

## **Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw**

Versie juni 2021

De gepresenteerde methode voor emissieberekening van de genoemde emissieoorzaken in deze factsheet is actueel. Vanaf volgende ronde worden de nieuwe emissiecijfers niet meer toegevoegd. Ga voor de meest recente emissiecijfers naar de website van EmissieRegistratie ([www.EmissieRegistratie.nl](http://www.EmissieRegistratie.nl)).

# Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw

## 1 Omschrijving

Lozing van water vanuit de glastuinbouw leidt tot een emissie van vooral N en P 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. Er wordt bij de berekening van lozing van nutriënten vanuit de glastuinbouw 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 glasbloemeteelt en in de gehele pot- en perkplantensector (Smit et al., 2009). Sinds de jaren 90 is steeds meer grondgebonden teelt overgegaan in substraatteelt.

## 2 Toelichting berekeningswijze

Emissies worden 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 werkgroep VI, 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)

## 3 Emissieverklarende variabele

De emissieverklarende variabele is het teeltoppervlak per gewas. Deze gegevens zijn afkomstig van de CBS website (CBS statline).

Voor substraatteelt wordt door het CBS 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".

Tabel 1: Emissie verklarende variabele: oppervlakte (ha) (CBS statline).

Soort teelt	Gewas	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019	
Substraat	Perkplanten				497	550	430	369	312	334	
	Potplanten, totaal				1261	1377	1383	1334	1329	1425	
	Anthurium				90	95	86	47	40	38	
	Gerbera's				253	212	181	161	156	163	
	Orchideeën				212	214	274	168	106	117	
	Rozen				932	780	499	283	225	202	
	Aubergines				76	90	104	106	90	128	
	Aardbeien, totaal				163	227	255	337	401	489	
	Komkommers				663	631	664	545	563	540	
	Paprika's, totaal				1155	1236	1403	1163	1312	1504	
	Tomaten, totaal				1133	1396	1676	1758	1787	1653	
Grondgebonden	Overige glasgroenten				715	537	491	397	360	368	
	Opweekmateriaal groenten onder glas				296	328	394	450	473	609	
	Overig substraatteelt				742	797	723	642	563	662	
	<b>Totaal substraat*</b>			<b>3951</b>	<b>8188</b>	<b>8471</b>	<b>8563</b>	<b>7758</b>	<b>7718</b>	<b>8231</b>	
	Chrysanten				774	598	504	391	369	431	
	Overig grondgebonden teelt				1559	1471	1240	1059	903	1030	
	<b>Totaal grondgebonden*</b>		<b>8973</b>	<b>9769</b>	<b>6202</b>	<b>2333</b>	<b>2069</b>	<b>1744</b>	<b>1450</b>	<b>1272</b>	<b>1461</b>
	<b>Totaal</b>	<b>Totale teelt*</b>	<b>8973</b>	<b>9769</b>	<b>10154</b>	<b>10521</b>	<b>10540</b>	<b>10306</b>	<b>9208</b>	<b>8990</b>	<b>9693</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 Emissiefactoren

De emissiefactor is de stikstof- of fosforemissie per gewas per hectare per jaar. Het afleiden van de emissiefactor is verschillend voor stikstof en fosfor en voor substraat- en grondgebonden teelt.

##### Stikstofemissie substraatteelt

Voor substraatteelt is de emissie van stikstof gebaseerd op de normen voor de stikstofemissie zoals die opgenomen zijn in de tekst van het Activiteitenbesluit (2020). 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 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. Deze stikstofemissienorm is geldig t/m 2014. De norm is daarna stapsgewijs afgebouwd naar een nagenoeg nullozing in 2027, zie Tabel 2.

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 zomerbloeiërs, kuipplanten, uitgangsmateriaal sierteelt en overig sierteelt).

Een 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 is vervolgens de emissie naar de bodem geschat.

Tabel 2: Emissiefactoren substraatteelt: stikstofemissie per hectare glastuinbouw naar oppervlaktewater en riool (kg/ha/jr).

Gewas	2012-2014 N (kg/ha/jr)	2015-2017 N (kg/ha/jr)	2018-2020 N (kg/ha/jr)
Perkplanten	50	33	25
Potplanten, totaal	150	100	75
Anthurium	50	33	25
Gerbera's	250	167	125
Orchideeën	188	125	94
Rozen	250	167	125
Aubergines	200	133	100
Aardbeien, totaal	200	133	100
Komkommers	150	100	75
Paprika's, totaal	200	133	100
Tomaten, totaal	125	83	67
Overige glasgroenten	25	25	25
Opkweekmateriaal groenten onder glas	250	167	125
Overig substraatteelt	113	75	57

### Fosforemissie substraatteelt

Voor fosfor zijn geen normen afgeleid in het Activiteitenbesluit. 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). Voor de substraatteelt is voor de emissie van fosfor 15% van de stikstofemissie gehanteerd, zie Tabel 3. Deze percentages sluiten het beste aan bij de beschikbare onderzoeksresultaten (Baltus & Volkers-Verboom, 2005; Van Paassen & Welles, 2010).

Tabel 3: Emissiefactoren substraatteelt: fosforemissie per hectare glastuinbouw naar oppervlaktewater en riool (kg/ha/jr).

Gewas	2012-2014 P (kg/ha/jr)	2015-2017 P (kg/ha/jr)	2018-2020 P (kg/ha/jr)
Perkplanten	7.5	5.0	3.8
Potplanten, totaal	22.5	15	11.3
Anthurium	7.5	5.0	3.8
Gerbera's	37.5	25	18.8
Orchideeën	28.1	19	14.1
Rozen	37.5	25.1	18.8
Aubergines	30	20.0	15
Aardbeien, totaal	30	20.0	15
Komkommers	22.5	15	11.3
Paprika's, totaal	30	20.0	15
Tomaten, totaal	18.8	12.5	10.1
Overige glasgroenten	3.8	3.8	3.8
Opkweekmateriaal groenten onder glas	37.5	25.1	18.8
Overig substraatteelt	16.9	11.3	8.6

### Stikstofemissie grondgebonden teelt

Voor de gewassen die grondgebonden geteeld worden, is er geen norm opgesteld in het Activiteitenbesluit. Voor chrysaant, een van de grotere grondgebonden teelten, is de emissiefactor afgeleid uit Van Paassen & Welles (2010). Voor de overige grondgebonden gewassen is de stikstofemissie afgeleid van het gemiddelde van de 70-percentielen van amaryllis, anjers, hortensia, lelie en succulent die gerapporteerd zijn in Van Paassen & Hummelen (2011).

## Fosforemissie grondgebonden teelt

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). Voor de fosforemissie vanuit de grondgebonden teelt wordt 5% van de stikstofemissie gehanteerd. Deze percentages sluiten het beste aan bij de beschikbare onderzoeksresultaten (Baltus & Volkers-Verboom, 2005; Van Paassen & Welles, 2010).

De emissiefactoren van de grondgebonden teelt zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4: Emissiefactoren grondgebonden teelten: stikstof- en fosforemissie per hectare glastuinbouw naar oppervlaktewater en riool (kg/ha/jr).

Gewas	N (kg/ha/jr)	P (kg/ha/jr)
Chrysanten	180	9
Overig grondgebonden	108	5.4

## 5 Maatregelen en effecten

In de glastuinbouw wordt gestreefd naar een steeds verdere afname van de emissie van nutriënten, onder andere door meer water te laten recirculeren. 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. Deze stikstofemissienorm is geldig t/m 2014. Daarna is de norm stapsgewijs afgebouwd naar een nagenoeg nullozing in 2027

## 6 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 en 4.

Tabel 3: Emissie van stikstof naar oppervlaktewater en riool voor de verschillende gewassen (ton/jaar).

Soort teelt	Gewas	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Substraat	Perkplanten				25	27	22	12	8	8
	Potplanten, totaal				189	207	207	133	100	107
	Anthurium				5	5	4	2	1	1
	Gerbera's				63	53	45	27	20	20
	Orchideeën				40	40	51	21	10	11
	Rozen				233	195	125	47	28	25
	Aubergines				15	18	21	14	9	13
	Aardbeien, totaal				33	45	51	45	40	49
	Komkommers				99	95	100	54	42	41
	Paprika's, totaal				231	247	281	155	131	150
	Tomaten, totaal				142	174	210	146	120	111
	Overige glasgroenten				18	13	12	10	9	9
	Opweekmateriaal groenten onder glas				74	82	99	75	59	76
	Overig substraatteelt				83	90	81	48	32	38
	<b>Totaal substraat</b>			<b>227</b>	<b>1250</b>	<b>1292</b>	<b>1309</b>	<b>789</b>	<b>609</b>	<b>659</b>
Grondgebonden	Chrysanten				139	108	91	70	66	78
	Overig grondgebonden				168	159	134	114	97	111
	<b>Totaal grond*</b>			<b>2105</b>	<b>308</b>	<b>267</b>	<b>225</b>	<b>185</b>	<b>164</b>	<b>189</b>
<b>Totaal*</b>		<b>3050</b>	<b>3320</b>	<b>2330</b>	<b>1557</b>	<b>1558</b>	<b>1534</b>	<b>974</b>	<b>773</b>	<b>848</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.

Tabel 4: Emissie van fosfor naar oppervlaktewater en riool voor de verschillende gewassen (ton/jaar).

Soort teelt	Gewas	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Substraat	Perkplanten				4	4	3	2	1	1
	Potplanten, totaal				28	31	31	20	15	16
	Anthurium				1	1	1	0	0	0
	Gerbera's				10	8	7	4	3	3
	Orchideeën				6	6	8	3	1	2
	Rozen				35	29	19	7	4	4
	Aubergines				2	3	3	2	1	2
	Aardbeien, totaal				5	7	8	7	6	7
	Komkommers				15	14	15	8	6	6
	Paprika's, totaal				35	37	42	23	20	23
	Tomaten, totaal				21	26	31	22	18	17
	Overige glasgroenten				3	2	2	1	1	1
	Opweekmateriaal groenten onder glas				11	12	15	11	9	11
Overig substraatteelt				13	13	12	7	5	6	
	<b>Totaal substraat</b>			<b>27</b>	<b>187</b>	<b>194</b>	<b>197</b>	<b>118</b>	<b>91</b>	<b>99</b>
Grondgebonden	Chrysanten				7	5	5	4	3	4
	Overig grondgebonden				8	8	7	6	5	6
	<b>Totaal grond*</b>			<b>95</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Totaal</b>		<b>138</b>	<b>150</b>	<b>122</b>	<b>203</b>	<b>207</b>	<b>209</b>	<b>128</b>	<b>99</b>	<b>108</b>

## 7 Verdeling compartimenten

De emissies door lozingen vanuit de glastuinbouw gaan naar oppervlaktewater, bodem en riool. In Tabel 5 worden de fracties weergegeven.

Om tot een onderbouwde verdeling van de emissie vanuit de glastuinbouw over de compartimenten te komen, is in 2011 een inventarisatie bij de waterschappen gemaakt. In een invultabel die naar de waterschappen is gemaaid, 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.

Tabel 5: Verdeling over de compartimenten.

Soort teelt	Onderdeel	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Substraat	Oppervlaktewater	25%	25%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	Bodem	75%	75%	75%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
	Riool				45%	45%	45%	45%	45%	45%
Grondgebonden	Oppervlaktewater	25%	25%	25%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
	Bodem	75%	75%	75%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	Riool				20%	20%	20%	20%	20%	20%

In Tabel 6 en Tabel 7 worden de emissies weergegeven, zoals deze gepresenteerd worden in de EmissieRegistratie.

Tabel 6: Emissies van stikstof naar oppervlaktewater, bodem en riool (ton/jaar)

Onderdeel	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Oppervlaktewater	761	829	583	888	880	857	554	443	489
Bodem	2 284	2 487	1 749	143	135	125	88	73	82
Riool	0	0	0	669	679	676	420	329	359

Tabel 7: Emissies van fosfor naar oppervlaktewater, bodem en riool (ton/jaar)

Onderdeel	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019
Oppervlaktewater	34	37	31	110	112	112	69	54	59
Bodem	103	112	92	14	14	13	9	7	8
Riool	0	0	0	93	95	96	58	45	49

## 8 Emissieroutes via riool naar water

Emissies naar water vinden plaats door middel van directe lozing op oppervlaktewater en indirect door lozing op het rioleringsstelsel, via overstorten, effluenten van RWZI's. In de factsheet "Effluenten RWZI's, regenwaterriolen, niet aangesloten riolen, overstorten en IBA's" (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016b) wordt dit verder beschreven. Alle hierboven beschreven van emissies op het riool vinden plaats via de droogweerafvoer (dwa).

## 9 Regionalisatie

Voor de regionale verdeling van emissies wordt binnen EmissieRegistratie gebruik gemaakt van een set van digitale kaarten, welke aanwezig is bij het RIVM. Deze set geeft de regionale verdeling in Nederland weer van allerlei grootheden, zoals de bevolkingsdichtheid, verkeersintensiteit, landbouwactiviteiten, etc. Binnen de EmissieRegistratie worden deze kaarten gebruikt als 'lokator' om de regionale verdeling van emissies vast te stellen. De set aan mogelijke lokatoren is beperkt (voor een overzicht van beschikbare lokatoren zie Te Molder (2007)), dus kan niet iedere denkbare grootheid als lokator worden toegepast. Daarom wordt die lokator gebruikt, waarvan wordt aangenomen dat hij het beste correleert met de emissie. De verdeling van emissies over Nederland wordt aangenomen gelijk te zijn aan de verdeling van de lokator over Nederland.

In onderstaande tabel staat de lokator weergegeven waarmee de emissies worden geregionaliseerd.

Tabel 8: Overzicht van wijze van regionalisatie van emissies

Onderdeel	Lokatoren
Nutriënten uit kassen	Areaal kassen

De wijze waarop de lokatoren tot stand komen wordt beschreven in (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016a).

### Areaal kassen

Het oppervlakte aan glastuinbouw is afkomstig uit de kaart 'toedeling naar gridcel op basis van bodemgebruik (LGN)' en de CBS landbouwtelling. In deze kaart worden twaalf bodemgebruiksklassen onderscheiden op een detailniveau van 500\*500 meter. Voor de totale landbouwarealen wordt uitgegaan van de cijfers binnen de CBS landbouwtelling 2008. De spreiding van de diverse klassen over Nederland wordt direct overgenomen uit het LGN6 (Landelijk Grondgebruiksbestand voor 2007-2008) Nederland. Het totale areaal uit het CBS wordt dus verdeeld over de ligging volgens het LGN6.

## 10 Opmerkingen en wijzigingen ten opzichte van voorgaande jaren

In ronde 2011 is de methodiek aangepast op een aantal punten. De nieuwe berekeningswijze en een vergelijking van de emissies met de nieuwe en oude berekeningswijze is uitgebreid beschreven in Klein (2012).

In rondes van de EmissieRegistratie vóór 2011 werd de emissiefactor 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). Voor de emissiefactor worden vanaf de ronde van 2011 de heersende normen voor verschillende gewassen uit het Activiteitenbesluit (2010) aangehouden.

De emissieverklarende variabele was in de rondes van de EmissieRegistratie vóór 2011 het oppervlak substraatteelt en grondgebonden teelt. Omdat het CBS over 2006 en verder geen cijfers beschikbaar had over de verhouding tussen substraatteelt en grondgebonden teelt is de wel bekende verhouding uit 2005 ook toegepast om de verhouding in 2006 en latere jaren te berekenen. Vanaf de ronde van 2011 is een uitsplitsing gemaakt naar gewas. Door een teeltoppervlak per gewas te gebruiken is er nu rekening gehouden met het feit dat de laatste jaren meer substraatteelt en minder grondgebonden teelt wordt toegepast.

Een derde verandering die in de ronde van 2011 is toegepast, is de verdeling over compartimenten. In de rondes van de EmissieRegistratie vóór 2011 werd de verdeling over de compartimenten gelijk gesteld aan de verdeling van zinkemissies uit tuinbouwkassen (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016a). In ronde 2011 is de verdeling over de compartimenten bepaald aan de hand van een inventarisatie onder de waterschappen (Klein, 2012).

Aandachtspunt is dat de hierboven genoemde veranderingen tot en met het jaar 2000 zijn teruggerekend. Voor de jaren daarvoor zijn de getallen uit de voorgaande berekeningen overgenomen. Hiervoor zijn verschillende redenen:

- Het oppervlakte van de verschillende gewassen is vóór 2000 niet gepubliceerd op de website van het CBS. Daarnaast kan voor de jaren vóór 2000 niet meer aangenomen worden dat bepaalde gewassen op substraat geteeld worden. Pas in de jaren 90 is men overgestapt van grondgebonden teelt op substraatteelt. De emissie van bepaalde gewassen die nu op substraat worden geteeld en die voorheen grondgebonden werden geteeld is niet in te schatten op basis van de nieuwe gegevens.
- De emissiefactor is gebaseerd op de emissienormen in het Activiteitenbesluit, welke in juli 2012 in werking is getreden. De getallen waarop deze emissienormen zijn gebaseerd, zijn wel afkomstig uit metingen die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd. Daarom is er voor gekozen om tot 2000 terug te rekenen met dezelfde emissiefactoren, maar niet langer geleden.
- De verdeling over compartimenten is verkregen door een enquête bij de waterschappen. Hierin is alleen ingegaan op de huidige situatie. Aangezien er vroeger niet veel glastuinbouwbedrijven op de riolering waren aangesloten, is het niet juist om deze verdeling ook in de jaren vóór 2000 te hanteren.

Originele factsheet:

Kamps, J (RWS-WD), R. van Hoorn (RWS-WD), R. Dröge (TNO), H. Oonk (TNO); Lozing nutriënten vanuit glastuinbouw, november 2007.

## 11 Betrouwbaarheid en verbeterpunten

Aan elk onderdeel van de emissieberekening is een betrouwbaarheid toegekend. De volgende betrouwbaarheidspercentages zijn hierbij gehanteerd: 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 100%, 200% en 400%. Een betrouwbaarheid van 1% wil zeggen dat het desbetreffende onderdeel zeer betrouwbaar is; een betrouwbaarheid van 400% betekent een grote onzekerheid in het desbetreffende onderdeel. Alle percentages ertussen geven van laag naar hoog een steeds kleinere betrouwbaarheid en een grotere onzekerheid. Voor elk van de onderdelen is de betrouwbaarheid ingeschat door een groep experts. Hierbij zijn onder andere de volgende punten in overweging genomen:

- Metingen: zijn er metingen beschikbaar? Om hoeveel metingen gaat het? Zijn ze recent, realistisch en representatief? Hoe groot is de variatie?
- Als er geen metingen voorhanden zijn: is er veel literatuur of zijn er andere informatiebronnen beschikbaar?
- Als de emissie d.m.v. een model wordt verkregen: wat is de schaal van het model en is het model gevalideerd?
- Aannames: moeten er veel aannames gedaan worden en hoe groot zijn die?
- Regionalisatie: geeft de EVV een goed beeld van de ruimtelijke verdeling van de bron? Hoe groot is de variatie van de emissie in de ruimte en kan deze variatie door de EVV wel goed over Nederland verdeeld worden?



Onderdeel emissieberekening	Betrouwbaarheidspercentage (%)
Emissieverklarende variabele	5
Emissiefactor:	
• N	25
• P	50
Verdeling compartimenten	25
Emissieroutes via riool naar water	10
Regionalisatie	100

De oppervlaktes van de verschillende teelten zijn goed bekend, maar niet alle verschillende teelten zijn onderscheiden, daarom wordt aan de EVV een betrouwbaarheidspercentage van 5% toegekend. De emissiefactor voor stikstof is gebaseerd op de norm die berekend is op basis van emissiegegevens uit de praktijk; deze is gelijk aan de emissie waaraan 70% van de lozende bedrijven in 2008 al voldoet. Aangezien in deze aanname wat onzekerheid zit, is voor stikstof een betrouwbaarheidspercentage van 25% genomen. Voor fosfor is de onzekerheid groter (50%) aangezien er vanuit wordt gegaan dat de hoeveelheid fosfor gecorreleerd is aan de hoeveelheid stikstof. Voor de fosforemissie wordt een bepaald percentage van de stikstofemissie genomen. Dit is in werkelijkheid mogelijk anders. Aan de verdeling over compartimenten is een betrouwbaarheidspercentage van 25% toegekend. De getallen zijn gebaseerd op een enquête bij de waterschappen, maar ook bij de waterschappen is er onduidelijkheid over het areaal substraat- en grondgebonden teelt en de verdeling van de lozing over de compartimenten. De emissieroutes via riool naar water krijgen een betrouwbaarheidspercentage van 10%, zoals beschreven in de factsheet van de berekende effluenten RWZI's (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016b). Voor de regionalisatie is het betrouwbaarheidspercentage 100% omdat de totale nationale emissie wordt verdeeld op basis van het areaal aan kassen, maar er wordt geen onderscheid gemaakt naar de gekweekte gewassen.

#### Verbeterpunten:

- 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.
- Om de regionalisatie te verbeteren, kunnen de emissies ook geregionaliseerd worden aan de hand van substraatteelt en grondgebonden teelt. Hiervoor kunnen de emissies van substraatteelt en grondgebonden teelt apart worden opgenomen.

## 12 Reacties

Voor vragen naar aanleiding van dit document of opmerkingen kan contact worden opgenomen met Rianne van den Meiracker, Deltares (<mailto:Rianne.vandenMeiracker@deltares.nl>).

## 13 Referenties

Activiteitenbesluit milieubeheer. Staatsblad 2012, 643. Geldig op 01-07-2020.

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

CBS Statline. <http://statline.cbs.nl>.

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.

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

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.

Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016a. Corrosie gegalvaniseerd staal en bladzink, factsheets diffuse bronnen. RWS-WD, Lelystad, mei 2016.

Rijkswaterstaat Waterdienst, 2016b. Effluenten RWZI's, regenwaterriolen, niet aangesloten riolen, overstorten en IBA's, factsheet diffuse bronnen. RWS-WD, Lelystad, mei 2016.

Te Molder, R., 2007. Notitie ruimtelijke verdeling binnen de EmissieRegistratie. Een overzicht.

Van der Most, P.F.J., van Loon, M.M.J., Aulbers, J.A.W. en van Daelen, H.J.A.M., juli 1998. Methoden voor de bepaling van emissies naar lucht en water. Publicatierreeks EmissieRegistratie, nr. 44.

Van Paassen, K., 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.

Van Paassen, K., 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.