

Nutriënten verdeling gewassen

Opdracht SIGN in kader van studie naar Vergroenen meststoffen

Geerten van der Lugt

November 2022

SIGN S220001 Vloeibare meststoffen



Opdracht: (Her) gebruik van nutriënten

De glastuinbouw zet volop in op hergebruik, herwinning en de vermindering van meststoffen in recirculatiewater. Stichting Innovatie Glastuinbouw (SIGN) onderzoekt de mogelijkheden om ook de inputstroom van meststoffen in de glastuinbouw te vergroenen als strategie verder bij te dragen aan een circulaire glastuinbouw (minder gebruik van primaire grondstoffen in kringlooplandbouw systemen).

Het gebruik van kunstmest in de land en (glas)tuinbouw is hoog. Het gebruik van organische meststoffen neemt langzaam toe. Circulariteit, hergebruik en herwinning van nutriënten is noodzakelijk met oog op het milieu en op de beschikbaarheid van nutriënten op langere termijn. Terugwinning van nutriënten uit reststromen of andere bronnen is daarbij noodzakelijk (bv uit mest, plant- en industriële proces resten, food-waste, GFT afval, rioolwater). Deze bronnen zijn vaak erg diffuus, deels organisch en soms complex gebonden, waarbij de techniek van terugwinning een lastige opgave is.

Deze andere bronnen zijn vervangers van kunstmeststoffen en kunnen worden gezien als potentiële vergroening van meststoffen; zij het dat de terugwinning ook een energie-intensief en bewerkelijk proces kan zijn. Tevens zijn deze routes vaak moeilijk economisch rendabel te maken.

Van diverse nutriënten zoals stikstof (N) en kalium (K) zijn methoden en (deel-) routes voor terugwinning min of meer bekend, ontwikkeld of in ontwikkeling. Van fosfaat (P) lijkt het erop alsof deze ontwikkeling lastiger is te realiseren.

Een inventarisatie van de stand van zaken is wenselijk om aan te geven wat de huidige en potentiële omvang van terugwinning is, waar nog uitdagingen liggen, waar innovatie nodig is, waar wensen leven; kortom waar nog aan gewerkt zou moeten worden.

Dit rapport geeft een beschrijving van nutriënten op glastuinbouwbedrijven. De focus ligt daarbij het gebruik en verbruik van N en P. Een inschatting is gemaakt van de input en output van deze nutriënten bij verschillende teelten, zoals vruchtgroenteteelt, snijbloemeteelt en potplantenteelt (adhv hoofdgewassen in deze categorieën). De toegediende en opgenomen nutriënten worden benut voor plantendelen die worden geoogst of voor plantendelen die op het bedrijf achterblijven. Een deel van de achtergebleven gewasresten wordt bij de teeltwisseling weggevoerd. Hier is per teelt een onderscheid in gemaakt.

De beschrijving is gemaakt op basis van diverse bronnen, o.a. cijfers van CBS, MPS, UO, WUR, eigen data van meerjarig gewasonderzoek, en data van meststof toeleveranciers.



Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Meststoffen op glastuinbouwbedrijven	4
1.2 Efficiency en kringloop van nutriënten op glastuinbouwbedrijven.	4
1.3 Een focus op N en P.....	4
2. Nutriënten stromen op een glastuinbouw.....	5
2.1 Input van nutriënten	5
2.2 Output van nutriënten	5
3. Inschatting van de output stromen van N en P.....	6
3.1 Stikstof.....	6
3.2 Fosfaat	7
3.3 Hoeveelheid N en P	9
Bijlage 1	10
Bijlage 2	10



1. Inleiding

1.1 Meststoffen op glastuinbouwbedrijven

De glastuinbouw beslaat in totaal bijna 10.000 ha. De groenteelt omvat bijna 6000 ha en de sierteelt bijna 4000 ha. Van de sierteelt is ruim 2000 ha snijbloemen, de kleinere andere helft betreft de teelt van potplanten (cijfers CBS 2021).

In de glastuinbouw worden alle type meststoffen verbruikt. Het merendeel van de meststoffen betreft kunstmeststoffen. De belangrijkste zijn de wateroplosbare meststoffen die toegepast kunnen worden in de moderne irrigatietechnieken, zoals beregeningsinstallaties, druppelirrigatie en eb en vloed watergeef systemen. Daarnaast betreft het strooimeststoffen, langzaam-werkende meststoffen en organische meststoffen. De meststoffen worden vanuit de kunstmestindustrie, via toeleverende handelsbedrijven met vrachtwagens aangevoerd. Een belangrijk deel van deze aanvoer bestaat tegenwoordig uit vloeibare meststoffen, die per tankwagens worden aangevoerd.

1.2 Efficiency en kringloop van nutriënten op glastuinbouwbedrijven.

De glastuinbouw gaat efficiënt om met de verbruikte meststoffen om. Vooral vanwege de verplichting tot recirculeren van voedingsoplossingen bij substraatteelten en potplantenteelten is de benutting van meststoffen door de gewassen hoog te noemen. Ook bij grondteelten wordt het verbruik door het gewas gestimuleerd en de emissie verminderd. De glastuinbouw heeft zich verplicht om nagenoeg-nul-emissie van N en P te realiseren in 2027.

Via het geoogst product verlaat een groot deel van de nutriënten weer het bedrijf. Een gehele kringloop van meststoffen of nutriënten zou het terugvoeren van nutriënten vanuit huishoudens moeten omvatten. Dat is onrealistisch. Toch is op glastuinbouwbedrijven een kringloop van niet-geoogste of verkochte gewasonderdelen denkbaar, maar nog nauwelijks ontwikkeld. Voor sommige nutriënten, zoals het fosfaat waarvan de huidige bronnen eindig zijn, is een kringloop een interessant en wellicht een noodzakelijke toevoeging om de beschikbaarheid van nutriënten te waarborgen.

1.3 Een focus op N en P

Op 10.000 ha verbruikt de glastuinbouw zo'n 10.000 ton N (gemiddeld 1000 kg/ ha) en 2500 ton P (250 kg/ha).

Het verbruik in de groenteteelt is driekwart tot 80% van het totaal van N en P, deels ook als gevolg van het hogere verbruik in de productievare substraatteelten.



2. Nutriënten stromen op een glastuinbouw.

2.1 Input van nutriënten

Nutriënten op een glastuinbouw komen het bedrijf voornamelijk in via meststoffen. Daarnaast zijn er nog enkele kleine stromen zoals het gietwater, teeltmedia van organische oorsprong en plantmateriaal. Deze kleinere stromen vertegenwoordigen slechts enkele procenten van de input. Ruim 95% van de input komt uit meststoffen.

Een nog beperkt deel van de meststoffen zijn organische meststoffen. Deze worden vooral in de grondteelt en in mindere mate ook de potplantenteelt aangewend. Het betreft naar schatting 5%. Bij substraatteelten wordt geen organische meststof gebruikt; wel lopen er onderzoeken en pilots om de toepassing ervan te vergroten.

Het merendeel van de meststoffen in de glastuinbouw zijn kunstmeststoffen. Het betreft hierbij met name wateroplosbare meststoffen voor de substraatteelt, de potgrondteelten en grondteelten. Daarnaast omvat het strooimeststoffen voor grondteelten en langzaam-werkende meststoffen bij de grondteelten en potplantenteelt. In de substraatteelten wordt het aandeel van nutriënten via wateroplosbare meststoffen geschat op minstens 95%; in de potgrondteelt op 85% en in de grondteelt op 68%.

2.2 Output van nutriënten

De efficiency van het gebruik van meststoffen in de glastuinbouw is hoog. Bij substraatteelten wordt gerecirculeerd, waardoor vrijwel alle (op lekkages na) aan de teelt toegediende nutriënten wordt benut door de planten. Bij potplanten is de benuttingsgraad vergelijkbaar; bij grondteelten kan een deel van de nutriënten als uitspoeling vanuit de teelt laag van de teelt weglopen.

Het merendeel van de nutriënten verlaat het glastuinbouwbedrijf via het geoogst product.

Daarnaast blijft een deel van de nutriënten in het gewas achter. Gewasresten en groeimedia aan het einde van de langere en meerjarige teelt worden tijdens de teeltwisseling uit de kas geruimd, afgevoerd door gespecialiseerde bedrijven en weggevoerd naar composteringsfaciliteiten, zoals Renewi in Hoek van Holland. Maar dit betreft slechts een deel van de gewasresten.

Ook tijdens de teelt ontstaan gewasresten en dit kan een aanzienlijk deel van de nutriënten output stroom omvatten. Gewasresten die ontstaan tijdens de teelt worden op het bedrijf 1) bewust verzameld, enerzijds op de plaats van oogstverwerking, anderzijds uit de kas. Bij substraatteelten 2) blijft een deel liggen en verteerd ter plaatse; bij grondteelten wordt het met name 3) ondergewerkt bij de grondbewerkingen tussen de teelten door.

Bij de gewasresten wordt daarom onderscheid gemaakt van de restanten aan het einde van de teelt en gewasresten tijdens de teelt, waarbij dat per type teelt verschillend is. Bij groenteteelt gewassen is het onderscheid vrij goed te maken: bij vruchtgroente (tomaat, paprika, komkommer en aubergine) worden de vruchten geoogst en de groene gewasgedeelten blijven achter; het blijft aan het gewas of het wordt soms alsnog geplukt, het verdroogt en blijft achter in de kas. Dit wordt bij



een gedeelte van de bedrijven apart verzameld, maar bij sommige is dat niet altijd het geval. Bij bladgewassen zoals sla wordt juist het gehele gewas geoogst.

Bij bloemen ligt het ingewikkelder: de bloem, met bloemsteel en – bij sommige bloemen- ook het blad worden geoogst. Zo worden bij een roos, chrysanthe en lisianthus deel van bladeren aan de stengel mee geoogst. Bij gerbera wordt echter alleen de bloem en de steel geoogst en blijft al het blad achter in de kas. Oud blad slijt, verdroogt en valt op de grond. Slechts een gedeelte zal bewust worden afgevoerd uit de kas. Pas bij de teeltwisseling wordt een groot gedeelte afgevoerd. Het deel dat achterblijft is daarmee lastiger te duiden. Toch is dat m.b.v. schattingen gedaan.

Bij potplanten worden de hele planten inclusief wortels en groeimedia geoogst. Er blijft weinig achter.

3. Inschatting van de output stromen van N en P.

Hieronder wordt een inschatting gemaakt van de output stromen per gewas(groep), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen: geoogst product, gewasresten en lekkages. De lekkages zijn vastgezet op 2%. Daarnaast worden gewasresten opgesplitst in resten tijdens de teelt en einde van de teelt. De resultaten zijn aparte (Excel) bijlage 2 weergegeven.

In bijlage 1 wordt uiteengezet hoe tot deze schattingen is gekomen.

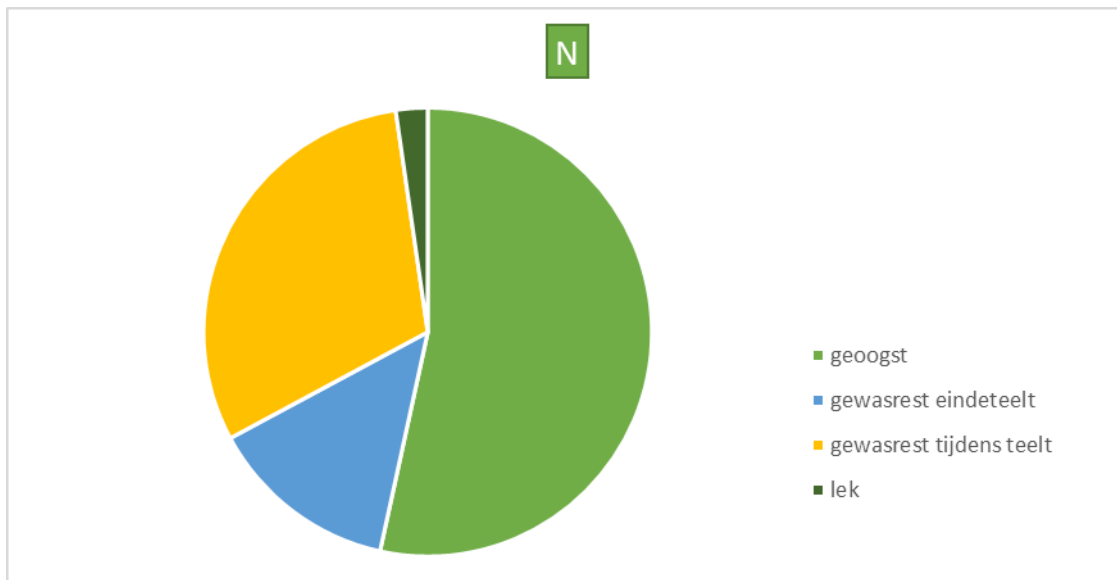
3.1 Stikstof

Figuur 1 geeft een weergave van de uitkomsten (Een uitgebreidere tabel is opgenomen als bijlage 2, Excel). Hieruit blijkt dat meer dan de helft van de N het bedrijf als geoogst product verlaat. Per gewas is dit wel verschillend.

De uitkomst is dat bij vruchtgroente gewassen op substraat bijna 50% van de N input het bedrijf verlaat met het geoogst product. De andere helft wordt benut voor gewasgroei. Ongeveer een derde daarvan wordt aan het einde van de teelt via het ruimen van het gewas afgevoerd. Er is dus een aanzienlijk deel (30%) dat gedurende de teelt als gewasrest overblijft. Het blijft aan het gewas of het wordt soms alsnog geplukt, het verdroogt en blijft achter in de kas. Dit wordt bij veel bedrijven apart verzameld, maar bij sommige is dat niet altijd het geval.

Indien het niet wordt verzameld blijft het als een ongecontroleerde N stroom ergens tussen kas en – ondergrond en draagt het mogelijk bij aan lekkage verliezen.

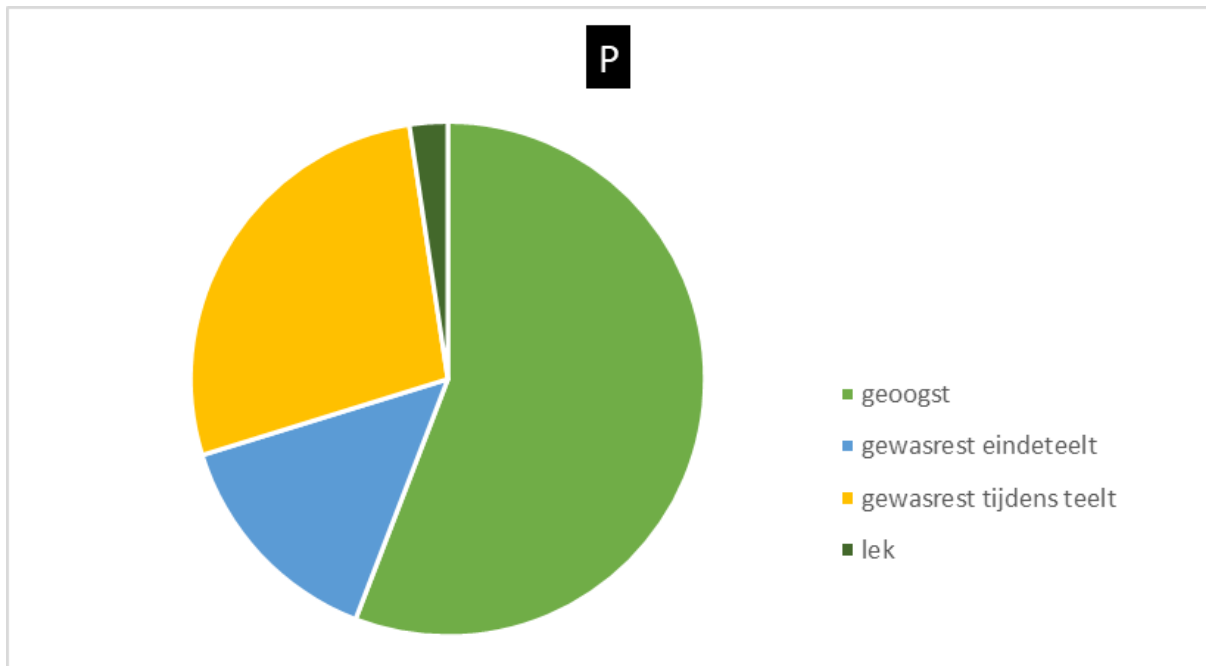
Bij bloemisterijgewassen gaat twee derde van de N via de bloemen naar de markt. Dat geldt niet voor alle gewassen; het hangt namelijk sterk af van welk deel van het gewas als bloem wordt geoogst. Bijvoorbeeld bij roos zal ook met de stengel een deel van het bladpakket worden afgevoerd. Bij gerbera daarentegen gaat met de bloem minder dan de helft van nutriënten de kas uit, maar blijft het blad met haar N geheel achter. Oud blad slijt, verdroogt en valt op de grond. Slechts een gedeelte zal bewust worden afgevoerd uit de kas. Pas bij de teeltwisseling wordt een groot gedeelte afgevoerd.



Figuur 1: Procentuele verdeling van de output van stikstof (N) over lekkage, geogst product en gewasresten tijdens en aan het einde van de teelt.

3.2 Fosfaat

Voor fosfaat geldt hetzelfde (figuur 2 en bijlage 2); 52% van het P wordt via het geogst product uit de kas gehaald. Via de teeltwisseling aan het einde van de teelt 16% van de P bij de vruchtgroente en minder dan 7% bij de snijbloemen uit de kas weggevoerd. Dat betekent dat ook hier ruim 30% van de P tijdens de teelt in de kas achterblijft. Indien gewasresten niet worden verzameld, betekent dat deels een ongecontroleerde output- wellicht verlies- van P.



Figuur 2: Procentuele verdeling van de output van fosfor (P) over lekkage, geogst product en gewasresten tijdens en aan het einde van de teelt.



3.3 Hoeveelheid N en P

Als bovenstaande cijfers in getallen voor de glastuinbouw wordt samengevat, dat geldt dat 5500 ton N en 1500 ton P via geoogst product de kas verlaat (tabel 1).

Daarnaast verlaat aan het einde van de teelt -als reststroom bij de teeltwisseling- zo'n 1400 ton N en 330 ton P de kassen.

Tijdens de teelt blijft echter ruim 3000 ton N (30%) en 780 ton P (30%) eerst als gewasrest in de kas aanwezig. Het verschilt per bedrijf wat daarmee wordt gedaan (verzameld/ niet verzameld/ ondergewerkt). Echter veel telers zullen zich niet bewust zijn van het feit dat het zo'n groot gedeelte aan nutriënten betreft.

In tabel 1 zijn deze waarden per teelttype weergegeven.

Tabel 1: Samenvatting verdeling van N en P over geoogst product en achtergebleven gewasdelen als reststroom tijdens de teelt en einde van de teelt, per type teelt in de glastuinbouw (getallen in Mg; berekend op basis van diverse data bronnen, zie bijlage 1).

N en P (Mg)	Totaal verbruik	Geoogst product	Gewasrestant	Gewasrest tijdens de teelt	Gewasrest einde teelt
N totaal	10300	5502	4561	3146	1415
N groente	7911	3773	3963*	2663*	1300
N bloemen	1649	1099	517	406	111
N potplanten	740	630	81	77	4
P totaal	2460	1289	1116	784	332
P groente	1933	945	946	640	306
P bloemen	350	231	112	89	23
P potplanten	178	114	58	55	3

- De invloed van tomaat is groot, bij dit gewas wordt veel blad geplukt.



Bijlage 1

Toelichting schattingen van output van nutriënten van glastuinbouwbedrijven.

0. Aantal ha en gebruik van meststoffen per ha
1. Nutriënt samenstelling van gewassen, uitgesplitst naar gewas en vruchten of bloemen
2. Gewichtsverdeling van gewasgroei over geoogst product (bloemen/ vruchten en gewas
3. 1 en 2 geven de nutriënten verdeling over geoogst product en gewas.
4. Bepaling van percentage van totale verbruik over geoogst product en gewasrest,
 - a. Percentage geoogst product
 - b. Percentage gewas
 - c. Waarvan percentage gewasrest aan het einde teelt
 - d. Percentage lekkage is vastgezet op 2%
5. Nutriënt verdeling over lekkage, geoogst product, gewasrest einde teelt, gewasrest tijdens de teelt

Gebruikte bronnen:

- Oppervlakte cijfers zijn afkomstig van CBS
- Gebruik hoeveelheden zijn afkomstig van enkele meststoffen leveranciers (o.a. van Iperen). Voor een aantal sierteeltgewassen is gebruik van gegevens die MPS speciaal voor dit onderzoek ter beschikking heeft gesteld.
- Verkregen UO-cijfers verbruik N en P registratie jaar 2021.
- Verkregen figuren van WUR – A. Boedijn over verdelingen van nutriënten van enkele gewassen.
- Gehalten aan droge stof, N en P van gewassen en gewasonderdelen zijn ontleend aan een database welke is opgesteld uit droge stof analyses van Blgg periode 2000-2011 (nu Eurofins Horti).
- Persoonlijke schattingen zijn gemaakt van versgewicht verdeling over gewasdelen en geoogst product (met als basis niet gepubliceerde metingen van enkele gewassen binnen onderzoek projecten). Deze schattingen verdienen verbetering door betere onderbouwing met metingen van meerdere gewassen (zijn er modellen beschikbaar??).

Bijlage 2

Verdeling N en P over gewassen (Excel bestand).