

# **Emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw**

**Nieuwe berekeningswijze EmissieRegistratie ronde 2011**

Janneke Klein

1206111-010





**Titel**  
Emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw

<b>Opdrachtgever</b>	<b>Project</b>	<b>Kenmerk</b>	<b>Pagina's</b>
Rijkswaterstaat Waterdienst	1206111-010	1206111-010-BGS-0005	22

**Trefwoorden**  
Glastuinbouw, nutriënten, emissie, EmissieRegistratie

**Samenvatting**  
In de EmissieRegistratie worden de emissies naar bodem, water en lucht van circa 350 beleidsrelevante stoffen en stofgroepen vastgesteld. Eén van de bronnen die in de EmissieRegistratie wordt gerapporteerd is de emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw. In dit rapport wordt een toelichting gegeven op de nieuwe berekeningswijze die in de ronde van 2011 (datareeks t/m 2010) is uitgevoerd om tot een betere schatting van de emissie van stikstof en fosfor vanuit de glastuinbouw te komen.

**Referenties**  
Klein, J., 2012. Emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw. Nieuwe berekeningswijze EmissieRegistratie ronde 2011. Deltares-rapport 1206111-010-BGS-0005.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	april 2012	Janneke Klein		Joachim Rozemeijer		Hilde Passier	
				Joost van den Roovaart			

**Status**  
definitief

## Inhoud

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1 Achtergrond	1
1.2 Aanleiding	1
1.3 Doelstelling	2
1.4 Aanpak	2
1.5 Opzet rapportage	2
<b>2 Methode</b>	<b>3</b>
2.1 Berekeningswijze binnen de EmissieRegistratie	3
2.2 Emissieverklarende variabele (oppervlak teelt)	3
2.3 Emissiefactoren (emissie per hectare)	3
2.3.1 Stikstofemissie substraatteelt	3
2.3.2 Stikstofemissie grondgebonden teelt	4
2.3.3 Fosforemissie substraat- en grondgebonden teelt	4
2.4 Emissie	5
2.5 Verdeling compartimenten	5
<b>3 Resultaten</b>	<b>7</b>
3.1 Emissieverklarende variabele	7
3.2 Emissiefactoren (emissie per ha)	8
3.3 Emissies	8
3.4 Verdeling compartimenten	9
3.5 Emissie per compartiment	10
<b>4 Vergelijking nieuwe en oude berekeningswijze</b>	<b>11</b>
4.1 Emissieverklarende variabele: oppervlakte	11
4.2 Emissiefactor: stikstof- en fosforemissie per ha	12
4.3 Emissie	14
4.4 Verdeling compartimenten	16
4.5 Emissie per compartiment	16
<b>5 Discussie</b>	<b>17</b>
5.1 Grondgebonden teelt	17
5.2 Verdeling compartimenten	17
5.3 Uitgangspunt: norm voor stikstofemissie	17
5.4 Terugrekenen emissies voor de voorgaande jaren	18
5.5 Toekomst	18
<b>6 Conclusie</b>	<b>19</b>
<b>7 Referenties</b>	<b>20</b>
 <b>Bijlage(n)</b>	
<b>A Berekening verdeling over compartimenten</b>	<b>A-1</b>

## 1 Inleiding

In de EmissieRegistratie worden de emissies naar bodem, water en lucht van circa 350 beleidsrelevante stoffen en stofgroepen vastgesteld. De emissiegegevens worden per emissiebron en per locatie opgeslagen in de centrale database van de EmissieRegistratie. Dit omvat gegevens van individueel geregistreerde puntbronnen (op basis van o.a. Milieujaarverslagen) en diffuse bronnen (emissies berekend door taakgroepen met experts van verschillende instituten).

De doelstelling van de EmissieRegistratie is de jaarlijkse vaststelling van een dataset met eenduidige emissiegegevens. Eén van de bronnen die in de EmissieRegistratie wordt gerapporteerd is de emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw. In dit rapport wordt een toelichting gegeven op de nieuwe berekeningswijze die in de ronde van 2011 (datareeks t/m 2010) is uitgevoerd om tot een betere schatting van de emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw te komen.

### 1.1 Achtergrond

Lozing van water vanuit de glastuinbouw leidt tot een emissie van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, bodem en riool. Deze emissiebron wordt binnen de landelijke EmissieRegistratie toegerekend aan de doelgroep landbouw.

De hoeveelheden stikstof en fosfaat die aan het gewas worden toegediend verschillen sterk van gewas tot gewas, maar ook van bedrijf tot bedrijf bij hetzelfde gewas. In de nieuwe berekeningsmethode is onderscheid gemaakt in de emissie vanuit substraatteelt en grondgebonden teelt en daarnaast ook tussen een aantal gewassen.

Traditioneel vindt de teelt in de glastuinbouw plaats in de volle grond. Deze teeltwijze noemt men grondgebonden teelt. Bij bedrijven met lozing door middel van drainage is hergebruik van het gietwater geheel of gedeeltelijk mogelijk.

Substraatteelt wil zeggen dat los van de grond geteeld wordt op substraten als steenwol, perliet of kokos die in zakken of in matten op goten liggen. Deze teeltwijze geeft de mogelijkheid de water- en mineralenvoorziening van het gewas nauwkeurig te sturen. Telen op substraat wordt toegepast in een groot deel van de glasgroenteteelt, in ongeveer de helft van de glasbloementeteelt en in de gehele pot- en perkplantensector (Smit et al., 2009). Sinds de jaren 90 is steeds meer grondgebonden teelt overgegaan in substraatteelt.

### 1.2 Aanleiding

In de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie werd de emissie van nutriënten vanuit de glastuinbouw berekend door de stikstof- en fosforconcentratie in het water te vermenigvuldigen met een geschatte hoeveelheid geloosd water per hectare. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een vaste concentratie en een vaste hoeveelheid geloosd water per hectare, welke zijn bepaald in een onderzoek uit 1993 naar de afvalwaterproblematiek in de glastuinbouw (CUWVO VI, 1993). De in deze studie gehanteerde getallen komen uit een nog ouder onderzoek uit 1990 (DBW/RIZA, Haskoning, 1990), waarin concentraties zijn gemeten van N en P in drainage- en spuiwater (cijfermateriaal heeft betrekking op 1988). Deze methode om emissies vanuit glastuinbouw te bepalen is beschreven in de ER factsheet "Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw" (2011).

Door verbeteringen in bedrijfsvoering zijn de stikstof- en fosforemissies momenteel mogelijk lager dan de emissies die in 1988 gemeten zijn. Om deze reden is in 2011 onder andere de glastuinbouw gekozen voor onderzoek naar een mogelijke methodewijziging en een

actualisatie van de getallen in de EmissieRegistratie aan de hand van recentere informatie en studies.

### 1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is de ontwikkeling van een nieuwe methodiek voor het maken van een inschatting van de emissie van N en P uit de glastuinbouw in de EmissieRegistratie. Met deze nieuwe methode worden de getallen van deze bron in de EmissieRegistratie geüpdate.

### 1.4 Aanpak

Er is gestart met het definiëren van verbeterpunten in de berekeningswijze en in de te gebruiken getallen. Op internet is gezocht naar literatuur en andere relevante informatie. Daarnaast zijn personen van verschillende organisaties geraadpleegd over de te volgen werkwijze en mogelijke aanbevelingen. We zijn deze personen erkentelijk voor hun bijdrage:

- Corine Baltus (Waterdienst)
- Theo Cuijpers (Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard)
- Guus Meis (LTO Noord Glaskracht)
- Marianne Mul (UvW)
- Gryt de Jong (UO (Uitvoeringsorganisatie Integrale MilieuTaakstelling), onderdeel van AgentschapNL te Utrecht)
- Joke Klap (Productschap Tuinbouw)
- Ellen Beerling (WUR)
- Wim Voogt (WUR)

We zijn Corine Baltus, Theo Cuijpers, Guus Meis en Marianne Mul erkentelijk voor hun constructieve meedenken over de te volgen werkwijze en het becommentariëren van een memo, waarvan de tekst in uitgebreidere vorm terug komt in deze rapportage. De opmerkingen op de memo zijn verwerkt in dit rapport.

### 1.5 Opzet rapportage

In hoofdstuk 2 wordt de nieuwe methode beschreven waarbij alle stappen die gevolgd moeten worden en parameters die bepaald en/of berekend moeten worden aan de orde komen. De cijfers die het resultaat zijn van de in hoofdstuk 2 beschreven methode worden in hoofdstuk 3 gepresenteerd. Hoofdstuk 4 geeft een vergelijking tussen de resultaten van de nieuwe en oude berekeningswijze (ER factsheet “Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw”, 2011) voor het jaar 2009. In hoofdstuk 5 wordt een aantal discussiepunten in de berekeningswijze en over de toekomstige berekeningswijze beschreven.

## 2 Methode

In dit hoofdstuk wordt de nieuwe methode beschreven waarbij alle stappen die gevolgd worden en parameters die bepaald en/of berekend worden in aparte paragrafen aan de orde komen. De cijfers zelf worden in het volgende hoofdstuk gepresenteerd.

### 2.1 Berekeningswijze binnen de EmissieRegistratie

In de EmissieRegistratie worden de emissies van veel diffuse bronnen (waaronder lozingen vanuit de glastuinbouw) berekend door de vermenigvuldiging van een emissieverklarende variabele (EVV), hier het teeltoppervlak, met een emissiefactor (EF), uitgedrukt in stikstof- en fosforemissie per hectare per jaar. Dit wordt berekend per stof (N of P) en per gewas. Deze berekeningswijze is uitgebreid toegelicht in de Handreiking Regionale aanpak diffuse bronnen (CIW/CUWVO, 1997).

$$\text{Emissie} = \text{EVV} * \text{EF}$$

Waarbij:

EVV = Oppervlak teelt per gewas (ha)

EF = Stikstof- en fosforemissie per gewas per ha per jaar (kg/ha/jaar)

### 2.2 Emissieverklarende variabele (oppervlak teelt)

Gegevens van het teeltoppervlak per gewas zijn afkomstig van de CBS website (<http://statline.cbs.nl>). De gegevens op de CBS website komen uit de Landbouwtelling. De Landbouwtelling maakt deel uit van de gecombineerde opgave, die door het ministerie van Economie, Landbouw en Innovatie gebruikt wordt voor onder meer de uitvoering van het landbouwbeleid en de handhaving van de Meststoffenwet.

Voor substraatteelt wordt onderscheid gemaakt in het oppervlak van een dertiental gewassen en een klasse "overige substraatteelten". Voor grondgebonden teelten wordt onderscheid gemaakt tussen het oppervlak chrysanten en "overig grondgebonden". Het onderscheid in de verschillende gewassen is gebaseerd op de aanwezigheid van gegevens over het teeltoppervlakte van de verschillende gewassen op de CBS website en de aanwezige gegevens die in paragraaf 2.3.1 behandeld worden.

### 2.3 Emissiefactoren (emissie per hectare)

De emissiefactor is de stikstof- of fosforemissie per hectare per jaar. Het afleiden van de emissiefactor is verschillend voor stikstof en fosfor en voor substraat- en grondgebonden teelt. Uit onderzoek blijkt dat de emissiefactor sterk verschilt tussen gewassen, maar ook binnen een gewas tussen verschillende bedrijven (o.a. Baltus & Volkers-Verboom, 2005). Er is voor de substraatteelt onderscheid gemaakt in een dertiental gewassen en "overig substraatteelt" en voor de grondgebonden teelt tussen chrysanten en "overig grondgebonden".

#### 2.3.1 Stikstofemissie substraatteelt

Voor substraatteelt is de emissie voor stikstof gebaseerd op de normen voor de stikstofemissie zoals die opgenomen worden in de tekst van het Activiteitenbesluit (Staatscourant nummer 21211, 2010). Deze normen zijn door de waterschappen samen met LTO Glaskracht opgesteld en zijn gebaseerd op emissiegegevens uit de praktijk (Baltus & Volkers-Verboom, 2005; Van Paassen & Welles, 2010; Van Paassen & Hummelen, 2011).

De tabel met normen is in de werkgroep Emissienormen van het Platform Duurzame Glastuinbouw besproken en akkoord bevonden. Ook de Stuurgroep van het Platform Duurzame Glastuinbouw (voorheen Stuurgroep van het Convenant Glastuinbouw en Milieu) heeft het stelsel van emissienormen vastgesteld. Vervolgens heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu aangegeven de tabel over te nemen in de definitieve tekst van het Activiteitenbesluit. Naar verwachting zal het Activiteitenbesluit per 1 juli 2012 in werking treden.

De norm voor de stikstofemissie die in het Activiteitenbesluit is opgenomen is gelijk aan de emissie waaraan 70% van de lozende bedrijven in 2008 al voldoet (zie paragraaf 5.3 voor discussie over deze gehanteerde waarde). Deze stikstofemissienorm is geldig t/m 2014. Daarna is het streven om de norm geleidelijk af te bouwen naar een nagenoeg nullozing in 2027.

De emissiefactor voor stikstof is gelijkgesteld aan de norm voor N in het Activiteitenbesluit (kg N/ha/jr) voor de gewassen waarvoor een norm is opgesteld. Voor de overige gewassen is het gemiddelde genomen van de normen voor de gewassen die wel een norm hebben, maar die niet als apart gewas meegenomen zijn, omdat er op de CBS website geen oppervlakte van bekend is (het betreft de volgende gewassen: kruiden, tulp, eenjarige zomerbloeiers, kuipplanten, uitgangsmateriaal sierteelt en overig sierteelt).

Een andere kanttekening die geplaatst moet worden, is dat de normen voor de stikstofemissie zijn afgeleid van daadwerkelijke lozingen waarbij geen onderscheid is gemaakt tussen lozingen in oppervlaktewater en lozingen op de riolering. Lozingen in de bodem zijn hierin niet meegenomen omdat ze niet meetbaar zijn. Het totaal van de emissies die verderop in dit rapport berekend worden, hebben dus betrekking op lozingen op oppervlaktewater en riolering. Op basis van de verdeling tussen de compartimenten (zie paragraaf 2.5) is vervolgens de emissie naar de bodem geschat.

### 2.3.2 Stikstofemissie grondgebonden teelt

Voor de gewassen die grondgebonden geteeld worden, is er geen norm opgesteld in het Activiteitenbesluit, omdat in de grondgebonden teelt niet goed gestuurd kan worden op emissies. In de grondgebonden teelt werkt men nog steeds met gebruiksnormen. Voor chrysanthe, een van de grotere grondgebonden teelten, is in het onderzoek van Van Paassen & Welles (2010) wel een 70-percentiel afgeleid. Deze is in de hier beschreven 'nieuwe' berekeningswijze als emissiefactor gehanteerd.

Voor de overige grondgebonden gewassen is de stikstofemissie afgeleid van het gemiddelde van de 70-percentielen van amaryllis, anjers, hortensia, lelie en succulent die door Van Paassen & Hummelen (2011) gerapporteerd zijn.

### 2.3.3 Fosforemissie substraat- en grondgebonden teelt

Voor fosfor zijn geen normen afgeleid in het Activiteitenbesluit. De achterliggende gedachte die men hierbij had, is dat het voor de handhaving lastig is om twee normen te hebben. Daarom wordt alleen op stikstofvermindering gestuurd. Volgens de Werkgroep Emissienormen worden de hoeveelheden stikstof en fosfor in min of meer vaste verhoudingen toegediend en verwacht kan worden dat de geloosde vracht fosfaat evenredig met die van nitraat omlaag gaat (Smit et al., 2009).

Er is niet veel informatie voorhanden om de emissie van P op te baseren. In het rapport van Van Paassen & Welles (2010) is naast N ook P gerapporteerd voor drie gewassen op substraat (komkommer, tomaat en gerbera) en één grondgebonden gewas (chrysanthe). Ook in het onderzoek van Baltus & Volkens-Verboom (2005) zijn zowel N als P onderzocht. De verhouding tussen N en P is bij de verschillende onderzoeken als volgt:

- Substraatteelt: in het onderzoek van Van Paassen & Welles (2010) varieert de fosforemissie tussen 12 en 25% van de stikstofemissie en in het onderzoek van Baltus & Volkers-Verboom (2005) varieert de fosforemissie tussen 1 en 34% van de stikstofemissie bij de verschillende gewassen.
- Grondgebonden teelt: in het onderzoek van Van Paassen & Welles (2010) is de fosforemissie ca. 3% van de stikstofemissie en in het onderzoek van Baltus & Volkers-Verboom (2005) varieert de fosforemissie tussen 1 en 11 % van de stikstofemissie.

Omdat bij verschillende gewassen N en P in verschillende verhoudingen voorkomen, zijn voor de emissie van fosfor in eerste instantie drie verschillende percentages van de emissie van stikstof genomen: 5, 15 en 25%. In de EmissieRegistratie kan echter niet voor elk gewas een ander percentage gehanteerd worden, met name omdat dit percentage sterk tussen maar ook binnen gewassen varieert. Er is daarom een keus gemaakt voor een vast percentage voor de substraatgewassen en voor de grondgebonden gewassen. Voor de substraatteelt is voor de emissie van fosfor 15% van de stikstofemissie gehanteerd worden en voor de fosforemissie vanuit de grondgebonden teelt 5% van de stikstofemissie. Deze percentages sluiten het beste aan bij de beschikbare onderzoeksresultaten.

## 2.4 Emissie

De emissie van stikstof en fosfor (ton/jaar) vanuit de glastuinbouw wordt berekend door per gewas het oppervlak van het desbetreffende gewas met de bij het gewas behorende emissiefactor per hectare te vermenigvuldigen. De totale emissie is een optelsom van de emissies van de verschillende gewassen.

## 2.5 Verdeling compartimenten

De emissie door lozingen vanuit de glastuinbouw gaat naar oppervlaktewater, bodem en riool. In de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie was de verdeling van de emissies vanuit de glastuinbouw over de compartimenten gebaseerd op de verdeling van zinkemissies uit tuinbouwkassen (ER factsheet "Corrosie gegalvaniseerd staal en bladzink", 2009). Om tot een beter onderbouwde verdeling van de emissie vanuit de glastuinbouw over de compartimenten te komen, is een inventarisatie bij de waterschappen gemaakt. In een invultabel die door Theo Cuijpers (HH Schieland en de Krimpenerwaard) naar de waterschappen is gemaald, konden de waterschappen aangeven wat de geschatte percentages zijn van de verdeling van de lozingen vanuit de substraat- en grondgebonden teelten naar de verschillende compartimenten.

Uit de resultaten van de inventarisatie is voor zowel de substraat- als grondgebonden teelt een nieuwe verdeling van de emissie over de compartimenten berekend, waarbij ook met het areaal rekening is gehouden. Ook bij de waterschappen is echter nog onduidelijkheid over het areaal substraat- en grondgebonden teelt en de verdeling van de lozing over de compartimenten. Niet alle gegevens waren dan ook goed genoeg om te gebruiken. De gegevens van de volgende waterschappen zijn wel gebruikt: HH van Delfland, HH van Rijnland, HH Schieland en de Krimpenerwaard, WS Rivierenland, WS Aa & Maas en WS Veluwe.

In Bijlage A staat in grote lijnen beschreven hoe de verdeling over de compartimenten bepaald is uit de informatie die door de waterschappen is aangeleverd.

Men moet zich realiseren dat de resultaten een beeld geven voor heel Nederland, maar regionaal zijn er natuurlijk grote verschillen. Dit bleek ook al uit de berekening (zie Bijlage A): bij de substraatteelt zijn HH Delfland en HH Rijnland de enige waterschappen waarbij er meer op het oppervlaktewater wordt geloosd dan op het riool, maar aangezien dit ook de twee waterschappen zijn met het grootste areaal glastuinbouw, trekken zij het aandeel dat op het



oppervlaktewater loost omhoog. De leeftijd van het gebied speelt ook een rol in de verdeling over compartimenten: in nieuw ontwikkelde glastuinbouwgebieden staan bedrijven die doorgaans vaker aangesloten zijn op het riool.

Voor grondgebonden teelt is alleen bij HH Delfland en WS Rivierenland de bodem meegenomen als compartiment waarop geloosd wordt, bij de andere waterschappen niet. Omdat de emissie naar bodem moeilijk te meten is, wordt er mogelijk een onderschatting gemaakt van de totale hoeveelheid die op de bodem wordt geloosd vanuit de grondteelt. Bij de grondgebonden teelt moet ook opgemerkt worden dat de overheid (waterschappen en ministeries) onderkend dat de bedrijfseigen emissie niet te kwantificeren is. Daarom wordt er gewerkt aan een meetmethode (lysimeter) om het onderscheid wel te kunnen maken (IP-KRW project "Glastuinbouw Waterproof: grondgebonden", contactpersoon Joke Klap, Productschap Tuinbouw). Totdat het een en ander gemeten kan worden blijft de lozing naar de bodem een ruwe inschatting (informatie via de mail van Guus Meis).

Uit de berekening volgt dat in de grondgebonden teelt maar 20% via het riool geloosd wordt (zie Tabel 3.4). Dit lage percentage komt met name doordat er in HH Delfland maar weinig glastuinbouwbedrijven op het riool zijn aangesloten (5%). Ook uit de gegevens van de inventarisatie van Tycho Vermeulen (WUR glastuinbouw) en Theo Cuijpers (HH Schieland en de Krimpenerwaard) (persoonlijke communicatie) blijkt dat maar in weinig gebieden de grondgebonden teelt op het riool is aangesloten.

### 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van alle achtereenvolgende stappen, zoals in het vorige hoofdstuk beschreven, in een aparte paragraaf gepresenteerd. Gekozen is om alleen de resultaten voor de jaren 2009 en 2010 te presenteren en vervolgens de nieuwe berekening te vergelijken met de oude berekeningen (zie hoofdstuk 4 voor de vergelijking).

#### 3.1 Emissieverklarende variabele

De oppervlaktes van de verschillende gewassen op nationale schaal (afkomstig van de CBS website) staan weergegeven in Tabel 3.1 voor de jaren 2009 en 2010.

Tabel 3.1 Emissieverklarende variabele: oppervlakte (ha).

Soort teelt	Gewas	Oppervlakte (ha) 2009	Oppervlakte (ha) 2010
Substraat	Perkplanten	475	430
	Potplanten, totaal	1464	1383
	Anthurium	95	86
	Gerbera's	217	181
	Orchideeën	209	274
	Rozen	532	499
	Aubergines	95	104
	Aardbeien, totaal	268	255
	Komkommers	626	664
	Paprika's, totaal	1331	1403
	Tomaten, totaal	1628	1676
	Overige glasgroenten	467	491
	Opweekmateriaal groenten onder glas	411	394
	Overig substraatteelt	739	723
	<b>Totaal substraat</b>	<b>8557</b>	<b>8563</b>
Grondgebonden	Chrysanten	493	504
	Overig grondgebonden teelt	1276	1240
	<b>Totaal grondgebonden</b>	<b>1769</b>	<b>1744</b>
<b>Totaal</b>	<b>Totale teelt</b>	<b>10325</b>	<b>10306</b>

Mogelijk wordt er een kleine overschatting van het areaal substraatteelt gemaakt doordat er voor gewassen waarvoor bekend is dat ze voor het grootste deel op substraat worden geteeld (zoals de groenteteelt) vanuit is gegaan dat het hele areaal van dit gewas op substraat wordt geteeld. De trend is wel dat telers steeds meer op substraat telen. Het CBS maakt echter geen onderscheid in substraat- en grondgebonden teelt.

### 3.2 Emissiefactoren (emissie per ha)

In Tabel 3.2 staan de stikstof- en fosforemissie per hectare glastuinbouw weergegeven. Dit is de emissie naar oppervlaktewater en riool, de emissie naar bodem zit hier niet bij in.

Voor de emissie van fosfor is een percentage van de emissie van N aangenomen (zie uitleg paragraaf 2.3.3); voor de substraatteelt is voor de emissie van fosfor 15% van de stikstofemissie gehanteerd en voor de fosforemissie vanuit de grondgebonden teelt 5% van de stikstofemissie (rood gemarkeerd in Tabel 3.2).

Tabel 3.2 Emissiefactoren: Stikstof- en fosforemissie per hectare glastuinbouw naar oppervlaktewater en riool (kg/ha/jr). De fosforemissie is een percentage van de emissie van N: voor substraatteelt 15% en voor grondgebonden teelt 5%.

Soort teelt	Gewas	N (kg/ha/jr)	P (kg/ha/jr)
Substraat	Perkplanten	50	7,5
	Potplanten, totaal	150	22,5
	Anthurium	50	7,5
	Gerbera's	250	37,5
	Orchideeën*	188	28,1
	Rozen	250	37,5
	Aubergines	200	30
	Aardbeien, totaal	200	30
	Komkommers	150	22,5
	Paprika's, totaal	200	30
	Tomaten, totaal	125	18,8
	Overige glasgroenten	25	3,8
	Opweekmateriaal groenten onder glas	250	37,5
	Overig substraatteelt	113	16,9
Grondgebonden	Chrysanten	180	9
	Overig grondgebonden	108	5,4

\* Voor orchidee is een gemiddelde van de norm van de potorchidee (300 kgN/ha/jr) en snijorchidee (75kgN/ha/jr) genomen omdat er geen oppervlakte bekend is van beide orchideesoorten, alleen van het totale areaal orchideeën.

### 3.3 Emissies

De emissies van N en P (ton/jaar) naar oppervlaktewater en riool worden per gewas berekend door het oppervlak met de emissie per hectare te vermenigvuldigen. Deze emissies worden weergegeven in Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Emissie van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater en riool voor de verschillende gewassen (ton/jaar).

Soort teelt	Gewas	Emissie N (ton/jaar)		Emissie P (ton/jaar)		
		2009	2010	2009	2010	
Substraat	Perkplanten	24	22	4	3	
	Potplanten, totaal	220	207	33	31	
	Anthurium	5	4	1	1	
	Gerbera's	54	45	8	7	
	Orchideeën	39	51	6	8	
	Rozen	133	125	20	19	
	Aubergines	19	21	3	3	
	Aardbeien, totaal	54	51	8	8	
	Komkommers	94	100	14	15	
	Paprika's, totaal	266	281	40	42	
	Tomaten, totaal	204	210	31	31	
	Overige glasgroenten	12	12	2	2	
	Opkweekmateriaal groenten onder glas	103	99	15	15	
	Overig substraatteelt	83	81	12	12	
	<b>Totaal substraat</b>	<b>1310</b>	<b>1309</b>	<b>197</b>	<b>197</b>	
	Grondgebonden	Chrysanten	89	91	4	5
		Overig grondgebonden	138	134	7	7
<b>Totaal grond*</b>		<b>226</b>	<b>225</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
<b>Totaal</b>		<b>1536</b>	<b>1534</b>	<b>208</b>	<b>209</b>	

\* Let op: omdat hier afgeronde getallen weergegeven worden, komt het totaal in deze tabel niet precies overeen met de som van de verschillende gewassen.

### 3.4 Verdeling compartimenten

In Tabel 3.4 staat de verdeling over de compartimenten voor substraatteelt en grondgebonden teelt weergegeven zoals deze is afgeleid uit de inventarisatie bij de waterschappen.

Tabel 3.4 Verdeling van de emissie over de compartimenten op basis van een inventarisatie bij waterschappen.

Soort teelt	Onderdeel	Percentage
Substraat	Bodem	5%
	Oppervlaktewater	50%
	Riool	45%
Grondgebonden	Bodem	20%
	Oppervlaktewater	60%
	Riool	20%

Voor zowel de substraatteelt als grondgebonden teelt zijn deze percentages geverifieerd met andere onderzoeken (Voogt, 2008; verzamelde gegevens van de Uitvoeringsorganisatie Integrale Milieu Taakstelling (UO)) of mededelingen/schattingen van andere partijen.

Voor substraatteelt komen de nieuwe ingeschatte percentages van 45% op riool en 50% op oppervlaktewater goed overeen met de getallen van de UO: 45% riool en 55% oppervlaktewater (bodem is hierbij niet meegenomen). De Unie van Waterschappen (informatie via de mail van Marianne Mul) schat dat circa de helft van de bedrijven op de riolering loost en de andere helft op oppervlaktewater.

Ter verificatie van de verdeling van de emissie over de compartimenten is ook gekeken naar een onderzoek van Voogt (2008). In dit onderzoek is voor de grondgebonden teelt een indeling in bedrijfstypes gemaakt, waarbij bij elk bedrijfstype een onderscheid gemaakt is tussen emissie naar oppervlaktewater en naar grondwater. De percentages naar oppervlaktewater en grondwater per bedrijfstype zijn ingeschat aan de hand van de beschrijving van Voogt (2008). Als we uitgaan van de getallen die door Voogt (2008) zijn gerapporteerd en uitgaan van alleen een emissie naar oppervlaktewater en grondwater (dus geen riool), komt er een totale emissie van 73% naar oppervlaktewater en 27% naar grondwater uit. Als we dan uitgaan van 20% naar het riool, zoals uit onze eigen berekening komt, worden hiermee de percentages op oppervlaktewater en grondwater respectievelijk 60 en 20%. Dit komt goed overeen met de uitkomst van de inventarisatie bij de waterschappen (Tabel 3.4).

### 3.5 Emissie per compartiment

De emissies zoals weergegeven in Tabel 3.3, zijn de emissies naar oppervlaktewater en riool. De emissie naar bodem komt hier nog bovenop. In Tabel 3.5 staat het resultaat van de emissie naar de compartimenten oppervlaktewater, bodem en riool.

Tabel 3.5 Emissie van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, bodem en riool (ton/jaar).

Soort teelt	Compartiment	Emissie N (ton/jaar)		Emissie P (ton/jaar)	
		2009	2010	2009	2010
Substraat	Bodem	69	69	10	10
	Oppervlaktewater	689	689	103	103
	Riool	620	620	93	93
Grondgebonden	Bodem	57	56	3	3
	Oppervlaktewater	170	168	8	8
	Riool	57	56	3	3
<b>Totaal</b>	<b>Bodem*</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
	<b>Oppervlaktewater*</b>	<b>858</b>	<b>857</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
	<b>Riool*</b>	<b>676</b>	<b>676</b>	<b>96</b>	<b>96</b>

\* Let op: omdat hier afgeronde getallen weergegeven worden, komt het totaal in deze tabel niet precies overeen met de som van de verschillende gewassen.

## 4 Vergelijking nieuwe en oude berekeningswijze

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de nieuwe berekeningswijze, die in het voorgaande hoofdstuk gepresenteerd zijn, vergeleken met de resultaten van de oude berekeningswijze (ER factsheet “Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw”, 2011) voor het jaar 2009.

### 4.1 Emissieverklarende variabele: oppervlakte

Tabel 4.1 geeft het oppervlakte weer van de substraat- en grondgebonden teelt volgens de “oude” en “nieuwe” methode voor het jaar 2009.

Tabel 4.1 Oppervlakte (ha) van de substraat- en grondgebonden teelt en de gehele glastuinbouw volgens de oude en nieuwe berekeningswijze voor het jaar 2009.

Soort teelt	Oppervlakte (ha)	
	Oud	Nieuw
Substrateelt	3971	8557
Grondgebonden teelt	6353	1769
<b>Totaal</b>	<b>10324</b>	<b>10325</b>

De belangrijkste verschillen en overeenkomsten tussen de oude en nieuwe berekeningsmethode zijn:

- Het totale teeltoppervlak komt overeen;
- De verhouding tussen substraat- en grondgebonden teelt is heel verschillend:
  - o Oude berekening: ca. 38% substraat en 62% grondgebonden;
  - o Nieuwe berekening: 83% substraat en 17% grondgebonden.

Ter controle of deze ‘nieuwe’ verhouding (gebaseerd op de CBS gegevens en de aanname dat er voor gewassen waarvoor bekend is dat ze voor het grootste deel op substraat worden geteeld vanuit is gegaan dat het hele areaal van dit gewas op substraat wordt geteeld) op grote lijnen klopt, is gebruik gemaakt van de volgende informatie:

- In het onderzoek van Smit et al. (2009) wordt beschreven dat telen op substraat wordt toegepast in een groot deel van de glasgroenteteeltsector, in ongeveer de helft van de glasbloemeteeltsector en in de gehele pot- en perkplantensector. Dit komt ongeveer overeen met de verschillende gewassen die wij hebben toegekend aan substraat- of grondgebonden teelt.
- In de provincie Zuid-Holland, waar meer dan de helft van het totale areaal aan glastuinbouw in Nederland ligt, is door KWR een onderzoek naar de watervraag uitgevoerd. In dit rapport (Paalman et al., 2011) wordt ook beschreven dat ca. 87% van het areaal glas substrateelt is en ca. 13% grondgebonden teelt.
- De percentages in de huidige berekening komen ongeveer overeen met wat de waterschappen in de inventarisatie naar de verdeling over compartimenten (zie paragraaf 2.5) hebben aangegeven over het areaal substraat- en grondgebonden teelt en wat de waterschappen in een inventarisatie van Tycho Vermeulen (WUR glastuinbouw) en Theo Cuijpers (HH Schieland en de Krimpenerwaard) (persoonlijke communicatie) hebben aangegeven. Enkele voorbeelden hiervan staan weergegeven in onderstaande Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Voor een aantal waterschappen/gebieden het aandeel substraat- en grondgebonden teelt, gebaseerd op wat de waterschappen zelf hebben aangegeven in een inventarisatie. In sommige gevallen is alleen het percentage van het oppervlak of het aantal bedrijven bekend en niet het oppervlak zelf. Percentages die gebaseerd zijn op het aantal bedrijven en niet op het oppervlakte zijn aangegeven met \*

Waterschap	Oppervlak (ha)		% van oppervlak of van aantal bedrijven*	
	Substraat	Grond-gebonden	Substraat	Grond-gebonden
HH van Delfland	2200	400	85	15
WS Aa & Maas			85*	15*
HH Hollands Noorderkwartier			50*	50*
HH Schieland & Krimpenerwaard			94	6
HH van Rijnland			60*	40*
Heerhugowaard	150	40	79	21
Grootslag	200	40	83	17
Bommelerwaard	100	240	29	71
Groningen/Friesland/Drenthe/Overijssel	449	38	92	8
Utrecht/Flevoland	270	27	91	9

Er is een sterke aanwijzing dat de eerdere inschatting van de verdeling van het oppervlak glastuinbouw over substraat- en grondgebonden teelt niet klopt en dat in de nieuwe berekeningswijze een meer realistische schatting gemaakt is.

#### 4.2 Emissiefactor: stikstof- en fosforemissie per ha

De stikstof- en fosforemissie per hectare glastuinbouw vanuit de oude methode (voor substraat- en grondteelt apart) en voor de nieuwe methode (per gewas) staat weergegeven in Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Stikstof- en fosforemissie per hectare glastuinbouw naar oppervlaktewater en riool (kg/ha/jr) voor de nieuwe methode en naar oppervlaktewater, riool en bodem voor de oude methode.

Soort teelt	Gewas	Stikstofemissie (kg/ha/jr)		Fosforemissie (kg/ha/jr)	
		Oud	Nieuw	Oud	Nieuw**
Substraat	Perkplanten		50		7,5
	Potplanten, totaal		150		22,5
	Anthurium		50		7,5
	Gerbera's		250		37,5
	Orchideeën*		188		28,1
	Rozen		250		37,5
	Aubergines		200		30
	Aardbeien, totaal		200		30
	Komkommers		150		22,5
	Paprika's, totaal		200		30
	Tomaten, totaal		125		18,8
	Overige glasgroenten		25		3,8
	Opweekmateriaal groenten onder glas		250		37,5
	Overig substraatteelt		113		16,9
Substraat		57,7		6,84	
Grondgebonden	Chrysanten		180		9
	Overig grondgebonden		108		5,4
Grondgebonden		339		15,3	

\* Voor orchidee is een gemiddelde van de norm van de potorchidee (330 kgN/ha/jr) en snijorchidee (75kgN/ha/jr) genomen omdat er geen oppervlakte bekend is van beide orchideesoorten, alleen van het totale areaal orchideeën.

\*\* Voor P voor substraatteelt 15% van emissie N aangehouden en voor grondgebonden teelt 5%.

Voor de substraatteelt is de stikstofemissie in de nieuwe berekeningsmethode in vergelijking met de oude berekeningsmethode over het algemeen hoger (variatie tussen 25 en 250 kg N/ha/jr voor de nieuwe methode en 57,7 kg N/ha/jr voor de oude methode). Voor de grondgebonden teelt is de stikstofemissie een stuk lager geworden in de nieuwe berekeningsmethode in vergelijking met de oude methode: in de nieuwe methode een stikstofemissie van 180 of 108 kg N/ha/jr en in de oude methode een emissie van 339 kg N/ha/jr.

De fosforemissie uit de substraatteelt in de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie is met een waarde van 6,84 kg P/ha/jr lager dan de fosforemissie van de nieuwe berekening, die varieert tussen de 7,5 en 37,5 kg P/ha/jr. Voor grondgebonden teelt is de fosforemissie in de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie hoger dan de fosforemissie berekend met de nieuwe methode.



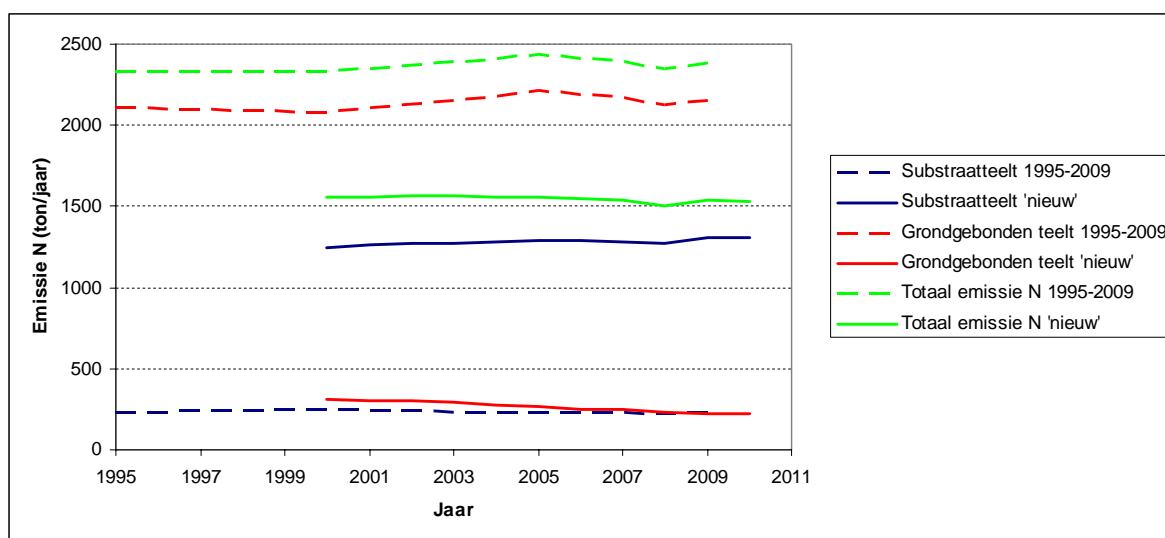
### 4.3 Emissie

In Tabel 4.4 zijn de emissie van stikstof en van fosfor voor de substraat- en grondgebonden teelt weergegeven volgens de oude en nieuwe berekeningswijze voor het jaar 2009.

Tabel 4.4 Emissie van stikstof (ton N/jr) en fosfor (ton P/jr) voor substraat- en grondgebonden teelt volgens de oude en nieuwe methode (voor de nieuwe methode naar oppervlaktewater en riool en voor de oude methode naar oppervlaktewater, riool en bodem).

Soort teelt	Stikstofemissie (ton N/jr)		Fosforemissie (ton P/jr)	
	Oud	Nieuw	Oud	Nieuw
Substraatteelt	228	1310	27	197
Grondgebonden teelt	2157	226	97	11
Totaal	2385	1536	125	208

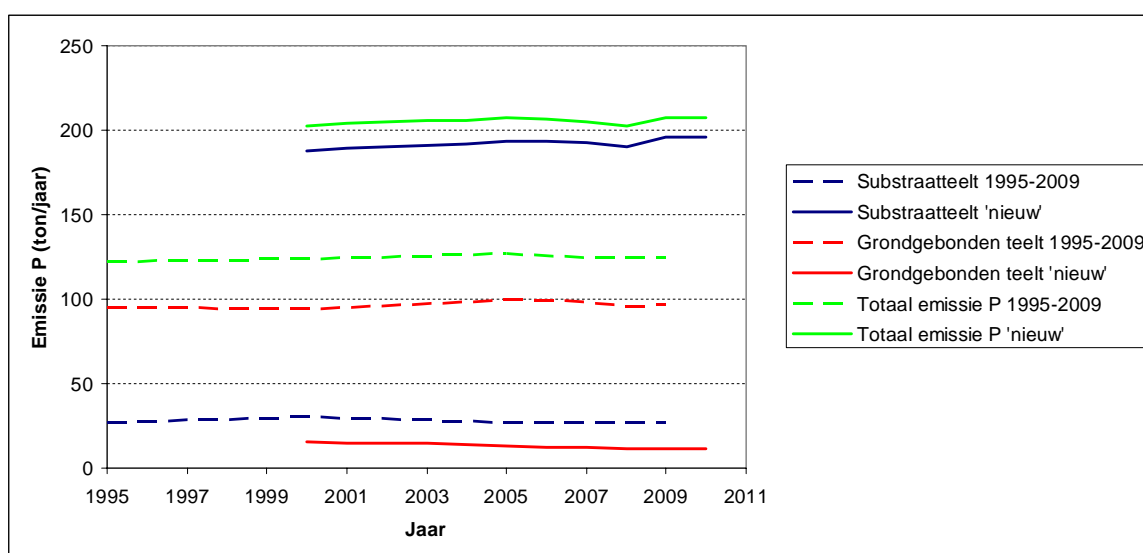
Om een betere vergelijking voor de stikstof- en fosforemissie tussen de oude en nieuwe berekeningswijze te kunnen maken, zijn grafieken gemaakt (zie Figuur 4.1 voor stikstof en Figuur 4.2 voor fosfor). Hierin zijn voor de nieuwe berekeningswijze ook de berekende emissies voor de jaren 2000 t/m 2008 weergegeven.



Figuur 4.1 Vergelijking stikstofemissie volgens de oude en nieuwe methode voor de verschillende jaren.

Hieronder worden puntsgewijs de verschillen en overeenkomsten met betrekking tot de stikstofemissie tussen de oude en nieuwe berekeningsmethode opgesomd:

- Voor substraatteelt is de stikstofemissie met de nieuwe berekeningswijze hoger dan met de oude berekeningswijze.
- Voor grondgebonden teelt is de stikstofemissie met de nieuwe methode veel lager dan met de oude methode.
- De totale stikstofemissie is lager met de nieuwe methode dan met de oude methode. Wel moet opgemerkt worden dat dit voor de nieuwe methode de emissie naar oppervlaktewater en riool is en voor de oude methode naar oppervlaktewater, riool en bodem. Voor substraatteelt is het aandeel naar bodem echter klein met 5% (zie Tabel 3.4) en voor grondgebonden teelt is hij wat hoger met 20%, maar de stikstofemissie van de grondgebonden teelt is met de nieuwe methode veel lager dan met de oude methode waardoor 20% niet veel zal bijdragen.



Figuur 4.2 Vergelijking fosforemissie volgens de oude en nieuwe methode voor de verschillende jaren.

Als de fosforemissie tussen de oude en nieuwe berekeningsmethode wordt vergeleken, vallen de volgende dingen op:

- Voor substraatteelt is de fosforemissie veel hoger geworden;
- Voor grondgebonden teelt is de fosforemissie lager geworden;
- De totale fosforemissie is hoger geworden.

Voor zowel N als P geldt dat de emissie vanuit de grondgebonden teelt is afgenomen en vanuit de substraatteelt is toegenomen. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat de verhouding in oppervlakte tussen substraat- en grondgebonden teelt sterk is gewijzigd. Door het grotere areaal substraatteelt neemt de totale emissie (ton/jr) vanuit de substraatteelt ook toe.

#### 4.4 Verdeling compartimenten

In de voorgaande berekening was de verdeling van de emissie over de compartimenten gelijk aan de verdeling van zinkemissies uit tuinbouwkassen (ER factsheet "Corrosie gegalvaniseerd staal en bladzink", 2009). In Tabel 4.5 wordt de verdeling van de emissie over compartimenten weergegeven zoals in de ronde van 2009 (en 2005 t/m 2008) werd gehanteerd en volgens de nieuwe inschatting. Bij de oude methode is geen onderscheid gemaakt tussen substraat- en grondgebonden teelt, beide hebben dus dezelfde percentages.

Tabel 4.5 Verdeling emissie over de compartimenten volgens de oude en nieuwe methode.

Soort teelt	Onderdeel	Percentage	
		Oud	Nieuw
Substraat	Bodem	25%	5%
	Oppervlaktewater	25%	50%
	Riool	50%	45%
Grondgebonden	Bodem	25%	20%
	Oppervlaktewater	25%	60%
	Riool	50%	20%

In Tabel 4.5 is te zien dat bij de substraatteelt veel minder lozing op bodem is in de huidige berekening, in plaats daarvan is er meer lozing op het oppervlaktewater. Bij de grondgebonden teelt is er veel meer lozing op het oppervlaktewater en minder op het riool.

#### 4.5 Emissie per compartiment

In Tabel 4.6 staat de emissie van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, bodem en riool volgens de oude en nieuwe methode voor het jaar 2009 weergegeven.

Tabel 4.6 Emissie van stikstof en fosfor naar oppervlaktewater, bodem en riool (ton/jaar) volgens de oude en nieuwe methode voor het jaar 2009.

Onderdeel	Emissie N (ton N/jaar)		Emissie P (ton P/jaar)	
	Oud	Nieuw	Oud	Nieuw
Bodem	596	125	31	13
Oppervlaktewater	596	858	31	112
Riool	1.192	676	62	96

Voor stikstof gaat er volgens de nieuwe berekeningswijze minder emissie naar de bodem en het riool en meer naar het oppervlaktewater.

Voor fosfor gaat er volgens de nieuwe berekeningswijze minder emissie naar de bodem, meer naar het riool en veel meer naar het oppervlaktewater.

Deze grote verschillen tussen de nieuwe en oude berekeningswijze zijn het resultaat van de verschillen in alle voorgaande stappen van de berekening. De nieuwe cijfers uit de verschillende tussenstappen zijn allemaal geverifieerd met andere onderzoeken of inventarisaties. Verwacht wordt dat de nieuwe emissiecijfers beter aansluiten bij de huidige praktijk.

## 5 Discussie

In dit hoofdstuk worden een aantal discussiepunten in de berekeningswijze en over de toekomstige berekeningswijze besproken.

### 5.1 Grondgebonden teelt

Er is op dit moment niet veel inzicht in de emissies vanuit de grondgebonden teelten. Alleen van chrysant zijn redelijk betrouwbare cijfers. De emissie vanuit de chrysantenteelt is ook opgenomen in het rapport van Van Paassen & Welles (2010). Probleem met de grondteelten is dat metingen aan het drainagewater niet zo veel zeggen over de werkelijke emissie vanuit de glastuinbouw. Het drainagewater is namelijk samengesteld uit bedrijfseigen water dat uit de teeltlaag komt en kwel en inzijging afhankelijk van de hydrologische situatie. Het compartiment waar de emissie terecht komt is sterk afhankelijk van de regio. Bij lage grondwaterstanden komt de emissie in de bodem terecht, bij hogere grondwaterstanden in oppervlaktewater of riolering. Daarnaast verschilt de emissie van grondgebonden teelten met die van substraatteelt, omdat de ondergrond de mogelijkheid heeft om elementen (tijdelijk) vast te houden voor latere opname door het gewas.

Om deze reden zijn er ook geen emissienormen opgesteld voor de grondgebonden teelt maar alleen gebruiksnormen. De gebruiksnormen zijn zo hoog gelegd dat de kans op overschrijding klein is.

Momenteel loopt het IP-KRW project "Glastuinbouw Waterproof, grondgebonden" (contactpersoon Joke Klap, Productschap Tuinbouw) wat zich richt op het afstemmen van de watergift en bemesting op de behoefte van het gewas om zodoende de uitspoeling naar oppervlaktewater en grondwater te minimaliseren. In dit project wordt met lysimeters de omvang van de emissiestroom gemeten. Mogelijk kan met behulp van dit meetinstrument in de toekomst de emissie vanuit de grondgebonden teelt op landelijke schaal beter in beeld gebracht worden.

### 5.2 Verdeling compartimenten

In dit onderzoek is de verdeling van de emissie over de compartimenten afgeleid uit een inventarisatie bij de waterschappen omdat er geen onderzoeken over dit onderwerp voorhanden zijn. Uit deze inventarisatie bleek dat er ook bij waterschappen veel onduidelijkheid is over de verdeling van de emissies over de compartimenten. Deze nieuwe schatting zal allicht beter zijn dan de schatting die in de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie is gehanteerd omdat die was gebaseerd op de verdeling van zinkemissies uit tuinbouwkassen, een emissie waarbij andere processen spelen.

Zoals al uit de voorgaande paragraaf blijkt, is het moeilijk om emissies naar het compartiment bodem in te schatten omdat ze moeilijk te meten zijn. In de substraatteelt is de verwachting dat de lozing naar de bodem slechts een klein percentage is van de totale lozing (ingeschat op 5%, zie paragraaf 3.4). Voor de grondgebonden teelt is dit percentage echter hoger. Dit is sterk regio afhankelijk aangezien het afhankelijk is van de hydrologische situatie ter plaatse.

De getallen die gegeven worden voor de emissie naar bodem in paragraaf 3.5 moeten gezien worden als grove inschatting.

### 5.3 Uitgangspunt: norm voor stikstofemissie

Er is voor gekozen om de emissiefactor voor stikstof gelijk te stellen aan de norm voor de stikstofemissie uit het Activiteitenbesluit. De emissienorm is een waarde waar 70% van de bedrijven al aan voldoet. Dit betekent dat 70% van de bedrijven een emissie heeft die gelijk of kleiner is dan de norm. Met deze werkwijze kan een overschatting van de

stikstofemissie ontstaan. Er is echter meestal een beperkte groep telers die een veel hogere emissie heeft dan de rest van de telers. Deze kleine groep telers trekt het gemiddelde omhoog. De mediaan is hierdoor niet representatief. De 70-percentiel is dan een goed alternatief. Het tegenovergestelde kan echter ook: als de emissie van een kleine groep telers heel hoog is, kan het gemiddelde ook boven de 70-percentiel liggen. De emissienorm is dan juist een onderschatting van de stikstofemissie.

In het Activiteitenbesluit zijn de emissienormen ingedeeld in emissiegroepen. Hierdoor zijn de gewassen in bepaalde klassen ingedeeld en kan het voorkomen dat er afronding naar een hogere klasse plaats vindt.

#### 5.4 Terugrekenen emissies voor de voorgaande jaren

Als er in de EmissieRegistratie een nieuwe berekeningsmethode wordt toegepast, worden de cijfers van de voorgaande jaren teruggerekend zodat de reeks op een eenduidige wijze wordt berekend en er geen trendbreuk optreedt door een methodewijziging.

Aangezien de nieuwe methode voor het berekenen van de stikstof- en fosforemissie vanuit de glastuinbouw, zoals die in dit rapport wordt beschreven is gebaseerd op emissienormen in het Activiteitenbesluit die pas in juli 2012 in werking treedt, levert dit een moeilijkheid op. De getallen waarop deze emissienormen zijn gebaseerd, zijn echter afkomstig uit metingen die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd. Daarom is er voor gekozen om tot 2000 terug te rekenen met dezelfde emissiefactoren (stikstof- of fosforemissie per hectare per jaar). De emissieverklarende variabele (teeltoppervlak per gewas) is wel aangepast aan de gegevens zoals op de website van het CBS staan voor de jaren 2000 t/m 2010. Voor de jaren vóór 2000 staan er op de website van het CBS geen gegevens van het teeltoppervlak per gewas. Daarom is er voor gekozen om alleen voor 2000 t/m 2010 de nieuwe berekeningswijze toe te passen en voor 1990 en 1995 de oude getallen aan te houden.

Ook de verdeling over de compartimenten is voor de jaren 2000 t/m 2010 gelijk gesteld aan de verdeling die in dit rapport is gepresenteerd omdat er geen andere gegevens voorhanden zijn. Mogelijk geeft dit voor de eerste jaren een overschatting van de lozing op het riool omdat er in de loop van de tijd steeds meer glastuinbouwlocaties op het riool zijn aangesloten.

#### 5.5 Toekomst

Idealiter zou de emissiefactor (stikstof- of fosforemissie per hectare per jaar) gebaseerd moeten worden op metingen die in het afgelopen jaar zijn uitgevoerd bij de glastuinbouwbedrijven. In de huidige situatie worden deze metingen echter nog niet standaard uitgevoerd en op een eenduidige manier gerapporteerd.

Als het Activiteitenbesluit in werking treedt, zijn de tuinders op de substraatteelt verplicht om de emissie te registreren en rapporteren aan de UO (Uitvoeringsorganisatie Integrale MilieuTaakstelling). Mogelijk zouden voor de EmissieRegistratie in de toekomst deze gegevens gebruikt kunnen worden voor de inschatting van de emissiefactor. Als het merendeel van de telers de gegevens aanlevert dan is de UO database geschikt om de ontwikkeling van de emissiefactor te monitoren (onder de voorwaarde dat de juiste gegevens uit de database gehaald kunnen worden).

Voor de toekomstige rondes van de EmissieRegistratie wordt aanbevolen te bekijken welke gegevens er inmiddels voorhanden zijn. De emissienorm voor stikstof in het Activiteitenbesluit is geldig t/m 2014, daarna zal in ieder geval de emissiefactor aangepast moeten worden, ofwel aan de nieuwe norm, ofwel aan metingen als die dan inmiddels beschikbaar zijn.

## 6 Conclusie

In dit rapport is een overzicht gegeven van de werkwijze die is gevolgd om tot een nieuwe inschatting te komen van de emissie van stikstof en fosfor vanuit de glastuinbouw. De berekende emissies voor 2009 en 2010 van stikstof en fosfor vanuit de glastuinbouw naar oppervlaktewater, bodem en riool staan weergegeven in Tabel 3.5 voor respectievelijk stikstof en fosfor. Tevens zijn de gegevens voor 2000 t/m 2010 geactualiseerd in de EmissieRegistratie aan de hand van de nieuwe berekeningswijze.

Geconcludeerd wordt dat, hoewel er nog veel onzekerheid is rondom de werkelijke stikstof- en fosforemissies vanuit de glastuinbouw, er met deze nieuwe methode meer realistische emissies worden verkregen die beter aansluiten bij de huidige praktijk.

Ten opzichte van de berekeningsmethode die in de voorgaande rondes van de EmissieRegistratie is gebruikt, is er veel meer substraatteelt t.o.v. de grondgebonden teelt (was 38% substraat tegen 62% grondgebonden en is nu 83% om 17%). De totale stikstofemissie is afgenomen van 2385 ton N/jr naar 1660 ton N/jr. De totale fosforemissie is juist toegenomen van 125 ton P/jr naar 221 ton P/jr.

Een ander groot verschil tussen de resultaten van de nieuwe en oude berekeningswijze is de verdeling van de emissies over de compartimenten oppervlaktewater, bodem en riool. Voor stikstof gaat er in de nieuwe berekening minder naar de bodem en het riool en meer naar het oppervlaktewater. Voor fosfor gaat er in de nieuwe berekening minder naar de bodem, meer naar het riool en veel meer naar het oppervlaktewater.

## 7 Referenties

Activiteitenbesluit: "Ontwerpbesluit houdende wijziging van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (agrarische activiteiten in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer) en ontwerpregeling houdende wijziging van de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (agrarische activiteiten)". Staatscourant nummer 21211, 31 december 2010.

Baltus, C.A.M., Volkers-Verboom, L.W. , 2005. Onderzoek naar emissies van N en P vanuit de glastuinbouw. Rapportage resultaten. RIZA rapport 2005.007.

CIW/CUWVO werkgroep VI, februari 1997. Handreiking Regionale aanpak diffuse bronnen. Bijlage 1, par 2.2.

CUWVO VI, 1993. Afvalwaterproblematiek glastuinbouw. Coördinatiecommissie uitvoering wet verontreiniging oppervlaktewater, werkgroep VI, Den Haag.

DB WBIZA, Haskoning, 1990. Emissiereductie van nutriënten vanuit de glastuinbouw, een studie naar de afvalwatersituatie en zuiveringstechnische mogelijkheden voor reductie.

ER factsheet, 2009. Corrosie gegalvaniseerd staal en bladzink, factsheets diffuse bronnen. RWS-WD, Lelystad, juni 2009.  
<http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Water/Factsheets/Nederlands/Corrosie%20gegalvaniseerd%20staal%20en%20bladzink.pdf>

ER factsheet, 2011. Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw, factsheets diffuse bronnen. RWS-WD, Lelystad, april 2011.  
<http://www.emissieregistratie.nl/ERPUBLIEK/documenten/Water/Factsheets/Nederlands/Glastuinbouw.pdf>

Paalman, M., Appelmann, W., Raterman, B., 2011. Watervraag concentratiegebieden glastuinbouw in Zuid-Holland. KWR-rapport 2011.088.

Paassen, K. van, Welles, H., 2010. Project emissie management Glastuinbouw. Emissiebeperking door terugdringen verschillen in emissie bij glastuinbouw teelten. LTO Groeiservice en LTO Glaskracht Nederland, PT nr. 13023 .

Paassen, K. van, Hummelen H., 2011. Project emissie management Glastuinbouw 2. Emissiebeperking door terugdringen verschillen in emissie bij glastuinbouw teelten. LTO Groeiservice en LTO Glaskracht Nederland, PT nr. 13902.

Smit, A.B., Dijkxhoorn, Y., Ruijs, M.N.A., Meer, R.W. van der, Hammerstein, J.J.C.M., Os, E.A. van, Hietbrink, O., 2009. Minder mineralenverlies in de substraatteelt. Een economische analyse van opties. LEI Wageningen UR, projectcode 40769, rapport 2009-112.

Website CBS met oppervlaktes van verschillende glastuinbouwgewassen:  
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=80780ned&D1=295-300,303-323,326-327,332,336-337&D2=0&D3=9-10&HDR=G1,G2&STB=T&VW=T>

## A Berekening verdeling over compartimenten

In deze bijlage wordt beknopt de werkwijze beschreven die gevolgd is om de verdeling over de compartimenten te berekenen met behulp van een inventarisatie die bij de waterschappen is uitgevoerd.

Door de waterschappen Aa & Maas, Fryslan, Hollands Noorderkwartier, Schieland en de Krimpenerwaard, Delfland, Rijnland, Veluwe, Stichtse Rijnlanden en Rivierenland is informatie aangeleverd over het areaal glastuinbouw, de verdeling over substraat- en grondteelt en de verdeling van de lozing over de compartimenten riool, oppervlaktewater (en bodem). De gegevens zijn door de verschillende waterschappen op verschillende wijze aangeleverd en vaak zijn niet alle gegevens ingevuld, waarschijnlijk omdat deze dan niet bekend zijn.

Voor de berekening zijn alleen gegevens van waterschappen meegenomen die betrouwbaar leken (gevraagde gegevens ingevuld) en waarin een aanzienlijk deel van het Nederlandse glastuinbouwgebied is gelegen. De provincie Zuid-Holland heeft veruit het grootste areaal glastuinbouw van Nederland (>50%). Daarnaast hebben de provincies Noord-Brabant, Limburg, Noord-Holland en Gelderland een aanzienlijk areaal glastuinbouw (respectievelijk 14, 9, 9 en 6% van het totale areaal in Nederland). Vanuit Noord-Brabant heeft Waterschap Aa & Maas gegevens aangeleverd. Vanuit Limburg hebben we geen gegevens. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft wel gegevens aangeleverd maar heeft geen inzicht in de verdeling over de compartimenten.

Dit leidt tot een selectie van gegevens van de volgende waterschappen die mee zijn genomen in de berekening: HH van Delfland, HH van Rijnland, HH Schieland en de Krimpenerwaard, WS Rivierenland en WS Aa & Maas.

De volgende stappen zijn gevolgd om de verdeling over de compartimenten te berekenen:

- De oppervlakte is door een aantal waterschappen weergegeven als het aantal bedrijven, terwijl er gerekend moet worden met het oppervlak (in ha). Om het aantal bedrijven om te rekenen naar een oppervlakte zijn de volgende stappen uitgevoerd:
  - o Op de website van het CBS is voor het jaar 2010 het oppervlak en het aantal bedrijven voor de glastuinbouw per provincie opgevraagd (<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=80780ned&D1=295,338&D2=0,5-16&D3=I&HDR=G1,G2&STB=T&VW=T>).
  - o Per provincie is een gemiddelde grootte per bedrijf berekend (m<sup>2</sup>).
  - o Voor de waterschappen die alleen het aantal bedrijven hebben doorgegeven is het oppervlak berekend op basis van het aantal bedrijven en de gemiddelde grootte per bedrijf van de provincie waarin het grootste deel van het waterschap ligt.
- Op basis van het totale oppervlak en het percentage substraat- en grondgebonden teelt is per waterschap het oppervlak substraat- en grondgebonden teelt berekend.
- Op basis van het oppervlak substraat- en grondgebonden teelt en de percentages per compartiment is per waterschap een oppervlakte berekend dat voor substraat en grondgebonden teelt loost op de verschillende compartimenten.
- Met behulp van het totale oppervlak per compartiment is een percentage naar de verschillende compartimenten berekend. Hierbij weegt het oppervlak vanuit de verschillende waterschappen dus mee bij de berekening van de verdeling over compartimenten. Delfland en Rijnland zijn de enige waterschappen waarbij het percentage dat op het oppervlaktewater loost groter is dan het percentage dat op het riool



loost. Aangezien dit de twee gebieden zijn met het grootste areaal glastuinbouw levert dit als eindresultaat een hoger percentage op het oppervlaktewater dan op het riool op.

Aandachtspunten met betrekking tot de verdeling over de compartimenten staan weergegeven in paragraaf 5.2.