



Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Economische Zaken
Directie Agro en Natuurkennis (ANK)
t.a.v. de Directeur de heer ir. M.A.A.M. Berkelmans
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Geachte heer Berkelmans,

Op uw verzoek heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) zes voorstellen van de praktijkwerkgroep 'Graszaad en Graszoden' beoordeeld, voor aanpassing van stikstofgebruiksnormen van graszaadteelten en van de gebruiksregels voor de toediening van stikstofkunstmest en dierlijke mest bij teelten van graszaad. De beoordeling (review) is uitgevoerd door een ad-hoc werkgroep van experts van de Plant Sciences Group van Wageningen UR. De oordelen doe ik u hierbij toekomen (zie bijlage).

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

Prof.dr. Oene Oenema

cc. drs. R.P. van Brouwershaven, Directeur Directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit
Drs. Ing L. Oprel, ministerie van EZ, Postbus 20401, 2500 EK Den Haag
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

Wettelijke
Onderzoekstaken
Natuur & Milieu

DATUM
6 oktober 2015

ONDERWERP
Review
Stikstofgebruiksnormen voor
Graszaad

ONS KENMERK
15/N&M0152

POSTADRES
Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 100
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET
www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu

KvK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
J.W. Eimers

TELEFOON
0317-485471

E-MAIL
jolanda.eimers@wur.nl

Review Stikstofgebruiksnormen voor Graszaad

CDM : Jan Rinze van der Schoot, Willem van Geel, Jaap Schröder, en Hein ten Berge (vz).
Wageningen UR – PSG.

Augustus 2015

De werkgroep ‘graszaad en graszoden’ heeft het ministerie van Economische Zaken een brief gestuurd over knelpunten bij de bemesting van graszaadteelt (zie Bijlage 1). Het ministerie van EZ heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om een oordeel te geven over de voorstellen voor bemesting van graszaad uit deze brief. De CDM heeft een werkgroep (WG) onder leiding van Hein ten Berge van Plant Science Groep van Wageningen UR gevraagd om een review uit te voeren en een advies voor te bereiden.

In onderstaande tekst staan de naar voren gebrachte knelpunten en verzoeken tot actualisatie (uit brief in Bijlage 1) in cursief weergegeven. Geldende gebruiksnormen en middelvoorschriften met betrekking tot graszaad zijn vermeld in Bijlage 2.

- 1. Vanaf 16 september is het niet meer toegestaan om kunstmeststikstof te gebruiken. Er zijn enkele uitzonderingen, waaronder overjarige percelen roodzwenk en veldbeemd. Hierbij mag tot en met 15 oktober worden bemest.*

Zowel vanuit de praktijk als vanuit onderzoek (Maaien en bemesten met stikstof in de herfst geven betere gewasstructuur en opbrengst van overjarig rietzwenkgras, ing. J.G.N. Wander, PAV Lelystad, PAV-Bulletin Akkerbouw, september 1997) is bekend dat de zaadopbrengst van een overjarig perceel rietzwenk hoger is na een stikstofbemesting, gegeven eerste helft oktober. We zien in de herfst ook een duidelijke gewasreactie, hetgeen aangeeft dat het gewas de stikstof opneemt.

***Voorstel 1:** Ook voor overjarige percelen rietzwenkgras de uitzondering maken om tot en met 15 oktober stikstofkunstmest te mogen gebruiken.*

Review Voorstel 1

Inderdaad is in de huidige gebruiksnormen het huidige bemestingsadvies overgenomen, waardoor het mogelijk is roodzwenk en veldbeemd kunstmest-N te geven tot 15 oktober. Dit zijn uitzonderingen op de regel dat kunstmeststikstof gegeven mag worden t/m 15 sept.

Borm heeft in Dekker (2006) voor een aantal gewassen, waaronder graszaadgewassen voor een tweede of latere oogst, het effect van een herfstbemesting met kunstmeststikstof in graszaadgewassen Engels raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras beschreven op basis van onderzoeksgegevens.

Landbouwkundig is het wenselijk bij veldbeemdgras en roodzwenkgras na een herfstbehandeling (weiden/maaien) in oktober een gift van 60-90 (veldbeemdgras) of 60 kg N per ha (roodzwenkgras) toe te dienen. Bij Engels raaigras is de landbouwkundige noodzaak van een stikstofgift in de herfst niet aangetoond. Omdat graszaad voor een tweede of latere oogst nog lang in het najaar stikstof kan opnemen is het milieukundig risico beperkt (zie Velthof op pag. 62. in Dekker, 2006).

Wander (1997) heeft voor rietzwenkgras de landbouwkundige noodzaak voor een stikstofgift in de herfst aannemelijk gemaakt (Bijlage 3). Borm (2004) beschrijft de resultaten van Wander. In de studie van Dekker (2006) werd rietzwenkgras echter niet beschouwd. Onduidelijk is waarom niet. De Commissie Bemesting Akkerbouw/Vollegrondgroenteteelt heeft in 2008 op basis van Wander (1997) een richtlijn opgesteld voor de N-gift in de nazomer aan rietzwenkgras van 30-50 kg N per ha. De onderkant van deze range geldt voor weidetypen en de bovenkant voor grasveldtypen. Rassen van het grasveldtype worden momenteel het meest geteeld in Nederland. Deze N-bemestingsrichtlijn is tot op heden in de adviesbasis bemesting gehandhaafd (De Haan & Van Geel, 2013).

De gevraagde aanpassing betreft geen verhoging van de gebruiksnorm, maar toelating voor het gebruik van kunstmeststikstof t/m 15 oktober in plaats van t/m 15 september.

De WG oordeelt dat gevraagde aanpassing landbouwkundig gerechtvaardigd is.

Milieukundige evaluatie Voorstel 1

Er bestaan geen proeven of getoetste modellen waarmee kan worden nagegaan wat het milieueffect is van een verlenging van de uitrijdperiode van kunstmest van uiterlijk 15 september naar uiterlijk 15 oktober. Als worse case scenario kan worden aangenomen dat van een gift van, zeg, 50 kg werkzame N per ha bij verlenging van het uitrijdseizoen niets door het gewas wordt opgenomen en deze gift volledig aan het N-bodemoverschot wordt toegevoegd. Bij een provinciaal bouwplan-aandeel van 1-10%, leidt dit tot een toename van het N-bodemoverschot op bedrijfsniveau van 0.5 tot 5 kg N per ha. In aanmerking genomen dat van iedere kg N-bodemoverschot op kleigrond 34% en op zandgrond 39% (ondiep ontwaterd) tot 75% (diep ontwaterd) uitspoelt (e.g. Schröder et al., 2015), zal dit op bedrijfsniveau leiden tot een toename van de N-concentratie in ontvangend water van 0.05-0.5 mg N per liter op kleigrond en 0.05-1.1 mg N per liter op zandgrond. Op het niveau van regio's of individuele bedrijven zal dit meer of minder bedragen omdat het aandeel van graszaad in het bouwplan lokaal hoger of lager kan zijn.

In het voorgaande werd het effect van een worse case becijferd. Bijlage 3 geeft aan evenwel aan dat de biomassa van de grasveldtypen (thans het overwegende type) van rietzwenkgras met gemiddeld 42 kg verse massa per kg toegediende werkzame N steeg na toediening van 50 kg kunstmest-N per ha in nazomer of herfst. Volgens Beukeboom (1996) bevat vers grasmateriaal (16% drogestof) ongeveer 5 kg N per 1000 kg. Dat betekent dat van iedere kg werkzame N die aan rietzwenk in de nazomer-herfst wordt toegediend, gemiddeld 0,21 kg N in de biomassa wordt opgenomen en 0,79 kg N verloren gaat dan wel opgeslagen wordt in niet-geoogste delen. Uit Bijlage 3 blijkt ook dat de zaadopbrengst van het grasveldtype met 7,8 kg per kg toegediende werkzame N toenam. Volgens Beukeboom bevat het zaad van graszaad circa 21 kg N per 1000 kg. Dat betekent dat van iedere kg werkzame N die aan rietzwenk in de nazomer-herfst wordt toegediend, gemiddeld 0,16 kg N het veld verlaat in de vorm van zaad en 0,84 kg N verloren gaat, opgeslagen wordt in niet-geoogst delen, dan wel in graszaadstro opgeslagen wordt. Als dit stro wordt afgevoerd, stijgt de afvoer met gemiddeld $0,21 - 0,16 = 0,05$ kg N per kg toegediende werkzame N (ofwel: N-harvest index bedraagt $0,16/0,21 = 76\%$). Afhankelijk van de mate waarin het N-bodemoverschot in wortel- en stoppelresten van het graszaad wordt vastgelegd en de N-nalevering vanuit die resten in volgteelten verdisconteerd wordt, zal het vergrote overschot tot extra uit- en afspoeling van N leiden. Daarbij moet overigens wel worden opgemerkt dat deze nalevering niet zonder meer tot uiting zal komen in een gewijzigde hoeveelheid N_{min} het voorjaar. Dat houdt in dat de genoemde verrekening (en daarmee beperking van negatieve milieueffecten) niet gemakkelijk op die manier tot stand kan worden gebracht.

Of rietzwenk nu niets van de aangeboden N opneemt of toch op zijn minst een deel (Bijlage 3), de stijging van het N-bodemoverschot op bedrijfsniveau zal zich tot hooguit enkele kilo's N per ha beperken.

De stijging van de N-concentratie van ontvangend (regionaal) water zal meestal minder dan 1 mg N per liter zijn.

- 2. Het gebruik van organische drijfmest is vanaf 2012 toegestaan tot 1 augustus. Bij het inzaaien van een groenbemester kan tot 1 september deze mest worden aangewend.*

Voorstel 2: In de huidige tekst groenbemester vervangen door groenbemester/graszaad. Dus ook na de inzaai van graszaad uit het toegestaan om mest uit te rijden tot 1 september.

Voorstel 3: ook in de stoppel van een graszaadgewas kan men tot 1 september dierlijke mest aanwenden, mits deze na de oogst minimaal 8 weken blijft liggen.

Review Voorstel 2

Er zijn voor zover bekend geen proeven waarin een vergelijking is gemaakt tussen graszaad en gangbare (te bemesten) groenbemesters (Italiaans raaigras, mosterd, bladrammenas).

Als landbouwkundige overweging geldt dat het gewas niet te sterk ontwikkeld de winter mag ingaan, omdat het anders gemakkelijker uitwintert. Daarom zullen telers zelf al terughoudend zijn met de hoogte van late N bemesting.

Vanuit milieu-oogpunt gelden verschillende overwegingen. Gangbare groenbemesters zijn in staat om in augustus en september circa 1,5 kg N per ha per dag op te nemen (Verhoeven et al., 2011). Zelfs bij onderzaai in een dekvrucht is, gegeven zaadgrootte en zaaidichtheid, niet aannemelijk dat het N-opnemend vermogen van een startend graszaadgewas hiermee vergelijkbaar is. Overigens kan worden opgemerkt dat N-verliezen niet zozeer door het soort gewas (gangbare groenbemester dan wel graszaad) als wel door het zaaitijdstip en, vooral, door de grootte van de aan die gewassen gegeven (kunst)mestgift bepaald wordt. Omdat de huidige regelgeving nauwelijks eisen stelt aan een zo tijdig mogelijke inzaai (zaai is tot 1 september toegestaan) en niet specificiert hoeveel werkzame N mag worden toegediend in afhankelijkheid van dat zaaitijdstip, is het aanvechtbaar om (alleen) graszaad als milieukundig ongeschikte groenbemester aan te merken. Wel is het aannemelijk dat de kans op N-verliezen, gemiddeld gesproken althans, groter is bij gebruik van graszaad als groenbemester. Het feit dat graszaad, anders dan een gangbare groenbemester, niet stukvriest of vroegtijdig wordt ingeploegd, werpt geen ander licht op de zaak. Stikstof die in nazomer en herfst niet door het graszaadgewas wordt opgenomen, zal namelijk alleen op kleigrond en dan alleen in combinatie met een droge winter nog deels in het daarop volgende voorjaar in het door startend graszaad bewortelbare profiel aanwezig zijn. Op zandgrond zal N die niet al voor de herfst is opgenomen zo goed als volledig verloren gaan. Uit eerder onderzoek blijkt ook dat de extra verdamping van begroeide grond gedurende de winter nauwelijks bijdraagt aan het verminderen van de N-uitspoeling (Schröder et al., 1996). Samenvattend: vanuit het perspectief van N-uitspoeling is nieuw ingezaaid graszaad niet vergelijkbaar met gangbare groenbemesters.

Bovengenoemde overwegingen bieden geen grondslag voor het overnemen van Voorstel 2.

Review Voorstel 3

Aangenomen wordt dat Voorstel 3 betrekking heeft op het laten staan en doorgroeien van het gewas na de zaadoogst om het vervolgens als groenbemester onder te ploegen. Het voorstel betreft uitsluitend de

uitrijdperiode, en niet het introduceren van extra gebruiksruimte (zoals die wel bestaat ingeval van een gangbare groenbemester).

Het vermogen van een graszaadgewas om als groenbemester te functioneren is hier vermoedelijke (veel) groter dan ingeval van eerstejaarsgraszaad (voorstel 2). Er is nu immers sprake van een levend, krachtig ontwikkeld gewas met een omvangrijk wortelstelsel. Gangbare (ondergezaaide) grasgroenbemesters (Italiaans raaigras) nemen in de periode augustus-september 70 kg N per 100 kg (in augustus) toegediende werkzame N op (Schröder et al., 1997). Er zijn geen redenen om aan te nemen dat deze benuttingsgraad lager zou liggen bij een graszaadstoppel. Uit de eerder beschreven analyse op basis van Bijlage 3, blijkt echter dat de benuttingsgraad van een vergelijkbare N-gift bij rietzwemk gemiddeld niet meer dan 21% bedraagt. Toch is het niet aannemelijk dat het complement (79%) grotendeels zal uitspoelen. Grassen zijn namelijk in staat belangrijke hoeveelheden N in wortels en stoppels op te slaan. In die zin bestaat er geen verschil met de gangbare groenbemesters die N wat sterker in hun oogstbare bovengrondse delen opslaan.

Gangbare groenbemesters hebben een N-gebruiksnorm van 50 (zand- en lössgrond) of 60 (kleigrond) kg N per ha op voorwaarde dat ze niet voor 1 december (zand- en lössgrond) of binnen 8 weken na inzaai (kleigrond) worden ingeplagd. De huidige regelgeving staat toe dat N tot 1 september (dierlijke mest) of 15 september (kunstmest) toegediend mag worden. Bij gangbare groenbemester zal deze N meestal voor de inzaai (mosterd, bladrammenas, stoppelzaai van Italiaans raaigras) of in de onderzaai (Italiaans raaigras) tussen 1 en 15 augustus gegeven worden. Bij overjarig graszaad in de rol van een groenbemester kan, agrotechnisch gezien, de mesttoediening ook nog later (in de zode, emissie-arm) plaatsvinden; zij het vóór 1 september. Vanuit het perspectief van N-verliezen naar water is de vraag daarom of deze mogelijk latere mesttoediening aanleiding kan zijn voor een grotere kans op verlies en, om die reden, andere eisen stelt aan 'wachtermijnen'. Dat is op grond van 'expert knowledge' niet te verwachten. Het lijkt daarom redelijk om de toediening van mest op overjarig graszaad toe te staan mits, net als bij gangbare groenbemesters, onderploegen niet plaatsvindt binnen 8 weken na het toedienen van de mest met 1 oktober als eerst mogelijke inplagdatum op kleigrond en 1 december op zand- en lössgrond.

In Voorstel 3 wordt niet gerefereerd aan het feit dat graszaad in de rol van groenbemesters (anders dan in de rol van vanggewas) voorzien zou moeten worden van een N-gebruiksnorm, zoals die ook voor gangbare groenbemesters geldt (50 en 60 kg N per ha op, respectievelijk, zandgrond en kleigrond). Zoals betoogd is de behandeling van graszaadstoppel als groenbemester milieukundig met betrekking tot de uitrijdperiode verdedigbaar. Dat geldt, naar de mening van de CDM, eveneens voor het toekennen van een N-gebruiksnorm. Een N-gebruiksnorm zoals bij gangbare (niet-vlinderbloemige) groenbemesters is milieukundig verdedigbaar. Voor een dergelijke toekenning bestaat echter minder landbouwkundige noodzaak dan bij gangbare groenbemesters, omdat het gewas reeds ontwikkeld is. Wel zal bemesting extra biomassa-productie geven ten behoeve van de organische-stofvoorziening. Tenslotte zij opgemerkt dat het niet aannemelijk is (voor graszaadstoppel zo min als voor andere groenbemesters) dat de N-verliezen die onvermijdelijk optreden - na bemesting van groenbemesters conform de aan hen toegestane N-gebruiksnorm - volledig gecompenseerd worden door een verbeterde benutting van N in volgteelten.

Ongeacht het type groenbemester geldt wel dat N-verliezen toenemen als N in de vorm van dierlijke mest gegeven zou worden. Een gift van 50 kg werkzame N per ha komt bij varkensdrijfmest (wettelijke N-werkingscoëfficiënt 80%) en rundveedrijfmest (wettelijke N-werkingcoëfficiënt 60%)

overeen met N-totaal giften van, respectievelijk, 62,5 en 83,3 kg N per ha. De 'onwerkzaamheid' (van respectievelijk, 20% en 40%) is deels terug te voeren op een verlies van, naar schatting, 5 kg ammoniak-N per ha (circa 12% van de ammonium-N) bij de genoemde twee mestgiften, maar deels ook door mineralisatie buiten het opnamesseizoen en is, als zodanig, een potentiële bron van extra N-verlies naar water. Afhankelijk van de mate waarin dit extra bodemoverschot in wortel- en stoppelresten van het graszaad wordt vastgelegd en de N-nalevering vanuit die resten in de N gift aan volgteelten verdisconteerd wordt, zal het vergrote overschot tot extra uit- en afspoeling van N leiden.

Voorts gelden nog de volgende kanttekeningen:

- Een late hoge N-gift is teeltkundig ongewenst omdat die winterschade kan versterken. Dit speelt uiteraard geen rol indien de zode wordt ondergeploegd, maar wel ingeval nog een seizoen graszaad wordt geteeld.
- In Voorstel 3 staat 'mits deze na de oogst minimaal 8 weken blijft liggen'. Onduidelijk is of 'deze' betrekking heeft op de stoppel of op de mest. Er kan een groot tijdsverschil zijn tussen oogst en mesttoediening. Ook is niet goed te controleren of de graszaadstoppel minimaal 8 weken na mesttoediening wordt ingewerkt. Zelf dan: indien mest begin augustus wordt uitgereden, zou de graszaadstoppel ca. 1 oktober al worden ondergewerkt. Dan zal er voor de winter nog N vrijkomen en uitspoelen. Om het uitspoelingsrisico te minimaliseren zou als voorwaarde gesteld kunnen worden: onderwerken na 27 oktober op klei (*is 8 weken na 1 september*) en na 1 december op zand, löss en veen.
- Indien de stoppel blijft liggen om nog een voedersnede te oogsten in najaar of voorjaar, wordt deze wettelijk gezien als tijdelijk grasland. Volgens de bestaande regelgeving mag er dan (nu reeds) tot 1 september mest worden uitgereden, mits tot minstens 1 november gewacht worden met scheuren (op klei); op zand mag de zode dan niet gescheurd worden (tot 1 mei). De termijn van 8 weken wordt dus (bij gebruik van de stoppel als tijdelijk grasland) ook volgens de huidige regeling al in acht genomen.

3. *Bij de stikstofgebruiksnormen voor rietzwenk en veldbeemd is geen onderscheid gemaakt tussen 1^e jaars en overjarige teelt, terwijl de gewasbehoefte van een overjarig perceel wel degelijk groter is dan een 1^e jaars perceel. Tevens is de stikstofgebruiksnorm voor een 1^e jaars veldbeemd te laag.*

Voorstel 4: *De gebruiksnorm voor 1^e jaars veldbeemd wordt 130 kg/ha.*

Voorstel 5: *Net als bij raaigras de gebruiksnormen van een overjarig perceel verhogen met 35 kg/ha, dus rietzwenk overjarig wordt 175 kg/ha en veldbeemd wordt 165 kg/ha.*

De gebruiksnormen voor engels raai, zowel 1^e jaars als overjarig zijn maar net voldoende, in droge voorjaren is de gewasbehoefte hoger dan de gebruiksnorm.

Voorstel 6: *Om ook in dergelijke jaren een rendabele graszaadteelt te kunnen realiseren moeten de gebruiksnormen voor engels raai omhoog met 15 (1^e jaars) tot 20 (overjarig) kg N per ha.*

Review Voorstel 4

De WG gaat ervan uit dat het in Voorstel 4 genoemd cijfer van 130 kg per ha betrekking heeft op de voorjaarsgift, en niet op de totale norm (die ook een gift van 60 kg per ha vóór de winter omvat).

Voorstel 4 betreft dan een verhoging van het voorjaarsdeel van de gebruiksnorm van 110 (huidig) naar 130 kg per ha.

In de adviesbasis is de N-bemestingsrichtlijn voor 1^e jaar veldbeemdgras 110 kg N/ha. Deze hoeveelheid is gebaseerd op het onderzoek van Meijer (1986). Borm (2004) bevestigt dit. Proefresultaten van proeven uitgevoerd in de jaren 1999, 2001 en 2002 geven geen opbrengstverhoging van een gift van 45 kg N/ha extra bovenop de gangbare gift. De range waarop het gemiddelde van 110 kg N/ha is gebaseerd was wel groot (38-165 kg N/ha). Meijer (1988) vond (op basis van dezelfde 13 proeven als in Meijer, 1986) opnieuw een gemiddelde optimale voorjaarsgift voor veldbeemdgras van 110 kg N per ha, maar splitste vervolgens de data in proeven met voedertypen (7) en grasveldtypen (6). De optimale gift (gemiddeld) voor voedertypen kwam uit op 94 kg N per ha, die voor grasveldtypen op 133 kg N per ha. De N-behoefte van grasveldtypen lijkt dus hoger te zijn dan van voedertypen. Een harde conclusie hierover is moeilijk te geven, omdat de typen niet in eenzelfde proef lagen (het betrof verschillende jaren en verschillende locaties). De proeven met grasveldtype Parade lagen in Zeeland (Rusthoeve), dat de belangrijkste productieregio is.

Borm (2004; PPO510485) noemt (pag. 16) Meijer's optimum voor 'grasveldtype' veldbeemd van 133 kg/ha, en vermeldt dat de huidige (dat was anno 2004) teelt 'nagenoeg alleen rassen van het grasveldtype' omvat.

Samenvattend concludeert de WG dat de optimale stikstofgift (in het voorjaar) voor eerstejaarsteelt van grasveldtypen in de orde van grootte van 130 kg per ha lijkt te liggen.

Milieukundige evaluatie Voorstel 4

De milieukundig voorliggende vraag is opgevat als: "Wat is het effect van een verhoging van de gebruiksnorm van veldbeemd met 20 kg werkzame N per ha?"

Proefgegevens over de relatie tussen N-gift, N-onttrekking, N-afvoer (met zaad) en N-overschot bij veldbeemd zijn niet overlegd. Dat betekent dat vraag en antwoord op basis van expert knowledge moeten worden benaderd. Op grond van hiervoor aangehaalde cijfers en Schröder et al. (1997) mag worden aangenomen dat een graszaadgewas in het traject tussen N-giften van 100 en 200 kg N per ha, 0-50% opneemt, van de eventueel opgenomen N circa 75% in het af te voeren zaad investeert en 25% in eventueel af te voeren stro. Dat betekent van de verhoging met 20 kg N per ha, 10-20 kg per ha aan het N-bodemoverschot zullen worden toegevoegd. Bij een regionaal bouwplan-aandeel van 1-10%, leidt dit tot een toename van het N-bodemoverschot op bedrijfsniveau van 0.1-2 kg N per ha. In aanmerking genomen dat van iedere kg N-bodemoverschot op kleigrond 34% en op zandgrond 39% (ondiep ontwaterd) tot 75% (diep ontwaterd) uitspoelt (e.g. Schröder et al., 2015), zal dit op bedrijfsniveau leiden tot een toename van de N-concentratie in ontvangend water van 0.01-0.2 mg N per liter mg N per liter op kleigrond en 0.01-0.5 mg N per liter op zandgrond. Op het niveau van regio's of individuele bedrijven zal dit meer of minder bedragen omdat het aandeel van graszaad in het bouwplan lokaal hoger of lager kan zijn.

WOG-model

De milieukundige gevolgen van de voorstellen zijn in het voorgaande in eerste instantie niet becijferd met modellen maar met stapsgewijze redeneringen die ook ten grondslag liggen aan het WOG-model.

Het WOG model (WOG 2.0, Schröder et al., 2015) is zonder ingrijpende aanpassingen echter niet bij machte om, bijvoorbeeld, het effect van toedieningstijdstippen van (kunst)mest-N giften op graszaadstoppels te verkennen. Het WOG-model kent weliswaar de teelt van 'een gemiddeld graszaadgewas' maar geen verbijzondering naar afzonderlijke graszaadsoorten. Ook kan het model zonder ingrijpende aanpassingen geen verkenning uitvoeren naar het effect van inwerktijdstippen van groenbemesters en graszaadstoppels.

Als aanvulling op de voorgaande paragrafen zijn voor een typerend bouwplan (Zuidwestelijke Zeeklei) in het licht van variabelen die in het voorgaande genoemd zijn, wel enkele verkenningen uitgevoerd met het WOG 2.0 model naar de milieukundige effecten van:

- bouwplanaandeel van graszaad: 5 of 10%
- wel en niet afvoeren van het graszaadhooi
- het aanmerken van het volledige graszaadareaal als groenbemester (aannemende dat het een eenjarige teelt betreft zodat naast iedere hectare graszaad 'volggewas' ook een hectare oud graszaad op de nominatie staat om te worden ondergeploegd; aangenomen wordt dat aan die groenbemester al dan niet een gebruiksnorm wordt toegekend van 60 kg werkzame N per ha in de vorm van varkensdrijfmest.
- een verhoging van de gebruiksnorm van met 20 kg N per ha.

Uit de simulaties (Bijlage 4) blijkt dat het al dan niet afvoeren van graszaadhooi nauwelijks invloed heeft op de N-concentratie in water omdat graszaadhooi weinig N bevat en het bouwplanaandeel laag is (Bijlage 4, Tabel A). Toekenning van een N-gebruiksnorm aan graszaadstoppels als ware het een groenbemester, verhoogt de N-concentratie met 0.6 tot 1.1 mg N per liter, afhankelijk van het bouwplanaandeel (Bijlage 4, Tabel B). Verhoging van de N-gebruiksnorm van veldbeemd voor de teelt als hoofdgewas met 20 kg N per ha, verhoogt de N-concentratie met 0.1 tot 0.3 mg per liter (Bijlage 4, Tabellen C1 en C2). Toekenning van een N-gebruiksnorm aan veldbeemdstoppels als ware het een groenbemester, verhoogt de N-concentratie met 0.3-0.6 mg N per liter, afhankelijk van het bouwplanaandeel (Tabel C1 vs. C2). (Zie ook kanttekeningen bij berekende milieu-effecten, pag. 9).

Review Voorstel 5

Het zonder proefresultaten doortrekken van adviezen voor Engels raaigras naar veldbeemdgras of rietzwenkgras zou onjuist zijn. Het zijn echt verschillende gewassen met verschillende N behoefte.

Veldbeemd

Borm (2004; p.31) geeft voor overjarig veldbeemd een economisch optimum voor de voorjaarsgift van 110-130. Hij geeft daarbij aan dat de onderbouwing met onderzoek zwak is. Er is geen materiaal voorhanden om een verdere verhoging met 35 kg/ha te rechtvaardigen.

Rietzwenk

Er is geen Nederlands onderzoek naar het optimale bemestingsniveau van 2^e-jaars rietzwenk. Op basis van expertkennis en praktijkkennis is het advies in Borm (2004; p.32) 135-145 kg N/ha. De huidige gebruiksnorm (140 kg N/ha) is hetzelfde.

In de adviesbasis is dit niet overgenomen en staat 75-100 kg N/ha voor 1^e-jaars percelen en 100-125 kg N/ha voor overjarige percelen. De cijfers in de adviesbasis bemesting zijn in 1998 opgesteld, vóór Borm (2004).

- Het advies voor rietzwenkgras 1^e jaars teelt is afgeleid uit onderzoek van Wander (1993) op zand en dalgrond, zoals ook is aangegeven in Borm (2004). Van de vier proeven om optima vast te stellen mislukten er drie. De vierde gaf een optimale gift van (slechts) 70 kg/ha. (Proeven op zand en dalgronden; voorvrucht gerst of erwt.)
- Het advies voor de 2^e jaars teelt is gebaseerd op praktijkervaringen en buitenlands onderzoek. Uit het archief van de Commissie Bemesting kan niet worden opgemaakt welk onderzoek dat betrof.

Mogelijk werd bij de normstelling al rekening gehouden met een trend die Borm (2004) aangeeft op p.19: “In de praktijk worden momenteel veelal rassen van het **grasveldtype** geteeld van Noord-Amerikaanse oorsprong. Deze krijgen een veel hogere bemesting dan in het uitgevoerde onderzoek. Stikstofgiften van 135 kg per ha zijn geen uitzondering.” In dit licht lijkt de huidige norm van 140 (voorjaarsgift) dus landbouwkundig voldoende.

Conclusie Review Voorstel 5.

Op basis van de beschikbare informatie kan **niet** geconcludeerd worden dat de huidige stikstofgebruiksnormen voor rietzwenk en veldbeemd verhoogd zouden moeten worden.

Review Voorstel 6

Het voorstel betekent een verhoging van de huidige norm van 165 naar 180 kg/ha (1^e jaarsteelt), en van 200 naar 220 (overjarig) kg/ha.

Of de behoefte van Engels raaigras aan kunstmeststikstof in droge voorjaren hoger ligt dan in normale voorjaren is niet onderzocht. Met de dataset van 14 proeven zou met de bijbehorende weersgegevens wellicht splitsing tussen droge en minder droge voorjaren kunnen worden gemaakt. Gezien de beperkte omvang van de dataset, en methodische moeilijkheden (wat is ‘droog’) lijkt dit niet zinvol.

De Commissie Bemesting heeft de N-bemestingsrichtlijn voor 1^e jaars Engels raaigras in 2006 herzien en vastgesteld op (195 – N_{min}). De herziening is gebaseerd op een uitgevoerde actualisatie door Dekker & Van Dijk (2005), welke voldeed aan het protocol voor bemestingsadviezen van de CDM. De N_{min} in het voorjaar in de proeven bedroeg gemiddeld 24 kg N per ha op klei in de laag 0-90 cm en gemiddeld 11 kg N per ha op zand in de laag 0-60 cm. Dat is lager dan de waarden die de WOG hanteert voor de N_{min} na de winter (40 kg N per ha in de laag 0-90 cm en 30 kg in de laag 0-60 cm; Schröder et al., 2004). De gemiddelde N-gift in het voorjaar komt dan uit op 171 kg N per ha voor klei en 184 kg N per ha voor zand. Lager dus dan resp. 200 en 220 voorgesteld door aanvrager, zelfs bij genoemde N_{min} (24 en 11 kg/ha) welke lager dan gangbaar waren.

Borm (2004) geeft een economisch optimale N-gift aan van 175-210 kg N per ha, afhankelijk van teeltype. Hij past dus geen N_{min} correctie toe. Dekker & Van Dijk (2005) geven een range aan van (180 – N_{min}) tot (220 – N_{min}), afhankelijk van teeltype. Borm (2004) en Dekker & Van Dijk (2005) baseren zich grotendeels op dezelfde dataset van proeven. De dataset van Dekker & Van Dijk (2005) is echter iets actueler en het advies is beter uitgewerkt (conform het protocol van de CDM) dan dat van

Borm (2004). In de teelthandleiding graszaad heeft Borm (2005) het voorgestelde advies van Dekker & Van Dijk (2005) overgenomen.

Samenvattend: er zijn **geen** duidelijke aanwijzingen voorhanden dat de gebruiksnormen voor Engels raaigras om landbouwkundige redenen verhoogd zouden moeten worden.

Kanttekeningen bij berekende milieu-effecten

Bij de berekende milieueffecten (zie ook Bijlage 4) van de voorgestelde afzonderlijke aanpassingen van gebruiksnormen en gebruiksvorschriften (Voorstellen 1-4) worden de volgende kanttekeningen gemaakt. Graszaad maakt met een jaarlijks areaal dat schommelt tussen 10 en 30 duizend hectare niet meer dan 2-5% van het nationale akkerbouwareaal uit. Per provincie varieert dit van hooguit 1% tot maximaal 10% (met name Zeeland). Alleen al uit dien hoofde zullen milieueffecten zeer beperkt zijn. Dat geldt vanzelfsprekend in meer of mindere mate altijd zolang voorstellen ‘per gewas’ gedaan worden. De gesommeerde effecten van vergelijkbare verzoeken voor meerdere gewassen kan natuurlijk wel degelijk een betekenisvolle invloed hebben op de milieukwaliteit. Dat het milieueffect van de huidige voorstellen bij graszaad beperkt is, heeft echter ook te maken met het feit dat circa 75% van het nationale graszaadareaal gelegen is op kleigrond waar gemiddeld, anders dan op zandgrond, ongeveer twee derde deel van iedere kilogram N-bodemoverschot in elementaire N wordt omgezet en als gevolg daarvan niet uit- of afspoelt. Daaraan kan nog worden toegevoegd dat binnen het geheel van bouwlandgewassen, niet kan worden uitgesloten dat graszaadteelten qua uitspoelgedrag min of meer vergelijkbaar zijn met grasland. Op grond van het LMM is namelijk komen vast te staan dat binnen eenzelfde grondsoort en ontwateringsklasse onder grasland ongeveer de helft minder N per kg bodem N-overschot uitspoelt dan onder bouwland. Voor zover de voorgestelde aanpassingen betrekking hebben op specifieke grassoorten kan daaraan nog worden toegevoegd dat slechts een kwart van het gehele graszaadareaal uit andere soorten dan Engels raaigras bestaat. Kortom, het milieueffect van welke aanpassing dan ook, zal relatief beperkt zijn.

Bronnen

- Beukeboom, J.A. (1996) Forfaitaire gehalten voor de mineralenboekhouding (In Dutch). Informatie- en Kennis Centrum Landbouw, Ede, The Netherlands, 22 pp.
- Borm, G.E.L. (2004). Stikstofgebruiksnormen graszaadgewassen. PPO nr. 510485
- Borm, G. (2005). Teelthandleiding graszaad. PPO-AGV. *Alleen digitaal beschikbaar op Kennisakker.*
- De Haan, J.J. & W. van Geel (2013). Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad, 116 p. + bijlagen. *Deze publicatie is alleen digitaal beschikbaar via Kennisakker.*
- Dekker, P.H.M. & T.A. van Dijk (2005). Voorstel tot herziening N-bemestingsadviezen van 14 akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, projectrapport nr. 500102, 131 pp.
- Dekker, P.H.M. (red). 2006. Gebruik van kunstmeststikstof in winterperiode. PPO nr 3250032500.
- Meijer, W.J.M. (1986). De stikstofbemesting van zaadteeltgewassen Engels raaigras, veldbeemd en roodzwenk. PAGV verslag nr. 55.
- Meijer, W.J.M. & S. Vreeke, (1988). Nitrogen fertilization of grass seed crops as related to soil mineral nitrogen. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 36: 375-385.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof & W.J. Willems (2004). Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Rapport 79, Plant Research International, Wageningen, 60 p. + bijlagen.
- Schröder, J.J., W. van Dijk & W.J.M. de Groot (1996) Effects of cover crops on the nitrogen fluxes in a silage maize production system. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 44, 293-315.
- Schröder, J.J., L. ten Holte L & B.H. Janssen (1997) Non-overwintering cover crops: a significant source of N. *Neth J Agric Sci* 45: 231-248.
- Schröder, J.J., J.J. de Haan, J.R. van der Schoot (2015) Verkenning van equivalente maatregelen met het WOG 2.0 rekenmodel. Rapport 638, PRI/PPO-Wageningen UR, 44 pp.
- Verhoeven, J., K. Bus, W. van Dijk, W. van Geel, H. van Schooten, J.J. Schröder & R. Wustman (2011) Teeltvervroeging bij consumptieaardappel en snijmaïs op zand ten behoeve van vanggewassen: deskstudie naar mogelijkheden en beperkingen. Rapport project 32 501730 10, PPO-AGV, Lelystad, 67 pp.
- Wander, J. G.N. (1993). Voorjaarsstikstofbemesting op eerstejaarsgewassen kropbaar (*Dactylus glomerata L.*), timothee (*Phlem pratense*), rietzwenkgras (*Festuca arundinacea Schreb.*) en beemdlangbloem (*Festuca pratensis Huds.*) op zand- en dalgrond. PAGV Jaarboek 1992/1993: 128-133
- Wander, J.G.N. 1997. Maaien en bemesten met stikstof in de herfst geven betere gewastructuur en opbrengst van overjarig rietzwenkgras. PAV Lelystad, PAV-Bulletin Akkerbouw, september 1997).

N.B. Aan enkele vertegenwoordigers van de graszaadsector (dhr Van der Linden en dhr Wander) werd gevraagd of er buiten hieronder genoemde bronnen nog data voorhanden zijn, die ter onderbouwing van gevraagde aanpassingen kunnen dienen. Dat bleek niet het geval.

Bijlage 1. Brief over knelpunten bij bemesting graszaadteelt

Knelpunten bemesting 2012 graszaadteelt

Het huidige mestbeleid 2010-2013 kent op het gebied van de teelt van graszaad enkele knelpunten. Het betreft het aanwenden van stikstof uit kunstmest in het najaar, het gebruik van dierlijke mest tussen 1 augustus en 1 september en de stikstofgebruiksnormen voor rietzwenk, veldbeemd en engels raai.

1. Vanaf 16 september is het niet meer toegestaan om kunstmeststikstof te gebruiken. Er zijn enkele uitzonderingen, waaronder overjarige percelen roodzwenk en veldbeemd. Hierbij mag tot en met 15 oktober worden bemest.
Zowel vanuit de praktijk als vanuit onderzoek (Maaïen en bemesten met stikstof in de herfst geven betere gewasstructuur en opbrengst van overjarig rietzwenkgras, ing. J.G.N. Wander, PAV Lelystad, PAV-Bulletin Akkerbouw, september 1997) is bekend dat de zaadopbrengst van een overjarig perceel rietzwenk hoger is na een stikstofbemesting, gegeven eerste helft oktober. We zien in de herfst ook een duidelijke gewasreactie, hetgeen aangeeft dat het gewas de stikstof opneemt.
Voorstel 1: Ook voor overjarige percelen rietzwenkgras de uitzondering maken om tot en met 15 oktober stikstofkunstmest te mogen gebruiken.
2. Het gebruik van organische drijfmest is vanaf 2012 toegestaan tot 1 augustus. Bij het inzaaien van een groenbemester kan tot 1 september deze mest worden aangewend.
Voorstel 2: In de huidige tekst groenbemester vervangen door groenbemester/graszaad. Dus ook na de inzaai van graszaad uit het toegestaan om mest uit te rijden tot 1 september.
Voorstel 3: ook in de stoppel van een graszaadgewas kan men tot 1 september dierlijke mest aanwenden, mits deze na de oogst minimaal 8 weken blijft liggen.
3. Bij de stikstofgebruiksnormen voor rietzwenk en veldbeemd is geen onderscheid gemaakt tussen 1^e jaars en overjarige teelt, terwijl de gewasbehoefte van een overjarig perceel wel degelijk groter is dan een 1^e jaars perceel. Tevens is de stikstofgebruiksnorm voor een 1^e jaars veldbeemd te laag.
Voorstel 4: De gebruiksnorm voor 1^e jaars veldbeemd wordt 130 kg/ha.
Voorstel 5: Net als bij raaigras de gebruiksnormen van een overjarig perceel verhogen met 35 kg/ha, dus rietzwenk overjarig wordt 175 kg/ha en veldbeemd wordt 165 kg/ha.
De gebruiksnormen voor engels raai, zowel 1^e jaars als overjarig zijn maar net voldoende, in droge voorjaren is de gewasbehoefte hoger dan de gebruiksnorm.
Voorstel 6: Om ook in dergelijke jaren een rendabele graszaadteelt te kunnen realiseren moeten de gebruiksnormen voor engels raai omhoog met 15 (1^e jaars) tot 20 (overjarig) kg N per ha.

Deze drie knelpunten gelden voor het beleid 2010-2013. Als in het volgende actieprogramma de mestwetgeving verandert, zou het kunnen zijn dat dit weer nieuwe knelpunten oplevert voor de graszaadteelt. Het is dus belangrijk om het concept van het volgende mestbeleid in te kunnen zien.

Piet van der Linden (Innoseeds BV), Voorzitter werkgroep graszaad en graszoden.

Bijlage 2. Huidige normen en regels bij graszaad

Gewas	Klei 2015 - 2017	Noordelijk ¹⁰ , westelijk ¹¹ en centraal ¹² zand 2015 - 2017	Zuidelijk ¹³ zand 2015 - 2017	Löss ⁴ 2015 - 2017	Veen 2015 - 2017
Graszaad, Engels raaigras, 1e jaars	165	150	120	120	155
Graszaad, Engels raaigras, overjarig	200	185	148	148	190
Graszaad, rietzwenkgras	140	130	104	104	135
Graszaad, rietzwenkgras, volgteelt	60	50	40	40	55
Graszaad, veldbeemd	110	100	80	80	105
Graszaad, veldbeemd, volgteelt	60	50	40	40	55
Graszaad, roodzwenkgras, 1e jaars	85	75	60	60	80
Graszaad, roodzwenkgras, 1e jaars, volgteelt	35	35	28	28	35
Graszaad, roodzwenkgras, overjarig	115	105	84	84	110
Graszaad, roodzwenkgras, overjarig, volgteelt	45	45	36	36	45
Graszaad, westerwolds	110	100	80	80	105
Graszaad, Italiaans	130	120	96	96	125
Graszaad, overig	90	80	64	64	85
Graszaad, overig, volgteelt	45	45	36	36	45

Graszaad

Als u bij de teelt van graszaad in het voorjaar of najaar nog een voedersnede wint, dan kunt u het perceel in deze voorjaars- of najaarsperiode als grasland beschouwen en rekt u naast de norm voor graszaad ook met de norm voor tijdelijk grasland.

Voetnoot bij Groenbemesters:

- 7 Deze gebruiksnormen zijn alleen van toepassing als wordt voldaan aan de volgende voorwaarden. Voor groenbemesters op zand, löss en veen geldt: inzaaien voor 1 september en na 1 december ploegen. Op klei geldt: inzaaien voor 1 september en ploegen nadat de groenbemester aantoonbaar minimaal 8 weken wordt geteeld. Een uitzondering wordt gemaakt voor groene braak en als de groenbemester minimaal tien weken in het groeiseizoen op het land staat als aansluitend daarop een volggewas wordt geteeld. De normen gelden niet voor groenbemesters die aansluiten op maïs.

U mag stikstofkunstmest van 1 februari tot en met 15 september gebruiken op gras- en bouwland. Uitbreidingen periode bouwland

- Voor de teelt van vollegrondsgroente mag u het hele jaar stikstofkunstmest gebruiken. Het bouwland moet gelijkmatig beteeld zijn.
- Heeft u hyacinten of tulpen? Dan mag u ook stikstofkunstmest gebruiken van 16 januari tot en met 31 januari. Het bouwland moet gelijkmatig beteeld zijn.
- Ureum mag u het hele jaar op bouwland met fruitteelt gebruiken.
- Bij winterkoolzaad loopt de periode door tot en met 15 oktober.
- Bij graszaad loopt de periode door tot en met 15 oktober vanaf het tweede groei-jaar. Let wel: Dit geldt alleen voor de soorten roodzwenkgras en veldbeemdgras.

Bijlage 3. Response van Rietzwenkgras op kunstmeststikstof in najaar (uit Wander 1997)

Alle proeven: Rusthoeve, Colijnsplaat, Zeeland.

Gewas: Rietzwenkgras.

Rassen: Olga, Houndog en Apache zijn grasveldtypen, Fuego is een voedertype.

De kunstmeststikstof werd gegeven in het najaar van het jaar waarin de eerste zaadoogst plaats had, en werd toegediend op de maaidatum, of (ingeval niet gemaaid) eind augustus.

Resultaten hebben betrekking op het jaar van toediening (versopbrengst biomassa voor winter) of het daarop volgend oogstjaar (zaadopbrengst, aantal halmen).

maaidatum	1993				1994			
	Olga		Fuego		Houndog		Apache	
	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N
eind augustus					1420	2080	990	1590
half september	1860	1680	970	1050				
half oktober	1920	2130	1070	1190	1320	1950	950	1460
eind november	1920	2160	1350	1180				
niet maaien					1410	1940	900	1230
gemiddeld	1900	1990	1130	1140	1390	1990	950	1430

Tabel B3.1 Effect van een najaarsgift van 50 kg N/ha op de zaadopbrengst (kg/ha).

maaidatum	1993				1994			
	Olga		Fuego		Houndog		Apache	
	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N
eind augustus					790	1140	360	560
half september	740	690	520	560				
half oktober	760	1190	650	770	740	940	300	540
eind november	720	1070	820	760				
niet maaien					720	710	330	500
gemiddeld	740	980	660	700	750	930	330	530

Tabel B3.2 Effect van een najaarsgift van 50 kg N/ha op het aantal halmen (m²).

maaidatum	1993				1994			
	Olga		Fuego		Houndog		Apache	
	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N	0 N	50 N
eind augustus	6,1	10,8	9,6	13,0				
half september	16,8	23,2	11,9	23,6				
half oktober	17,8	14,6	14,2	17,6	7,4	7,7	14,5	12,8
niet maaien					9,2	12,7	13,4	18,6

Tabel B3.3 Effect van een najaarsgift van 50 kg N/ha op de biomassa-productie (vers, t/ha) voor de winter.

Bijlage 4. Simulaties met het WOG model (milieukundige effecten)

Tabel A. Gesimuleerd **effect** op de N-concentratie in oppervlaktewater voor een standaardakkerbouwbedrijf in de Zuidwestelijke Zeeklei-regio bij **niet / wel afvoeren van graszaadhooi***

Stroafvoer	Nee	Ja	Nee	Ja
Bouwplanaandeel graszaad en wintertarwe (%)	5% en 40%	5% en 40%	10% en 35%	10% en 35%
Gebruiksnorm aan graszaad als hoofdgewas (kg/ha)	200	200	200	200
Gebruiksnorm aan graszaad als groenbemester (kg/ha)	0	0	0	0
N-concentratie in sloot en drainwater (mg N/l)	13.5	13.6	14.0	13.6

Tabel B. Gesimuleerd **effect** op de N-concentratie in oppervlaktewater voor een standaardakkerbouwbedrijf in de Zuidwestelijke Zeeklei-regio bij **niet / wel toekenning van een N-gebruiksnorm aan graszaadstoppels** die als groenbemester fungeren*

Stroafvoer	Nee	Nee	Nee	Nee
Bouwplanaandeel graszaad en wintertarwe (%)	5% en 40%	5% en 40%	10% en 35%	10% en 35%
Gebruiksnorm aan graszaad als hoofdgewas (kg/ha)	200	200	200	200
Gebruiksnorm aan graszaad als groenbemester (kg/ha)	0	60	0	60
N-concentratie in sloot en drainwater (mg N/l)	13.7	14.3	14.0	15.1

Tabel C1. Gesimuleerd **effect** op de N-concentratie in oppervlaktewater voor een standaardakkerbouwbedrijf in de Zuidwestelijke Zeeklei-regio bij **toekenning van een 20 kg N per ha hogere N-gebruiksnorm aan veldbeemd zonder toekenning van N-gebruiksnorm aan graszaadstoppels** die als groenbemester fungeren*

Stroafvoer	Nee	Nee	Nee	Nee
Bouwplanaandeel graszaad en wintertarwe	5% en 40%	5% en 40%	10% en	10% en

(%)			35%	35%
Gebruiksnorm aan graszaad als hoofdgewas (kg/ha)	110	130	110	130
Gebruiksnorm aan graszaad als groenbemester (kg/ha)	0	0	0	0
N-concentratie in sloot en drainwater (mg N/l)	13.3	13.4	13.1	13.4

Tabel C2. Gesimuleerd **effect** op de N-concentratie in oppervlaktewater voor een standaardakkerbouwbedrijf in de Zuidwestelijke Zeeklei-regio bij **toekenning van een 20 kg N per ha hogere N-gebruiksnorm aan veldbeemd in combinatie met toekenning van N-gebruiksnorm aan graszaadstoppels** die als groenbemester fungeren*

Stroafvoer	Nee	Nee	Nee	Nee
Bouwplanaandeel graszaad en wintertarwe (%)	5% en 40%	5% en 40%	10% en 35%	10% en 35%
Gebruiksnorm aan graszaad als hoofdgewas (kg/ha)	110	130	110	130
Gebruiksnorm aan graszaad als groenbemester (kg/ha)	60	60	60	60
N-concentratie in sloot en drainwater (mg N/l)	13.6	13.7	13.7	13.9

***Uitgangspunten:**

- kleigrond
- 20% consumptieaardappelen, 20% suikerbieten, 15% zaaiuien, wintertarwe 25-40%, graszaad 5-10%
- varkensdrijfmest volgens P-gebruiksnorm in augustus op wintertarwestoppel en eventueel graszaadstoppel
- na wintertarwe wordt een groenbemester geteeld
- voor de uitspoelingsfractie (deel van het overschot dat nitraat wordt) werden steeds de bouwlandwaarden gebruikt.