en uitvloeier uit het substraat.
- Technische storingen en niet goed afgestemde voedingsschema's zijn reden tot spui.
- Bij het optreden van crazy roots ofwel dikke wortelziekte vertrouwd men vaak niet op

de UV ontsmetter en loost veel drainwater.

- Hoge natriumcijfers komen voor bij het gebruik van bronwater of oppervlaktewater.

Opmerkingen

Bij auberginetelers wordt door 7% van de bedrijven het drainwater niet ontsmet voor hergebruik. Dit brengt teeltrisico's met zich mee waardoor soms wortelziekten of virussen optreden tijdens de teelt en daarna alles geloosd moet worden.

Gebruikers van bronwater hebben vaker een hoger Na cijfer dan bedrijven met regen en osmose water. Hierdoor ook meer spui.

Spui registratie staat op een laag pitje. Slechts 38% registreert zijn spui.

Gemiddeld wordt de eerste 5 weken van de teelt alle drainwater gespuid.

6.3.3) Aardbei

Het project is beëindigd met één deelnemend aardbei bedrijf.

Met aardbei is gestart in juni 2010.

Er is na korte tijd met vijf bedrijven gestopt omdat die geen gegevens paraat hadden vanaf januari 2010. Dit vanwege het feit dat al vroeg in 2011 de spui hoeveelheden bekend moesten zijn. Van het deelnemende bedrijf zijn gegevens van vier jaar naast elkaar gelegd en gemiddeld.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij aardbei

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
7.0	2046	0.1	201

Het jaar met de hoogst gemeten stikstofemissie is 1,5 maal zo hoog als het gemiddelde.

De emissienorm voor aardbei

De berekende grenswaarden van 70% is voor aardbei **234 kg/ha**.

Verklaring spui door de teler.

Doordat er in 2007 grote teelttechnische problemen ontstonden door foute voedingsschema's is er toen gestopt met recirculeren. In 2008 is dit weer opgepakt en steeds verder uitgebouwd.

De verschillen per jaar zijn altijd groot. Voldoende goed water is noodzaak.

Bij het gedeeltelijk gebruik van bronwater is natrium altijd het grootste probleem.

Dit ook omdat er in de winter geen water wordt gegeven en de kas in de zomer een periode leeg ligt.

Opmerkingen

Op dit bedrijf is geen rioolaansluiting aanwezig.

Er is nauwgezet geregistreerd, waardoor alle gewenste informatie beschikbaar was.

De cijfers laten veel progressie zien over de jaren wat betreft hergebruik.

Dit bedrijf ziet zichzelf als een zeer milieubewust bedrijf, waar het maximale gedaan wordt om spui te voorkomen. De spui zal dan ook lager zijn dan bij veel collega's.

Technisch zou het volgens teler mogelijk moeten zijn om in de toekomst nagenoeg alles te hergebruiken.

6.3.4) Amaryllis

Het project is beëindigd met zeven deelnemende amaryllis bedrijven.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij amaryllis

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
8.1	1357	0.14	189

Emissie van stikstof van amaryllisbedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha/jaar
laag	2	7	503	56
midden	3	7	1462	147
hoog	2	12	2053	384

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,3 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

Emissienorm voor amaryllis

De berekende grenswaarde van 70% is voor amaryllis **315 kg/ha**.

Reden van spui

Alle drainwater wordt van amaryllis op substraat wordt geloosd. Indien een grondteelt aanwezig is wordt daar wel op hergebruikt.

In de praktijk is gebleken dat bij hergebruik veel groeiproblemen ontstaan.

Teeltvoorlichters adviseren dan ook om drainwater niet te hergebruiken op substraat.

Een maal per drie jaar wordt het substraat doorgespoeld waarbij veel meststoffen vrij komen die met het spoelwater worden geloosd.

Opmerkingen

Niemand heeft een ontsmetter. Er wordt immers niets hergebruikt.

57% van de bedrijven gebruiken ook osmose water.

Er wordt op kleikorrels of perlite geteeld.

Niemand durft te hergebruiken vanwege wortellexudaten.

57% van de telers registreert spui nooit.

6.3.5) Roos

Het project is beëindigd met 15 deelnemende rozen bedrijven.

Hiervan is één bedrijf uit de vergelijking gehaald vanwege voor die teelt extreem weinig spui.

In de uitslag zijn dus 14 bedrijven meegenomen.

Spui gegevens van Rozen bedrijven, afkomstig van Hoogheemraadschap Schieland en Krimpernerwaard (HHSK) van het jaar 2009, gekregen in maart 2010.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij roos

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
11.5	1358	0.16	219

Emissie van stikstof van rozenbedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	4	11.5	518	83
midden	6	11.5	1027	165
hoog	4	11.5	2695	434

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,3 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor roos

De berekende grenswaarde van 70% is voor roos **357 kg/ha**.

Gesprek met telers.

Voor aanvang van het project zijn een aantal telers van roos benaderd voor medewerking.

Enkelen waren bereid mee te werken, echter de landelijke rozen commissie was van mening dat voor dit project de gegevens van 2009 van HHSK bruikbaar waren.

Ook ging deze commissie mondeling akkoord met een stikstof norm van 250 kg per ha.

Omdat medewerking niet soepel verliep is besloten met de gegevens van HHSK te werken.

Voor het stikstof gehalte is in overleg met BLGG en DLV besloten 11,5 mmol N/liter te nemen.

Opmerkingen

Telers van roos hebben altijd de overtuiging gehad, dat er in het drainwater wortellexudaten zitten die groeiremming geven bij roos.

Dit is enkele jaren terug aangetoond door onderzoek dat door WUR is gedaan en er is volop onderzoek gaande om hier een oplossing voor te vinden.

Intussen durven rozen telers meestal slechts 30 tot 50% van hun drainwater te hergebruiken.

Van belang is voor telers dat zij geen teeltderving ondervinden vanwege regelgeving.

Bij de metingen in 2009 is bevestigd dat er continu drainwater gespuid wordt.

De verdeling van spui per maand was altijd tussen 6 en 10 % van de totale jaarspui.

6.3.6) Anjer

Het project is beëindigd met drie deelnemende anjer bedrijven.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij anjer

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
9.2	739	0.18	130

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,3 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor anjer

De berekende grenswaarde van 70% is voor anjer **87 kg/ha**

Reden van spui

- De investeringen en risico voor recirculatie zijn volgens telers niet in verhouding tot besparing op meststoffen en milieu winst.
- Fusarium is een groot risico tijdens de teelt. Dit is soms reden om niet recirculeren.

Opmerkingen

De kostenbesparing van recirculatie is marginaal. Ongeveer € 0,10 mestkosten per m² kan worden bespaart.

Daartegenover komen de investering in apparatuur en de risico's van hergebruik.

Een bedrijf recirculeert serieus en heeft ook osmose.

Gemiddeld is er weinig drainwateropvang aanwezig.

6.3.7 Anthurium (snijbloem)

Het project is beëindigd met vijf deelnemende anthurium bedrijven.

Hiervan is één bedrijf uit de vergelijking gehaald omdat de spui veel hoger is dan van de andere bedrijven. De reden is dat er op 50% van de oppervlakte potorchidee geteeld wordt.

Bij die teelt wordt weinig hergebruikt.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Anthurium

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
7.7	368	0.13	49

Emissie van stikstof van anthuriumbedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	1	5	170	12
midden	3	9	434	61
hoog	0	0	0	0

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 1,6 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor anthurium

De berekende grenswaarde van 70% is voor anthurium **72 kg/ha**.

Reden van spui

- Anthurium is natrium gevoelig. Vandaar dat een periode met weinig regen veel invloed heeft op spui.
- Er wordt minimaal vier jaar met een teelt gedaan, waardoor het druppelsysteem elk jaar gereinigd v tijdens de teelt.
- Na het bijvullen van veensubstraat kan enige tijd niet worden ontsmet en hergebruikt omdat het water te troebel is. Dit geldt voor UV ontsmetters.
- Bij fytosanitaire problemen.

Opmerkingen

Bij de teelt van anthurium wordt redelijk gesloten geteeld. De bedrijven zijn gemiddeld wat ouder waardoor wat meer lekkage in de systemen voorkomt.

Doordat er lange teeltduren zijn ontkomt men soms niet aan spui omdat het substraat bijgevoeld moet worden en systeem onderhoud nodig is.

Anthurium is natrium gevoelig.

60% van de bedrijven registreert spui niet.

6.3.8) Snijorchidee

Het project is beëindigd met zes deelnemende snijorchidee bedrijven.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Snijorchidee

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
3	1661	0.04	68

Emissie van stikstof van orchidee bedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	1	1	1328	33
midden	4	2.6	1831	66
hoog	1	3	1311	99

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 1,6 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor snijorchidee

De berekende grenswaarde van 70% is voor snijorchidee **91 kg/ha**.

Reden van spui

- Orchidee is altijd vrijgesteld van gebruiksnormen en hergebruik. Er wordt op de bedrijven niet gerecirculeerd omdat het niet rendabel zou zijn en er geen plicht is.

Opmerkingen

Bij snijorchidee lijkt er geen logisch verband te bestaan tussen geloosde hoeveelheid water en stikstof emissie. Oorzaak is verschillend inzicht van telers in watergeefstrategie.

Gedurende de winter wordt er nauwelijks voeding gegeven en door sommigen wel veel water waardoor er ook veel spui is met weinig stikstof.

Bij snijorchidee is het niet eenvoudig om een opvangsysteem aan te leggen. De teelt staat vaak jarenlang op dezelfde plek, zodat de planten verplaatst moeten worden bij aanleg van een opvangsysteem.

6.3.9) Tulp

Voor het emissieproject zijn vijf tulpenbroeiers bezocht. Telers op prikbakken met stilstaand water.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Tulp

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
1.9	2463	0.05	62

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,9 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor tulp

De berekende grenswaarde van 70% is voor tulp **99 kg/ha**.

Reden van spui

- Alle deelnemers gaven aan dat rotte wortels en looistoffen in het water de reden zijn om het water te verversen (spuien). De bakken worden een tot drie maal per teelt gekiept. Dit kiepen of water verversen is afhankelijk van de gevoeligheid van de geteelde cultivar, het rooistadium van de bol en het risico dat de teler durft te nemen.
- Hergebruik van alle water zou kostbaar zijn, omdat in betrouwbare ontsmetting en een goed opvangsysteem geïnvesteerd moet worden. Bruine wortels en het troebel water moeten voorkomen worden.
- Telers vrezen problemen met andere ziekten als het looistoffenprobleem op te lossen is.
- Ook werd aangegeven dat controles van gemeentes en waterschappen niet intensief zijn.

Opmerkingen

De hoogte van de emissie wordt bepaald door de kwaliteit en gevoeligheid van de geteelde cultivar en de mate waarin verversing plaats vindt door al dan niet zeer ruim overheen te beregenen

Bij teler 316 wordt alleen restwater geloosd. Op dit bedrijf zijn door de cultivarkeuzes en het niet te vroeg rooien van bollen weinig problemen met groeiremming.

Bij bedrijf 152 wordt tijdens de teelt veel ververst, mede door met beregening de bakken over te laten lopen.

Bij bedrijf 317 is niet duidelijk waar het hoge N cijfer door is ontstaan. Mogelijk een hoog stikstof cijfer in de bol? Er wordt net als bij de andere telers met 1,5 tot maximaal 2 EC voeding in het water gewerkt.

6.3.10) Hortensia (snij)

Het project is beëindigd met vier deelnemende hortensia bedrijven.

Hiervan is één bedrijf uit de vergelijking gehaald omdat de gegevens onvoldoende betrouwbaar zijn. In de uitslag zijn dus drie bedrijven meegenomen.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Hortensia

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
7.2	183	0.12	21

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 1,6 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor hortensia

De berekende grenswaarde van 70% is voor hortensia **19 kg/ha**.

Reden van spui

- Er is weinig drainagewater. Dit wordt meestal pas hergebruikt als er watertekort dreigt. Tot die tijd wordt het vaak gespuid.
- Gebrekkige installaties en het niet lonend zijn van hergebruik zijn de belangrijkste Redenen om niet veel te recirculeren.

Opmerkingen

Het gemiddelde bedrijf is oud en vaak omgebouwd voor de teelt van hortensia.

Bij hortensia wordt vrij weinig drain gerealiseerd. In de winterperiode al helemaal niet.

In de zomer wordt er soms wat hergebruikt.

Drie van de vier deelnemers registreerde zijn spui niet.

Als hortensia op deze manier geteeld blijft worden is er niet veel spui, echter de verwachting is dat er intensiever geteeld gaat worden.

6.3.11) Perkplanten, zomerbloeiërs en kuuplanten

Het project is beëindigd met zes deelnemende bedrijven.

Omdat bedrijven vaak een mix van bovenstaande teelten hebben en bedrijfssituaties vaak vergelijkbaar zijn, is er een groep van gemaakt.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij perkplanten, zomerbloeiërs en kuuplanten

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
7.9	358	0.11	39

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,3 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor perkgoed, zomerbloeiërs en kuuplanten

De berekende grenswaarde van 70% is **85 kg/ha**.

Reden van spui

- Als er spui plaatsvindt is het meestal vanwege angst voor wortelziekten.
- Wisseling van teelt, waardoor het voedingsschema niet meer past is ook reden voor spui.

Opmerkingen

De combinatie van perkgoed gevolgd door een grondteelt met bijvoorbeeld lelie of chrysant is een knelpunt.

Veel bedrijven zijn door gemeente of waterschap benadert om een vloer aan te leggen.

Bij de teelt van een rondje perkgoed is een dichte vloer niet rendabel aan te leggen.

Er moeten vaak flinke investeringen worden gedaan in goed gesloten vloeren.

Een aantal bedrijven zal moeten kiezen voor jaarrond uit de grond telen.

33% kan drainwater ontsmetten. 17% doet dit ook werkelijk.

Slechts 1 teler geeft aan dat hij zijn spui niet registreert.(17%).

Kuipplanten, perkgoed en seizoensbloeiers kunnen bij goed uitgangswater redelijk gesloten geteeld worden.

6.3.12) Potorchidee

Het project is beëindigd met vijf deelnemende bedrijven.

De emissie is gemeten bij vier phalaenopsistelers en een andere potorchideeteler.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Potorchidee

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha
7.5	3760	0.11	407

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,0 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor potorchidee

De berekende grenswaarde van 70% is voor potorchidee **469 kg/ha**.

Reden van spui

- Orchidee is tot nu toe vrijgesteld van emissie regelgeving.
- Uitgangswater wordt vaak al ontsmet en er is geen capaciteit voor ontsmetting van drainwater.
- Risico van hergebruik wordt door sommige telers van potorchidee als erg groot gezien. De besparing is ten opzichte van de kostprijs marginaal.

Opmerkingen

Potorchidee wordt op vrij jonge bedrijven met moderne installaties geteeld.

Hoofdzakelijk wordt regenwater gebruikt. Op 80% van de bedrijven aangevuld met osmosewater.

Op enkele bedrijven wordt soms wat leidingwater bijgemengd.

Vaak wordt het regenwater ontsmet met een UV ontsmetter voor gebruik.

Enkele bedrijven recirculeren tot 90% van het drainwater. Anderen recirculeren helemaal niet.

Er wordt meestal op tafels met open bodems geteeld.

Het drainwater wordt opgevangen op een gesloten vloer en centraal verzameld.

Hoge NH₄ cijfers in drain zijn zeer algemeen.

Bij Phalaenopsis zijn een aantal bedrijven die de komende jaren een grote stap moeten maken.

6.3.13) Potplanten

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens bloeiende potplanten en groene potplanten behandeld.

Daarna is er een vergelijking gemaakt van de reden van spui tussen vijf categorieën potplanten; bloeiend, groen, potplanten telers die zo weinig lozen dat er geen metingen zijn gedaan, telers van potorchidee, van perkplanten, zomerbloeiers en kuipplanten.

Bloeiende potplanten

Het project is beëindigd met 10 deelnemende bloeiende potplantenbedrijven

Twee bedrijven zijn niet meegenomen in de vergelijking omdat er nagenoeg geen spui was.

In de uitslag zijn dus acht bedrijven meegenomen.

Vier telers van de gemeten bloeiende potplanten bedrijven gaven aan nagenoeg gesloten te kunnen telen.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij bloeiende potplanten

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
6	756	0.08	62

Emissie van stikstof van paprikabedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	3	5	132	11
midden	3	5	708	56
hoog	2	7	1765	148

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,8 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor bloeiende potplant

De berekende grenswaarde van 70% is voor bloeiende potplanten **112 kg/ha**.

Reden van spui

- Bij potplant zijn wortelziekten vaak een groot probleem. Er wordt vaak met waterstofperoxide ontsmet omdat de grote hoeveelheden water van eb en vloed vloeren grote, dus dure ontsmettings apparaten zouden vragen.
- Bij wortelziekten stopt men met recirculeren.
- Er zijn vaak veel voedingsschema's nodig omdat er veel soorten en stadia op het bedrijf zijn.
- Bij wisseling van teelt is de voedingssamenstelling van de retourdrain vaak niet bruikbaar.

Groene potplanten

Het project is beëindigd met 21 deelnemende groene planten bedrijven.

Hiervan zijn vijf bedrijven uit de vergelijking gehaald vanwege voor die teelt extreme spui hoeveelheden. In de uitslag zijn dus 16 bedrijven meegenomen.

Zeven deelnemers gaven aan nagenoeg gesloten te kunnen telen.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij groene potplant

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
8	484	0.12	59

Emissie van stikstof van groene plantenbedrijven verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	4	5	135	8
Midden	9	8	281	29
Hoog	3	11	1556	214

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 5.6 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor groene potplanten

De berekende grenswaarde van 70% is voor groene potplanten **38 kg/ha**.

Reden van spui

- Bij groene kamerplanten is meestal een technische reden aan te wijzen voor spui.
- Bij buien en sneeuwval loopt vaak water op de teeltvloer. Dit verstoort schema's en kan vaak niet allemaal worden hergebruikt.
- Evenals bij bloeiende planten zijn wortelziekten een probleem.
- Ook bij hoogstaande sloten loopt soms water in het systeem onder de voet door naar binnen.
- Bij verkeerde potgrond, verkeerde meststof doormenging, kan niet hergebruikt worden.
- Rood ijzer dat soms wordt toegediend moet voor verkoop worden uitgespoeld. Er zou anders rood water uit de pot lopen bij de consument.

Potplanten algemeen

Bij potplanten was ook een groep telers die niet gemeten zijn omdat zij aangaven te kunnen voldoen aan een emissienorm van 25 kg. Hun bedrijfskenmerken zijn wel meegenomen evenals hun knelpunten.

Hieronder een vergelijking tussen de knelpunten bij spui die genoemd zijn door de verschillende groepen van telers.

Vergelijking van redenen van spuien bij potplantentelers.

	Bloeiende potplanten	Groene potplanten	Niet lozende groep	Phalae-nopsis	Perk, seizoen kuipplanten	Totaal
Reden van lozen						
Teeltwisseling	0	0	0	0	2	2
Stand van gewas is niet goed	0	1	0	0	1	2
Advies voorlichter	0	1	0	0	1	2
Tijd van het jaar	1	1	0	0	1	3
Te hoog natrium	2	1	1	0	1	5
EC wisselingen	1	6	2	0	1	10
Systeem reinigen	4	4	1	0	1	10
Technische storingen	0	7	3	1	2	13
Angst voor ziekten	5	10	3	3	3	24

Uit bovenstaande blijkt dat angst voor ziekten en technische storingen de hoofdoorzaak zijn voor spui.

Ook het wisselen van EC bij een nieuw gewas en het reinigen van het teeltsysteem tussen twee teelten zijn belangrijke emissie momenten.

Opmerkingen

Gemiddeld is er nagenoeg dezelfde stikstof emissie bij potplantenkwekers met bloeiende en groene planten. Bij bloeiende planten is de grootste drainopvang per ha aanwezig. Vooral bij potorchidee wordt veel gebruik gemaakt van osmosewater. Hier is de waterbehoefte ook het grootst omdat er vaak niet of weinig wordt hergebruikt.

Bij perk, seizoens en kuipplanten wordt meer oppervlaktewater gebruikt.

De groep nagenoeg niet lozende bedrijven komt uit zowel bloeiend als groen en zit hier tussenin qua kenmerken.

Potorchidee heeft relatief jonge bedrijven.

De emissie is vooral afhankelijk van welke teelt er staat. Er zijn gewassen die sterk op de wortel zijn, waardoor makkelijker alle retourwater kan worden hergebruikt.

6.3.14) Groentepplantenkwekers

Het project is beëindigd met 13 deelnemende groentepplantenkwekerijen.

Hiervan is één bedrijf uit de vergelijking gehaald vanwege voor dit type bedrijven extreem lage spui hoeveelheden.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Groentepplantenkwekers

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
10	1822	0.14	261

Emissie van stikstof van Groentepplantenkwekerijen verdeeld in drie groepen

	bedrijven	mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N emissie/ha
laag	3	11	647	90
midden	6	8	1889	219
hoog	3	13	2862	517

Het bedrijf met de hoogste stikstofemissie loost 2,6 keer zoveel kg N/ha als het gemiddelde bedrijf.

De Emissienorm voor Groentepplantenkwekers

De berekende grenswaarde van 70% is voor groentepplantenkwekers **323 kg/ha**.

Reden van spui

- Door de hoge hygiëne eisen van klanten en vanuit concurrentie overwegingen wordt er bij opkweekbedrijven vrij veel drainwater geloosd.
- Ook wordt er veel reinigingswater tijdens teeltwisselingen geloosd. Dit ziet men niet als spui van proceswater. Dit reinigingswater bevat nagenoeg geen meststoffen.
- Geen goede reinigingstechniek voor afvalwater. Bij deze bedrijven zal gesloten telen een grote opgave zijn als de techniek niet snel uitkomst biedt.
- Niet alle spui wordt nauwkeurig gemeten omdat men complexe installaties heeft.

Opmerkingen

Opvallend: Er wordt weinig osmosewater gebruikt. Slechts 2 bedrijven geven aan osmosewater te gebruiken.

Ook bij groenten plantenkwekers komt het nog voor dat spui niet wordt geregistreerd.

In het algemeen zijn er meerdere spui punten per bedrijf. Daarom is betrouwbaar meten

moeilijk.

Op sommige bedrijven geeft men aan dat retourwater van steenwolpotten verzadiging wel wordt hergebruikt terwijl de meeste bedrijven dit water niet durven of van de klanten mogen hergebruiken.

6.3.15) Lelie

Voor dit project kon slechts een lelie bedrijf gevonden worden dat echt uit de grond teelde. De teelt van lelie wordt hoofdzakelijk in bakken gedaan, doorwortelend in de grond. Het bedrijf dat bereid was mee te werken en goed te meten is, teelt op tafels boven betonvloer.

De emissie van stikstof is beperkt bij dit bedrijf.

Het meten van slechts een bedrijf geeft wel een indicatie van wat praktijk is.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij Lelie

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
4	203	0.1	19

De emissienorm voor lelie

De berekende grenswaarde van 70% is voor lelies **19 kg/ha**

Harde conclusies zijn niet te trekken uit de gegevens van dit ene bedrijf

De emissie van stikstof lijkt relatief laag te zijn bij de teelt van lelie.

De meeste voeding haalt de plant uit de leliebol.

6.3.16) Succulent

Aan dit project heeft een bedrijf met succulent meegedaan. Bij aanvang van het project gingen we ervan uit dat de spui gegevens een goede indruk zouden geven van de emissie. Echter door zoute kwel en inzijging van oppervlakte water is de spui zeer hoog.

Het drainwater wordt door drainage ondergronds opgevangen en via het CAD systeem op de Noordzee geloosd.

Volgens de teler is de spui bij succulent maximaal zo hoog als bij potplanten.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui bij succulent

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
1	5474	0.02	98

De emissienorm voor succulenten

De berekende grenswaarde van 70% is voor succulenten **98 kg /ha**

Volgens de teler is er op jaarbasis zo weinig overdrain dat er nagenoeg geen spui is.

Om die reden zou het economisch niet zinnig zijn om te investeren in een gesloten systeem.

Harde conclusies zijn niet te trekken uit de gegevens van dit ene bedrijf.

Er mag vanuit gegaan worden dat bij de teelt van succulent minder dan 25 kg stikstof emissie per hectare is.

6.3.17) Kruiden en plukgroenten

Een bedrijf met deze teelt wilde graag meedoen met dit project.

Het is een bedrijf waar op betonvloeren geteeld wordt en waar serieus gemeten wordt.

Gemiddeld gemeten emissie van stikstof en spui

mmol N/l	m ³ spui/ha	kg N/ m ³ spui	kg N emissie/ha/jaar
9.9	720	0.16	118

De emissienorm voor kruiden en plukgroenten teelt

De berekende grenswaarde van 70% is **118 kg/ha**

Opmerkingen

Teler gaf aan dat spui hoofdzakelijk plaatsvindt omdat drainwater opvang te klein is.

7) Knelpunten emissiereductie

Knelpunten en mogelijke oplossingen komen vanuit de intake enquêtes, de vergelijking tussen hoge en lage emissies, de exit gesprekken en veelvuldig telefonisch contact met de deelnemers. Na de algemene knelpunten staan de belangrijkste knelpunten per teelt.

7.1) Algemene knelpunten

Gevoel van telers

- Veel verschillen in emissie zijn te verklaren door de conditie van de gewassen en het gevoel van de teler daarbij. Volgens veel telers speelt de factor toeval hierbij een grote rol. Van een goede conditie van de gewassen spreekt men wanneer de teelt evenwichtig groeit, geen wortel- of virusziekten optreden, weinig technische storingen optreden en voldoende goed uitgangswater beschikbaar is door voldoende regenval. Voor een tuinbouwbedrijf is een goed teeltresultaat van het grootste belang om te kunnen overleven. Volledige zekerheid van ziektevrij water en een goede verhouding aan voedingsstoffen daarin zijn een logische keus. Omdat kennis en techniek rondom waterkwaliteit nog te gebrekkig zijn, wordt het drain(age)water om al deze bovenstaande redenen soms geloosd.

Gebrek aan voldoende goed uitgangswater

- Te kleine bassins om jaarrond voldoende gietwater te hebben
- Te weinig ruimte om bassins aan te leggen (bestaande gebieden in het westen)
- Te weinig jaarlijkse regenval om met alleen regenwater zelfvoorzienend te zijn
- Kwaliteit van het bronwater is soms te slecht
- Regenwater binnen 5 km van de kust bevat vaak te veel zout (NaCl)
- Overheid werkt soms niet mee aan alternatieve technische oplossingen
- Kwaliteit leidingwater is in een aantal streken veel te slecht om verantwoord te recirculeren
- Soms wordt oppervlaktewater gebruikt (als aanvullend water op het beschikbare regenwater). Dit is kwalitatief vaak niet geschikt om te recirculeren bijvoorbeeld in de zomer vanwege algengroei of bacteriegroei, maar ook wortelziekten worden door dit water binnengehaald. Als er een wortelziekte is gevonden, durft men niet meer te recirculeren.
- Te hoge NaCl gehalten bij telers die bronwater gebruiken.
- Opvangsilo's en ontsmettingsinstallaties zijn vooral op bedrijven die uitgebreid zijn, vaak niet aangepast en dus te krap bemeten

Teeltsysteem.

- Bij substraatteelten laat men vaak het water in het begin van de teelt weglopen omdat er uitvloeier (steenwol) in zit of gruis (kokos) waardoor goed ontsmetten een probleem is
- Bij oudere teeltsystemen die matig onderhouden zijn, zijn er aanzienlijke lekverliezen.
- Ook afvoertjes zijn soms verstopt of raken los

- Tijdens teeltwisseling wordt het teeltsysteem ontsmet met chemische middelen. Uit veiligheidsoverwegingen (het voorkomen van gewasschade) wordt daarna enige tijd geen drainwater hergebruikt

Storingen en technische problemen

- Veelal wordt van het drainwater een vast percentage of zoutgehalte hergebruikt om betrouwbaar te weten wat de plant krijgt. Hierdoor lopen silo's soms over bij te veel drainwater en is er sprake van een te kleine drainwateropslag.
- Te veel drainwater doordat kasgoten overlopen bij hevige regenval of het water van buiten naar binnen stroomt. Dit water komt in het systeem, waardoor silo's overlopen
- Ook pompen gaan regelmatig stuk en er werd regelmatig melding gemaakt van lekkende zeilen in watersilo's .
- Capaciteitsverlies bij ontsmetters door kalkaanslag of organische vervuiling of veranderende transmissiewaarde van het water.
- Het op storing gaan van ontsmetters.

Ziekten

- Bij alle deelnemende teelten is door telers aangegeven dat men hergebruik niet aandurfde indien wortelziekten of schimmels voorkomen in de teelt

Risico mijndend gedrag

- Telers kiezen regelmatig voor lozen van drainwater vanwege angst voor gebrekkige techniek (bijv. gebrek aan vertrouwen in hun wateronstmetter), virusziekten, een matige stand van het gewas of geen goed gevoel bij hergebruik. Telers zijn zich wel degelijk bewust van de kosten die dat meebrengt, maar zien het als noodzaak of als verzekeringspremie (zeker weten dat een mindere stand van het gewas niet veroorzaakt wordt door een mindere kwaliteit van het gietwater).

Vertrouwen in overheid en waterschappen

- Veel telers gaven aan dat in hun optiek de regelgeving onvoldoende kennis van de problematiek heeft, en niet duidelijk is dat diezelfde regelgeving op willekeurige momenten verandert en soms zelfs wordt teruggedraaid. Hierdoor ontstaat een afwachtende houding bij telers
- Ook de verschillen in beleid van waterschappen en provincies op het gebied van grondwater en brijnbeleid geven geen vertrouwen

Toekomstige knelpunten:

- Bij meer hergebruik is het goed mogelijk dat bij een aantal teelten groeiproblemen ontstaan zoals bij roos. Er lijkt bij roos een wortel exudaat in het drainwater te zitten dat groeiremming geeft. Dit is bij roos in onderzoek en het verdient aanbeveling dit voor andere teelten ook te onderzoeken.

7.2) Specifieke knelpunten per teelt

Paprika en aubergine

- Soms worden telers door financiële problemen gedwongen om hun substraatmatten ongestoomd te hergebruiken. De kans dat bodemschimmels zoals phytophthora toeslaan is groot. Dit is in de praktijk ook voorgekomen na het gebruik van oppervlakte water. Bij een infectie stopt men acuut met hergebruik om de schade te beperken.
- Bij aubergine is het optreden van crazy roots een reden om niet te hergebruiken.
- Gruis en uitvloeier zijn reden om ongeveer 5 weken lang geen water te hergebruiken.

Aardbei

- Niets specifiek.

Amaryllis

- In amaryllis op substraat wordt niet gerecirculeerd. Er is aantoonbare groeiremming aangetoond bij telers.
- Een keer per drie jaar is het noodzaak om substraat bij te vullen en zouten weg te spoelen.

Roos

- Bij roos is aangetoond dat wortellexudaten groeiremming geven. Om die reden wordt veel drainwater geloosd.

Anjer

- Bij het optreden van fusarium in jonge gewassen wordt niet meer hergebruikt.

Anthurium

- Iedere drie jaar wordt substraat bijgevuld. Bij nieuw substraat en na bijvullen is het drainwater te troebel om met een UV ontsmetter goede resultaten te behalen.

Snijorchidee

- Bedrijf vol planten ombouwen voor recirculatie is erg veel werk.
- In de winter wordt een EC van minder dan 0,5 gegeven. Dat is moeilijk met drainwater waarvan de EC hoger is.

Tulp

- Bij de teelt op stilstaand water zijn looistoffen die zich ophopen een probleem.

Hortensia

- Vaak geen installatie voor hergebruik.
- Bij verbeterde teelttechniek zal meer retourwater vrijkomen.

Perkplanten, zomerbloeiërs en kuipplanten

- Grote investering nodig voor aanleg gesloten vloer.
- Soms grondgebonden teelt afgewisseld met perkgoed.

Potorchidee

- Bedrijf ombouwen voor goede opvang van drain is kostbaar.
- Recirculeren is risicoverhogend en niet interessant bij hoge kostprijs van dit produkt.

Potplant

- Veel soorten zijn gevoelig voor bodemschimmels. Die wil men niet verspreiden middels recirculatie.
- Water van buitenaf dat in het systeem komt, waardoor schema's niet meer kloppen.

Groenteplantenkwekerijen

- Opkweekbedrijven voor jong plantmateriaal hebben strikte hygiëne eisen en mogen geen risico nemen. Ook de klant eist soms dat drain niet hergebruikt wordt.
- Bij inbreng van zwakke virussen moet drain afgevoerd worden.

8) Aanbevelingen

Uit de vergelijking tussen de bedrijven komen grote verschillen in emissie van meststoffen tot uiting. Op de bedrijven met hoge emissies moet deze op korte termijn worden verlaagd.

Bij alle deelnemende gewassen betreft dit een kleine groep. De grote middengroep moet door bewustwording en toename van kennis worden bijgestuurd.

Veel telers geven aan dat volledig hergebruik van water te risicovol is. Het moet mogelijk zijn met meer kennis op bijna alle bedrijven tot minder emissie van meststoffen te komen.

Aanknopingspunten voor kennisuitwisseling en noodzakelijke kennisontwikkelingen zijn in dit hoofdstuk geformuleerd als aanbevelingen.

Onderstaand worden de aanbevelingen gegeven zoals die door telers gesuggereerd zijn en uit dit project naar voren komen als bestaande maatregelen op de bedrijven met de minste emissie. De aanbevelingen zijn ingedeeld conform de indeling van het Platform Duurzame Glastuinbouw.. Bij nagenoeg alle aanbevelingen dient actie ondernomen te worden door technisch dan wel teelttechnisch onderzoek, waterschappen of beleidsmakers. De aanbevelingen waarin directe leerpunten voor bedrijven met veel emissie aanwezig zijn en die geschikt zijn voor directe communicatie zijn met een **C** gemarkeerd.

8.1) Watermanagement en bedrijfsuitrusting

1. Om ruimte te besparen moeten telers serieus overwegen meervoudig grondgebruik toe te passen. Ondergrondse wateropslag en bassins onder de teeltruimte zijn mogelijkheden die al worden toegepast. Dit kan verder gestimuleerd worden door bijvoorbeeld de Groen Label Kas regeling. De normen voor zulke opslag moeten goed onderzocht worden. **C**.
2. De drainwateropvang moet goed afgestemd zijn op de watergift en het drainpercentage. Het verdient aanbeveling hiervoor, eventueel per teelt, normen op te stellen. Bij uitbreiding van bedrijven moet de watertechnische installatie aan de norm blijven voldoen. **C**.
3. Er zijn te vaak problemen met verzamelsilo's of bassins. Silo's moeten jaarlijks worden onderhouden en er moet tijdig zeil worden vervangen in een periode dat er weinig of geen drainwater is. Hierop kan door waterschappen of andere overheden worden toegezien. Bedrijven zijn dan verplicht een onderhoudsrapport voor silo's en bassins te overleggen. **C**.
4. Het is belangrijk om een goede niveauregeling te installeren op de hergebruik silo. Gekoppeld aan een goede sturing via de computer kan men daarmee optimaal hergebruiken zonder dat silo's overlopen. Deze regelingen kunnen nog verbeterd worden en het voedingsschema moet automatisch kunnen worden aangepast bij meer of minder bijmengen. Hierop moeten toeleveranciers worden aangesproken. **C**.
5. Het is van belang om voldoende grote watertechnische ruimtes aan te leggen bij verbouw of nieuwbouw van bedrijven. Hiervoor zouden punten verdiend kunnen worden in de Groen Label regeling. Bij nieuwbouw is het raadzaam de

drainverzamelput in de waterruimte te plaatsen, zodat de teler het sneller ziet als er iets mis is en de literteller vorstvrij staat. **C.**

6. Afvoersystemen voor regenwater van kassen moeten in de toekomst ook stortbuien beter aankunnen, zodat kasgoten minder vaak overlopen en er meer regenwater wordt opgevangen. Hierin moet via regelgeving voor nieuwbouw worden voorzien. **C.**
7. Welke litertellers zijn het meest betrouwbaar onder praktijkomstandigheden? Om dit vast te stellen zou een eenvoudige praktijkproef opgezet kunnen worden. Litertellers vragen onderhoud. Hier moet men zich aan houden.
8. Een literteller op de spuileiding kan gecombineerd worden met een EC meting erop die fluctuaties in de EC kan signaleren en melden naar de teler.
9. Waterstromen lopen regelmatig door elkaar heen. Condenswater, condensorwater en water vanuit overlopende goten bij een stortbui komen soms bij de drainwaterstroom. Regenwater wat onder de kasvoet door op teeltvloeren komt vermengt zich ook met proceswater. Ook wordt soms condensorwater van de WKK met drainwater gespuid evenals terugspoelwater van zandfilters. Voor een goed inzicht dienen er voorschriften te worden ontwikkeld voor gescheiden waterstromen bij de nieuwbouw van een bedrijf en ook voor een opzet en onderhoud van watertechnische installaties.
10. Hoe kunnen we de emissie van proceswater het betrouwbaarst meten?

8.2) Teeltstrategie

11. Resistentie tegen ziekten kan enorm meehelpen de emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen terug te dringen. Veredelaars moeten hier ruimte voor hebben. Deze inspanningen zouden financieel kunnen worden gesteund door de overheid.
12. Onderzoek is nodig naar de effecten van continue recirculatie op de groei van de gewassen. Is er sprake van een ophoping door een nu nog onbekende stof of verdwijnt er juist een stof door continu hergebruik? Dit geldt voor alle gewassen.
13. Hergebruik van meer drainwater zou gemakkelijker zijn als er minder overdrain is. Onderzoek naar de teelttechnische mogelijkheden hiervoor kan leiden tot minder spuiwater en daarmee minder emissie.
14. In een aantal teelten is de fosfaatgift hoog. Daardoor is er relatief veel fosfaat in het spuiwater aanwezig. Onderzocht kan worden in welke mate de fosfaatgift omlaag kan zonder productie- en groeiverlies?
15. Nagegaan moet worden hoe automatisering hergebruik van drainagewater maximaal kan verbeteren? (registratie, sturing).

8.3) Technieken voor behandeling waterstromen

16. Telers moeten ontsmettingsapparatuur volledig kunnen vertrouwen; het drainwater moet na ontsmetting 100% ziektevrij zijn. Hierop dienen telers regelmatig te bemonsteren. Dit spaart de 'verzekeringspremie' uit voor het extra spuien dat nu gebeurt. Tevens dient een regelmatig onderhoud van de ontsmettingsapparatuur te worden uitgevoerd, bijvoorbeeld tijdens de onderhoudsbeurt. Dit onderhoudsrapport zou moeten worden overlegd bij controle op emissie. **C.**
17. De ontsmetter moet de hoeveelheid drainwater kunnen verwerken. Bij nieuwe investeringen dient hiermee rekening te worden gehouden. De capaciteit van UV ontsmetters moet ook voldoende zijn als het water troebel is. Richtlijnen hiervoor zijn wenselijk. **C.**
18. De capaciteit van verhitters moet op niveau blijven door betere technieken zodat geen vervuiling optreedt. Hierop moeten de fabrikanten van deze apparatuur worden aangesproken en er dient eventueel verder onderzoek te worden gedaan.
19. Onderzoek naar mogelijkheden tot hergebruik van filterspoelwater.
20. Onderzoek naar waterzuivering te beginnen met bij telers bekende technieken zoals omgekeerde osmose en een oplossing voor de restafvalstroom op bedrijfsniveau.
21. Welke mogelijkheden zijn er om van afvalwater (ook van derden) goed gietwater te maken?
22. Als meer hergebruik van drainwater verplicht wordt, moeten keukenzout en resten van gewasbeschermingsmiddelen op een betaalbare manier selectief uit drainwater kunnen worden gehaald. Hiertoe dient met kracht verder ingezet te worden op de lopende onderzoeken
23. Overweeg bij teelten waar dit nog niet gedaan wordt, drainwater te ontsmetten, zeker bij nieuwbouwplannen. Hiertoe kan onderzoek gedaan worden in aanvulling op eerder gedaan onderzoek naar de technische en economische haalbaarheid. **C.**

8.4) Cluster- en regionale aanpak

24. Centrale verwerking van spuiwater door bijvoorbeeld rioolzuiveringsbedrijven zou efficiënt, overzichtelijk en goedkoper kunnen dan decentraal.
25. Er is bij telers veel draagvlak voor aansluiting van hun bedrijven op een rioelstelsel en het betalen van een vergoeding per m³ gespuid water. Een belangrijke reden hiervoor is dat men dan de teelt altijd voor kan laten gaan (risico vermijden).
26. Het uitgangswater mag nooit een belemmering zijn voor het niet kunnen hergebruiken. Daarom is het noodzakelijk dat ieder bedrijf de mogelijkheid heeft om voldoende regenwater op te slaan, een bron of omgekeerde osmose kan aanleggen

en dat ondergrondse waterberging mogelijk is. Hiervoor dienen wettelijke kaders te worden geschapen danwel garanties te worden gegeven voor het behoud van osmose technieken.

27. Er moet een landelijk duidelijk en eenduidig beleid komen met duidelijke en haalbare doelen, waarvan ook de handhaving landelijk gelijk is.
28. Er moet open en duidelijk gecommuniceerd worden om via samenwerking met de telers en handhaving het hoogst haalbare te realiseren.

8.5) Bewustwording en kennisoverdracht

29. De uitvloeier in substraat moet plantvriendelijk zijn. De fabrikanten claimen dat dit momenteel al zo is, hard bewijs is hier niet voor. Dit dient onderzocht te worden.
30. Gruis uit kokos moet goed uitgefilterd zijn voor de ontsmetter, kokos dient beter te worden uitgespoeld. Telers dienen dit aan hun leveranciers op te leggen. **C.**
31. Het teeltsysteem moet gesloten zijn. Hiertoe rust de verantwoordelijkheid bij de teler. Het al dan niet gesloten zijn zal blijken uit de cijfers met betrekking tot de waterhuishouding en emissie die de teler zal moeten aanleveren bij zijn waterschap. **C.**
32. Bij de afvoersystemen is verbetering noodzakelijk. Deze moeten minder verstoppingsgevoelig worden en minder gemakkelijk lekken. **C.**
33. Teeltsystemen op de grond moeten, zeker bij nieuwbouw, vrij van de grond komen of goed gesloten zijn. **C.**

9) Discussie

Er is bij alle deelnemende teelten een aantal bedrijven die nu de 70% norm niet kan halen. Enkele voorbeelden.

- Het bedrijf is verouderd en kan economisch gezien pas aan de norm voldoen na nieuwbouw. Dit is op korte termijn vanwege het economisch tij niet te verwachten.
- Het bedrijf moet snel wijken voor bestemmingswijziging. Vanwege onvoldoende vertrouwen of geen goed zicht op de schadeloosstelling bij nu nog investeren, wacht de ondernemer af.
- In sommige gevallen is het drainwater niet te hergebruiken vanwege hoge zoutgehalten (NaCl), ander voedingsschema of te grote hoeveelheden drainwater.
- Bij jong plantmateriaal zijn de eisen van de klant dusdanig, dat hergebruik niet kan.
- Er is voldoende regenwateropvang maar er valt onvoldoende regen terwijl de kwaliteit van het leidingwater slecht is en om die reden niet is te recirculeren.

Een individuele benadering van de emissienormen bedreigt een aantal bedrijven direct in hun voortbestaan. Een sectorale aanpak, waarbij uitgegaan wordt van gemiddelden, geeft deze bedrijven meer tijd aangezien nieuwe bedrijven al bijna gesloten kunnen gaan telen.

10) Communicatie

De telers met de hoogste emissie moeten kunnen leren van hun collega's met de laagste emissie. De aanbevelingen die in hoofdstuk 8 met een **C**. zijn gemarkeerd kunnen direct worden gecommuniceerd als aandachtspunten en als tips voor directe toepassing op de bedrijven c.q. bij bedrijfsaanpassingen of nieuwbouw.

Bijlagen

Bijlage 1: Oorspronkelijk plan voor deelname teelten

Gewas	aantal	
	bedrijven	
Paprika	15	
Aubergine	15	
Pot anthurium	5	
Pot orchidee	5	
Snij orchidee	5	
Anthurium	5	
Roos	15	
Lelie	15	Bakken teelt
Trekheesters	15	Potten op de grond
Lysianthus	5	Grondteelt
Zantedesia	5	Grondteelt
Begonia	5	
Pot chrysant	5	
Saintpaulia	5	Nagenoeg gesloten
Eenjarige zomerbloeiërs	5	
Kuip en terrasplanten	5	
Spathiphyllum	5	
Poinsettia	5	Najaarsteelt
Amaryllis	5	
Anjer	5	
Zomerbloemen	10	Grondteelt
Cyclaam	5	
Kalanchoe	5	
Hortensia Snij	5	
Bromelia	5	
Groene en bonte planten	5	
Palmen	5	
Snijhortensia	5	
Tulp	15	
Hyacinth	5	Voorjaarsteelt
	215	

Bijlage 2: Voor teler om bij monsterplaats te bewaren

Project emissie management glastuinbouw.

Voor monsternemer BLGG

of voor teler indien hij zelf bemonsterd.

Dit project loopt 6 termijnen van 2 maanden.

Iedere 2 maanden wordt het monster genomen door BLGG

De afgesproken plaats voor monsternamen altijd aanhouden.

Plaats monsternamen:

Plek literateller die genoteerd moet worden:

Bijlage 3: Project emissie management machtiging

Bij deze machtig ik : LTO Groeiservice
om een jaar lang de uitslagen van de voor dit project op mijn bedrijf genomen
drainwatermonsters anoniem te gebruiken voor het project
“Emissie management Glastuinbouw”.

Om deze reden machtig ik : BLGG (Monsternemende bedrijf)
om een jaar lang een uitslag van alle door hen genomen monsters via E mail te
versturen naar het e mail adres van LTO Groeiservice.

E mail adres voor dit project is: k.van.paassen@groeiservice.nl

Naam contactpersoon :

Naam bedrijf :

Adres :

Plaats :

Telefoonnummer :

E mail :

Datum :

Handtekening :

oppervlakte in ha :

Plek monstername:

Plek spui literteller :

Overige lozing : doorgeven bij monstername

Monsters: twee maandelijks

Bijlage 4: Bedrijfskenmerken substraatteelten

Vragenlijst telers bij Project emissie management

nr. bedrijf

Deze vragen hebben alleen betrekking op lozing van voedings water en meststoffen.

1	Teelt	type tomaat		
2	Soort substraat			
3	Gemiddelde leeftijd opstanden			
4	Oppervlakte bedrijf			
5	hoeveel m3 drainwateropvang is er			
6	Wat is uw uitgangswater in % op jaarbasis			
	regen water			
	oppervlakte water			
	omgekeerde osmose			
	bron water			
	leiding water			
7	Belichting? Hoeveel Lux?			
8	Wijze van recirculatie			
	A	Via onderbemaling		
	B	rec. Systeem op of net in de grond		
	C	hangende goten		
	D	Geen	<u>reden:</u>	
	Leeftijd recirculatie systeem			
9	Geschat lekverlies van gesloten systeem			
10	Waarvandaan vindt spui plaats?		<u>aantal</u>	<u>literteller. Ja /Nee</u>
	A	Onderbemalingsput		
	B	Drain verzamel put		
	C	Spui leiding druppelsysteem		
	D	vuilwatersilo overstort		
	E	Buffer riool		
	F	Overig en wel:		
11	Loost u voor uw gevoel vaak?			

12	Waarheen wordt geloosd.		
	A	Oppervlakte water	<u>literteller. Ja /Nee</u> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	B	Riool via riool buffer	
	C	Riool zonder buffer	
	D	Ondergrond	
13	vanaf welke plek wordt het meeste geloosd?		<input type="text"/>
14	Zit daar een goed werkende literteller		<input type="text"/>
15	hoeveel % van de totale opp. loost u hier?		<input type="text"/>
16	Hoe vaak registreert u de lozing nu?		<input type="text"/>

			bijlage 4(2)	<input type="text"/>
14	Hoe vaak neemt u drain water monsters?		<input type="text"/>	
	Hoe vaak neemt u mat of grond monsters?		<input type="text"/>	
15	Welk bedrijf neemt en / of verwerkt die monsters?		<input type="text"/>	
16	Als er geloosd wordt, waarom?			
	A	Te hoog Natrium	<input type="checkbox"/>	
	B	Jonge aanplant cq nieuw substraat	<input type="checkbox"/>	
	C	Stand gewas is niet goed	<input type="checkbox"/>	
	D	Advies teelt voorlichter	<input type="checkbox"/>	
	E	Tijd van het jaar	<input type="checkbox"/>	
	F	Te weinig zuurstof in drainwater	<input type="checkbox"/>	
	G	Druppelsysteem reinigen	<input type="checkbox"/>	
	H	angst ziekten	<input type="checkbox"/>	
	I	Calamiteiten	<input type="checkbox"/>	
	J	Andere namelijk:	<input type="text"/>	

17	Wat zou er technisch mogelijk moeten zijn om in uw situatie meer te kunnen recirculeren	
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	

Bijlage 5: Bedrijfskenmerken potplanten

		potplanten en groenteplanten		nr. bedrijf	
Vragen worden ingevuld tijdens bedrijfsbezoek door groeiservice medewerker					
Deze vragen hebben betrekking op lozing van proces en filterspoelwater.					
2	Gemiddelde leeftijd opstanden				
3	Oppervlakte bedrijf				
4	m3 drainwateropvang (schoon en vuil)				
5	Wat is uw uitgangswater in % op jaarbasis				
	regen water				
	oppervlakte water				
	omgekeerde osmose				
	bron water				
	leiding water				
6	Belichting? Hoeveel Lux?				
7	type watergeefstelsel in %				
	A druppelsysteem				
	B eb en vloed tafels				
	C eb vloed vloer				
	D gietboom				
	E beregening				
	F slang				
	Op wat voor tafels wordt geteeld	%	gaas	alu	anders namelijk:
	Wat voor vloer	%	beton	grd.doek	anders namelijk:
8	Wijze van recirculatie				
	A Via onderbemaling				
	B rec. Systeem op of net in de grond				
	C gesloten afvoer van tafels of betonvloer				
	D Geen				reden: _____
9	Leeftijd recirculatie systeem				
10	Geschat lekverlies van gesloten systeem		%		
11	Ontsmetter aanwezig?	Niet	verhitter	UV	anders namelijk:
	Capaciteit ontsmetter per ha/uur		m3		
	Betrouwbare ontsmetting?		ja	twijfel	nee
12	Waarvandaan vindt spui plaats?	aantal		literteller. Ja/Nee	nr bedrijf:
	A Onderbemalingsput				
	B Drain verzamel put				
	C Spui leiding druppelsysteem				
	D vuilwatersilo overstort				
	E Buffer riool				
	F Overig en wel:				
13	Loost u voor uw gevoel vaak?				
14	Waarheen wordt geloosd.	literteller. Ja/Nee			
	A Oppervlakte water				
	B Riool via riool buffer		opslag m3 per ha?		
	C Riool zonder buffer				
	D Ondergrond				
16	Hoe vaak registreert u spui nu?				
17	Hoe vaak neemt u drain water monsters?				
	Hoe vaak neemt u grondmonsters?				
18	Als er geloosd wordt, waarom?				
	A Te hoog Natrium				
	B Teeltwisseling				
	C Stand gewas is niet goed				
	D Advies teelt voorlichter				
	E Tijd van het jaar				
	F EC wisseling				
	G Systeem reinigen				
	H Angst ziekten				
	I Technische storingen				
	J Andere namelijk:				
19	Wat zou er technisch mogelijk moeten zijn om in uw situatie meer te kunnen recirculeren bijv: grotere silo's, betere drainwateropvang, betrouwbaarder ontsmetter, nieuwbouwen etc.				

Bijlage 6: Resultaten van de metingen van stikstof in de spui en spui hoeveelheid opgegeven door de deelnemers. Het gemiddelde stikstof getal houdt geen rekening met gewogen gemiddelden. De totale emissie van stikstof is berekend door per periode de stikstofemissie op te tellen. Daarbij is ook het lekverlies per bedrijf opgeteld.

gewas		stikstof	spui	Totale N emissie	niet meege-	70% grens stikstof
		concentratie	totaal	via spui	nomen bedrijven	kg/ha/jaar
	nr	mmol/l	m3/ha/jaar	kg / ha/jaar		
aardbei						
2010	362	7	786	78		
2009		7	1869	183		
2007		7	2512	246		
2008		7	3016	296		
gemiddeld		7	2046	201		234
aubergine	25	14	181	43		
aubergine	28	18,5	234	51		
aubergine	21	21,7	180	57		
aubergine	20	23,0	209	65		
aubergine	19	21,8	214	76		
aubergine	27	21,2	378	90		
aubergine	23	25,0	308	109		
aubergine	17	23,6	440	166		
aubergine	304	23,6	570	215		
aubergine	305	21,8	529	220		
aubergine	22	24,0	823	313		
gemiddeld		21,7	370	128		200
aubergine	303	23,8	1140	411	hoogste	
aubergine	18	18,9	110	31	laagste	
paprika	72	14,8	184	29		
paprika	73	14,8	121	29		
paprika	75	10,8	478	44		
paprika	70	16,4	168	47		
paprika	78	14,2	360	58		
paprika	302	8,3	476	72		
paprika	74	6,3	723	73		
paprika	83	10,2	452	83		
paprika	300	17,6	375	115		
paprika	84	20,3	348	116		
paprika	76	15,3	663	155		
paprika	81	18,3	713	207		
paprika	77	20,4	827	239		
paprika	79	18,0	936	252		
paprika	71	21,8	1091	325		
paprika	82	15,8	1498	394		
gemiddeld		15,2	588	140		213
paprika	80	10,5	236	23	laagste	
paprika	301	14,8	4016	937	hoogste	

gewas		stikstof	spui	Totale N emissie	niet meege- nomen bedrijven	70% grens stikstof
		concentratie	totaal	via spui		kg/ha/jaar
	nr	mmol/l	m3/ha/jaar	kg / ha/jaar		
amaryllis	161	7	266	33		
amaryllis	308	6	740	79		
amaryllis	306	5	1513	119		
amaryllis	2	7,1	1602	159		
amaryllis	1	8,0	1270	162		
amaryllis	307	6,1	2902	333		
amaryllis	3	18,0	1205	435		
gemiddeld		8,1	1357	189		315

roos	506	11,5	480	77		
roos	513	11,5	490	79		
roos	510	11,5	510	82		
roos	515	11,5	590	95		
roos	505	11,5	660	106		
roos	511	11,5	770	124		
roos	503	11,5	810	130		
roos	502	11,5	880	142		
roos	507	11,5	1140	184		
roos	504	11,5	1900	306		
roos	508	11,5	2300	370		
roos	501	11,5	2460	396		
roos	514	11,5	2870	462		
roos	509	11,5	3150	507		
gemiddeld		11,5	1358	219		357
roos	512	11,5	150	24	laagste	

anjer	9	8,7	188	23		
anjer	10	5,9	653	64		
anjer	11	13,1	1375	303		
gemiddeld		9,2	739	130		87

anthurium	16	5	170	12		
anthurium	13	9,0	342	50		
anthurium	14	10,4	401	55		
anthurium	12	7,0	558	77		
gemiddeld		7,7	368	49		72
anthurium	15	10	1423	224	hoogste	

lelie	59	4	203	19		19
-------	----	---	-----	----	--	----

Snij orchidee	127	1	1328	33		
snij cymbidium	314	4	687	47		
snij cymbidium	310	2	1596	62		
snij cymbidium	312	2	1655	70		
snij cymbidium	311	2	3388	86		
snij cymbidium	313	3	1311	109		
gemiddeld		3	1661	68		91

gewas		stikstof	spui	Totale N emissie	niet meege-	70% grens stikstof
		concentratie	totaal	via spui	nomen bedrijven	kg/ha/jaar
	nr	mmol/l	m3/ha/jaar	kg / ha/jaar		
tulp	316	1,6	1160	26		
tulp	315	1,5	2022	43		
tulp	152	1,2	4400	74		
tulp	151	3,3	2272	105		
gemiddeld		1,9	2463	62		99
tulp	317	9,9	2560	355	hoogste	

Eenj. Zomerbloeiërs	45	8,6	672	85		
perkgoed	328	6,1	16	1		
perkgoed	400	7,6	825	88		
kuipplanten	140	10	88	9		
kuipplanten	139	5,5	526	46		
kuipplanten, bloeiend, groen	138	9,6	21	2		
gemiddeld		7,9	358	39	seizoensbloeiërs	85
hortensia	309	7	74	13		
hortensia	125	7,3	253	18		
hortensia	123	7,1	222	34		
gemiddeld		7	183	21		19
hortensia	119	5	44	4	erg laag	

Bloeiende potplanten						
bl bromelia	35	3,4	165	9		
bl begonia	33	2	158	11		
bloeiend	87	11	71	14		
bl bromelia	38	1,8	934	27		
bloeiend	136	7,8	277	43		
bl begonia	31	7	914	98		
Potanthurium	92	10,4	734	122		
bl Cyclamen	204	4	2796	174		
gemiddeld		6	756	62		112
bl bromelia	37	2,5	125	0	geen spui	
bloeiend en groen	53	11,7	2335	439	wortelproblemen	
Potchrysan	97	0,6	76	1	laag	

Potorchidee						
Phalanopsis	137	8,1	299	36		
Potorchidee	105	8,2	1782	235		
Phalanopsis	106	8,2	1873	235		
Phalanopsis	107	5,9	7263	703	geen recirculatie	
Phalanopsis	108	6,8	7585	825	geen recirculatie	
gemiddeld		7,5	3760	407		469

gewas		stikstof	spui	Totale N emissie	niet meege-	70% grens stikstof
		concentratie	totaal	via spui	nomen bedrijven	kg/ha/jaar
	nr	mmol/l	m3/ha/jaar	kg / ha/jaar		
groen grote planten	51	7	39	5		
groen monstera	186	3	64	6		
groen spatiphilum en perkgoed	188	2	314	11		
groen spatiphilum	135	7	123	12		
groen en bont	52	5	502	18		
groen Zamioelcas	193	8	168	20		
groen schefflera, draeana, aglaonema, polisetas	197	11	128	21		
groen dieffenbachia	182	6	289	25		
groen yuka, dracena	175	10	177	26		
groen Nolina	173	7	309	33		
groen dracaena	190	10	253	34		
groen palm opkweek	67	5	371	38		
groen en bloei	179	9	332	48		
groen Palmen	66	15	546	129		
groen Zamioelcas	194	4	2783	183		
groen Scindapsus kw.	174	15	1340	330		
gemiddeld		8	484	59		38
groen ficus	49	9	25	0	laag	
groen scindapsus	50	9	25	0	laag	
groen spatiphilum	132	7	41	3	laag	
groen Zamioelcas	195	3	10577	532	wortelproblemen	

succulenten	184	1	5474	98		98
--------------------	------------	----------	-------------	-----------	--	-----------

groenteplant	99	8,5	525	73		
groenteplant	98	15,2	305	75		
groenteplant	338	7,9	1109	122		
groenteplant	339	9,2	1142	160		
groenteplant	351	5,4	1853	164		
groenteplant	344	9,1	1210	166		
groenteplant	346	4,6	3466	250		
groenteplant	347	14,5	1161	277		
groenteplant	350	7,3	2503	294		
groenteplant	357	15,9	1104	368		
groenteplant	340	5,9	4826	508		
groenteplant	354	16,1	2657	676		323
gemiddelde		10,0	1822	261		
groenteplant	342	8,7	200	26	laag	
kruiden	358	9,9	720	118		118