



Meer maatwerk met stikstofbemesting en gewasmanagement

D.W. Bussink & D. Thijssen

provincie limburg



nmi  soil for life

Nutriënten Management Instituut BV

e-mail: nmi@nmi-agro.nl

website: www.nmi-agro.nl

Referaat

Bussink DW & Thijssen D 2019, Meer maatwerk met stikstofbemesting en gewasmanagement, Nutriënten Management Instituut BV, Wageningen, Rapport 1703.N.17, pp 29.

De nitraatuitspoeling is vaak nog te hoog, zeker op maisland. In een tweejarig project zijn op 10 melkveebedrijven in Noord-Limburg maatregelen toegepast gericht op meer maatwerk in de bemesting en gewasmanagement. De melkveehouders hebben laten zien dat met finetuning van de bemesting in voorjaar en zomer op grasland en gerichte meststofkeuze de hoeveelheid residuele N (N_{min}) in de bodem verder te verlagen is en waardoor de nitraatuitspoeling duidelijk onder de nitraatnorm van 50 mg NO₃/l zal blijven. Op maisland was bemesten op 80 procent van het advies, het telen van een goed vanggewas en het goed rekening houden met de stikstofnalevering van belang om lage N_{min}-waarden in de bodem in de herfst te realiseren en zo onder de nitraatnorm te blijven.

© 2020 Wageningen, Nutriënten Management Instituut NMI B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit de inhoud mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de directie van Nutriënten Management Instituut NMI.

Rapporten van NMI dienen in eerste instantie ter informatie van de opdrachtgever. Over uitgebrachte rapporten, of delen daarvan, mag door de opdrachtgever slechts met vermelding van de naam van NMI worden gepubliceerd. Ieder ander gebruik (daaronder begrepen reclame-uitingen en integrale publicatie van uitgebrachte rapporten) is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van NMI.

Disclaimer

Nutriënten Management Instituut NMI stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens NMI verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

Verspreiding

Deelnemers Waardenetwerk	10
Provincie Limburg, De heer J. van der Veer	1

Inhoudsopgave

Samenvatting en conclusies	1
1 Algemeen	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Doel	3
1.3 Verwachte resultaten	4
2 Werkwijze	5
2.1 Algemeen	5
2.2 Selectie deelnemende bedrijven en percelen	5
2.3 Begeleiden bijeenkomsten van Waardenetwerk	7
2.4 Metingen	7
2.5 Communicatie naar de sector	7
3 Maatregelen 2018 & 2019	8
3.1 Overzicht algemeen	8
3.2 Grasland	8
3.2.1 Bemesting gras voorjaar	8
3.2.2 Bemesting gras zomer	9
3.2.3 Eerder opstallen	10
3.2.4 Meten graskwaliteit	11
3.3 Maisland	13
3.3.1 Bemesting mais	13
3.3.2 Keuze vanggewas/onderzaai bij mais	14
4 Resultaten Nmin najaar	17
4.1 Grasland	17
4.2 Maisland	19
5 Afronding en themamiddag	21
5.1 Algemeen	21
5.2 Bevindingen ondernemers	21
Literatuur	24
Bijlage 1. Output indicatoren	25
Bijlage 2. Voorbeeld N-advies 2018	28
Bijlage 3. Maisbemesting in detail	29

Samenvatting en conclusies

De afgelopen jaren is de uitspoeling van nitraat in de melkveehouderij gedaald. Hoewel in het zuidelijk zandgebied gemiddeld de norm van 50 milligram per liter wordt gehaald vindt op 30-40 procent van het areaal en de landbouwbedrijven nog een overschrijding plaats. Vooral op maispercelen wordt de norm van 50 mg veelal niet gehaald. Het doel is om de uitspoeling verder te verminderen. Daartoe is met subsidie van de provincie Limburg in 2018 met 10 melkveehouders uit Noord-Limburg het Waardenetwerk "Meer maatwerk met N-bemesting & gewas-management op melkveebedrijven" gestart. Op de bedrijven waren zowel zand- als kleipercelen aanwezig. Twee van de melkveehouders hadden biologische bedrijfsvoering. Er is ingezet op het toepassen van bewezen maatregelen en praktijkrijpe kennis om de nitraatuitspoeling te verlagen. Voorbeelden hiervan op grasland zijn:

- Aandacht voor de eerste snede bemesting met mest en kunstmest rekening houdend. rekening houdend met de weersituatie, het gras productiedoel, de grondsoort en bodemvruchtbaarheid (inzet van de web-app RE-gras)
- minerale meststofkeuze (kiezen voor meststoffen met een hoog ammoniumdeel)
- deling van de stikstofgift voor de eerste snede
- monitoring van weidepercelen eind juli om vast te stellen of de laatste N-bemesting achterwege kan blijven
- volgen van de weidegraskwaliteit gedurende het seizoen
- eerder stoppen met beweiden in het najaar

Bij mais is ingezet op:

- raskeuze (vroegheid en afrijping) in relatie tot maiskwaliteit en kans op een geslaagd vanggewas
- vanggewas versus grasonderzaai
- vanggewas of grasonderzaai ook op klei
- aanbevelingen omtrent grondbewerking bij mais
- scherpe N-bemesting van mais (beter inspelen op de te verwachten N-mineralisatie)

De effecten van maatregelen zijn gemonitord door op elk bedrijf een grasperceel en of een maisperceel te monitoren op de hoeveelheid minerale N (Nmin) in de bodem. Dit geeft een indicatie van het risico op nitraatuitspoeling. Ook is de graskwaliteit gemonitord en zijn er mestanalyses uitgevoerd.

In totaal zijn er 7 bijeenkomsten geweest in 2018 en 2019. Bij de eerste bijeenkomst werden bovenstaande mogelijke maatregelen besproken en aansluitend individueel nader ingevuld. De veehouders gingen er mee aan de slag en in later bijeenkomsten werd gefinetuned en werden ervaringen gedeeld. In de 4^e bijeenkomst zijn op basis van de ervaringen van 2018 de plannen voor 2019 bijgesteld. In januari 2020 is een themamiddag georganiseerd waarin de resultaten breder zijn besproken.

Resultaten

Op grasland hebben veehouders in het voorjaar deels andere (ammoniumrijkere) meststoffen gebruikt. Monitoring eind juli/augustus van percelen die overwegen geweid werden toonde aan dat de laatste bemesting van het seizoen soms achterwege kon blijven. Evenzo gaf eerder stoppen met beweiden enige verlaging van de hoeveelheid Nmin in de bodem in het najaar. In beide jaren bleef het Nmin-gehalte in de bodem duidelijk beneden de 50 kg Nmin per ha en soms ook beneden de 30 kg Nmin per ha. Op basis van deze waarden kan er vanuit gegaan worden dat de nitraatuitspoeling

duidelijk beneden de 50 mg per liter blijft. In 2019 is ook het eiwitgehalte in weidegras gemeten met een handheld scanner. Dit biedt zeker na de toekomst toe mogelijkheden om beter te finetunen met de bemesting en het eiwitgehalte in het rantsoen beter af te stemmen op het gehalte in weidegras (wat nu veelal niet bekend is).

Bij mais is ingezet op een scherpe N-bemesting (80% van het advies), het telen van een goed vanggewas het rekening houden met de N-nalevering uit vanggewas of het voorafgaande gewas (gescheurd grasland). Ook zijn er mestanalyses uitgevoerd om de samenstelling van de eigen mest te kennen. Uit de monitoring van de N-vastlegging door het vanggewas in voorjaar 2019 bleek dat deze sterk kan verschillen, van nog geen 50 tot meer dan 100 kg N per ha. Bij het goed toepassen van deze adviezen blijkt dat in de meeste gevallen de hoeveelheid Nmin in de bodem in het late najaar duidelijk onder de 70 kg Nmin per ha blijft. Bij deze waarde kan gemiddeld voldaan worden aan de nitraatnorm. Wordt niet goed rekening gehouden met het voorafgaande gewas of een reeds eerder uitgevoerde bemesting dan kan de Nmin sterk oplopen. De maisopbrengst en daarmee de N-opname door het gewas was in de droge jaren 2018 en 2019 gelijk of iets lager dan normaal mede dankzij het toepassen van berekening. Naast Nmin metingen aan het eind van het seizoen is in 2019 ook in juni Nmin gemeten. Zit er dan ongeveer 150 kg Nmin in de bodem dan is de maisbemesting voldoende geweest en is het risico op te hoge Nmin waarden in het najaar beperkt. Daarnaast is er geëxperimenteerd met andere/nieuwe vanggewassen zoals tillage rammenas en met mengsels. Dit werd ondersteund door DSV.

Ervaringen ondernemers

De ondernemers gaven aan dat ondersteunende monitoring (Nmin tijdens het groeiseizoen en in het najaar) ondersteunende informatie geeft of de bemesting niet te ruim of niet te krap is geweest. Daarnaast zien ze het meten van de graskwaliteit als een waardevolle aanvulling voor de nabije toekomst. Het biedt mogelijkheden om het eiwitgehalte in het rantsoen beter te sturen en op een laag niveau te houden. Dat is gunstig voor het verlagen van ammoniakemissie en de uitspoeling uit urineplekken. Verder werd aangegeven dat door het bemestings- en gewasmanagement in de groep te bespreken je zo leert van elkaar en ook sneller stappen durft te zetten. Ook de biologische veehouders geven aan dat ook voor hun bedrijfsvoering de aanpak nuttig is geweest.

Conclusies

- Met goed management van het grasland en het maisland en scherp bemesten is het mogelijk de nitraatnorm te halen zonder dat dit ten koste gaat van de opbrengst.
- Op grasland dient de aandacht zich te richten op de voorjaarsbemesting, het tijdig stoppen met bemesting op overwegen beweide percelen en het eventueel eerder stoppen met beweiding in het najaar.
- Op maisland is op 80% bemesten van het advies, het goed rekening houden met de nalevering uit het vanggewas/oud zode en het kennen van de mestsamenstelling de marsroute om de nitraatnorm te halen. Het telen van een vanggewas op klei is zinvol voor de bodemstructuur en een betere stikstofbenutting.
- Ondersteunende monitoring helpt om te laten zien of het nitraatdoel gehaald kan worden en te bewaken of de bemesting niet te krap wordt. Naar de nabije toekomst is het gewenst om meer monitoring gegevens te hebben vooral over het eiwitgehalte van gras om zo beter te kunnen sturen met de voeding en de bemesting.
- In groepsverband naar de problematiek kijken helpt om sneller stappen te kunnen zetten.

1 Algemeen

1.1 Aanleiding

De provincie Limburg kent ongeveer 550 melkveehouderijbedrijven (CBS, 2016). De melkveehouderij kent relatieve hoge input niveaus van stikstof. De afgelopen jaren is er een daling gerealiseerd van de nitraatuitspoeling. In het zuidelijk zandgebied is het voor de melkveehouderij mogelijk om gemiddeld te voldoen aan het nitraatdoel van 50 milligram per liter, maar dat betekent dat de nitraatnorm nog op 30-40 procent van het areaal en de landbouwbedrijven wordt overschreden (Grinsven & Bleeker, 2017). Het risico van uitspoeling van nitraat is vooral groot bij de teelt van mais. Mais kent een korte groeiperiode en daarmee een korte periode van opname van stikstof. Na half augustus neemt het gewas nauwelijks nog stikstof op terwijl de mineralisatie wel doorgaat. Het risico op uitspoeling van nitraat op grasland is relatief groot in het vroege voorjaar bij de start van het bemestingsseizoen wanneer er nog een beperkte opnamecapaciteit is van gewassen en per saldo nog een neerslagoverschot. Gedurende het seizoen bestaat er een verhoogd risico op uitspoeling bij weerscalamiteiten en daarnaast is het risico op uitspoeling hoger naarmate er meer weidegang plaatsvindt. Weidegang is maatschappelijk gewenst. Het wordt gestimuleerd om meer weidegang toe te passen.

Behalve dat stikstofverliezen naar grond- en oppervlakte water dienen te dalen betekent een verlies van stikstof ook dat er minder wordt vastgelegd in voerewit. Door scherper te sturen op stikstof bij de bemesting (timing door soort stikstofmeststof in het voorjaar) en een aangepast gewas- en bodemmanagement kan er meer stikstof worden vastgelegd in voerewit. Dit kan een besparing geven op de aankoop van eiwitrijkvoer bijv. in de vorm van soja.

De laatste jaren zijn veel tools en hulpmiddelen beschikbaar gekomen (den Boer et al., 2011, <https://www.nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/318-vernieuwde-regras-online>, Ros et al., 2012). Ook is er nieuwe praktijkrijpe kennis voor een optimaal gewas- en bodemmanagement voor mais (Aarts et al., 2010) en zijn er nieuwe maisrassen in combinatie met grasonderzaai of vanggewas op basis van mededelingen van DSV-zaden te Ven-Zelderheide.

Instrumenten en praktijkrijpe kennis wordt nog maar beperkt ingezet. Een voorbeeld hiervan is een handheld NIRS scanner die de kwaliteit en het eiwitgehalte van gras direct in het veld meet en sinds kort beschikbaar is. Dit geeft informatie of de bemesting te krap of te ruim is geweest. De verwachting is dat de inzet ervan een win-win oplevert voor milieu en voor de agrarische ondernemer (bijv. meer voerewit of besparing op kunstmest)

Het voorgestelde Waardenetwerk beoogt de praktijkrijpe tools en nieuwe kennis in te bedden in de reguliere bedrijfsvoering en om via monitoring de effecten van maatregelen op de nitraatuitspoeling vast te stellen.

1.2 Doel

Het doel is om op melkveehouderij bedrijven de uitspoeling van nitraat terug te dringen. Dit gebeurt door scherper te sturen op de stikstofbemesting van gras- en maisland gedurende het seizoen door inzet van praktijkrijpe tools en hulpmiddelen. Daarnaast wordt bij mais ingezet op het sturen van raskeuze in combinatie met vanggewassen of onderzaai om zo stikstof optimaal te benutten.

Door deze aanpak wordt verwacht dat er meer stikstof(eiwit) met de gewassen wordt opgenomen. Dit is gunstig voor de gewaskwaliteit, opbrengst en als wel voor een verlaging van de nitraatuitspoeling. Er worden metingen verricht om de verlaging van de nitraatuitspoeling aan te tonen.

1.3 Verwachte resultaten

Het beoogde resultaat van het project is melkveehouders meer zicht geven op praktische oplossingen en maatregelen om stikstof uit meststoffen meer tot waarde te brengen, met minder uitspoeling van stikstof. Daarnaast doet men ervaring op nieuwe maisrassen die vroeg geoogst kunnen worden zodat tijdig een vanggewas ingezaaid kan worden. Dit kan men afwegen tegen het toepassen van de mogelijkheden van grasonderzaai in mais. Een geslaagd nagewas is daarnaast gunstig voor de bodemstructuur en schept daarmee ook gunstige voorwaarden voor de bewerk- en berijdbaar in het navolgende jaar.

Door het aanreiken van nieuwe technische hulpmiddelen, nieuwe adviezen en nieuwe rassen kunnen de melkveehouders hier concreet mee aan de slag op hun eigen bedrijf. Door onderlinge kennisverspreiding zal deze kennis bij een groter deel van de Limburgse collega's (en daarbuiten) terecht komen.

De verwachting is dat een aantal maatregelen blijvend worden toegepast en dat zo voldaan kan worden aan de maximale uitspoelingsnorm van 50 mg nitraat per liter.

2 Werkwijze

2.1 Algemeen

In het Waardenetwerk wordt voor de verschillende bedrijfssituaties (qua intensiteit en grondsoort, die varieert van zware rivierklei tot licht zand) nagegaan wat de mogelijkheden zijn van een breed palet aan (bewezen) maatregelen om de N-benutting te optimaliseren en het risico op nitraatuitspoeling te minimaliseren. De praktische uitvoerbaarheid is daarbij van groot belang. De navolgende maatregelen zijn onderwerp van gesprek voor toepassing gedurende de projectduur:

Grasland

- de adviesmodule RE-gras. Dit is een app die toegespitst is om het optimale bemestingsmoment voor de 1e snede te bepalen rekening houdend met de lokale weersituatie, het productiedoel, de grondsoort en de bodemvruchtbaarheid)
- minerale meststofkeuze (kiezen voor meststoffen met een hoog ammoniumdeel)
- deling van de stikstofgift voor de eerste snede
- dynamisch N-advies voor latere sneden (houdt rekening met het weer en mineralisatie uit bodem en mest) beschikbaar als app of web-app
- monitoring van weidepercelen eind juli om vast te stellen of de laatste N-bemesting achterwege kan blijven
- volgen van de weidegraskwaliteit gedurende het seizoen
- eerder stoppen met beweiden in het najaar

Mais

- raskeuze (vroegheid en afrijping) in relatie tot maiskwaliteit en kans op een geslaagd vanggewas
- vanggewas versus grasonderzaai
- vanggewas of grasonderzaai ook op klei
- aanbevelingen omtrent grondbewerking bij mais
- scherpe N-bemesting van mais (beter inspelen op de te verwachten N-mineralisatie)

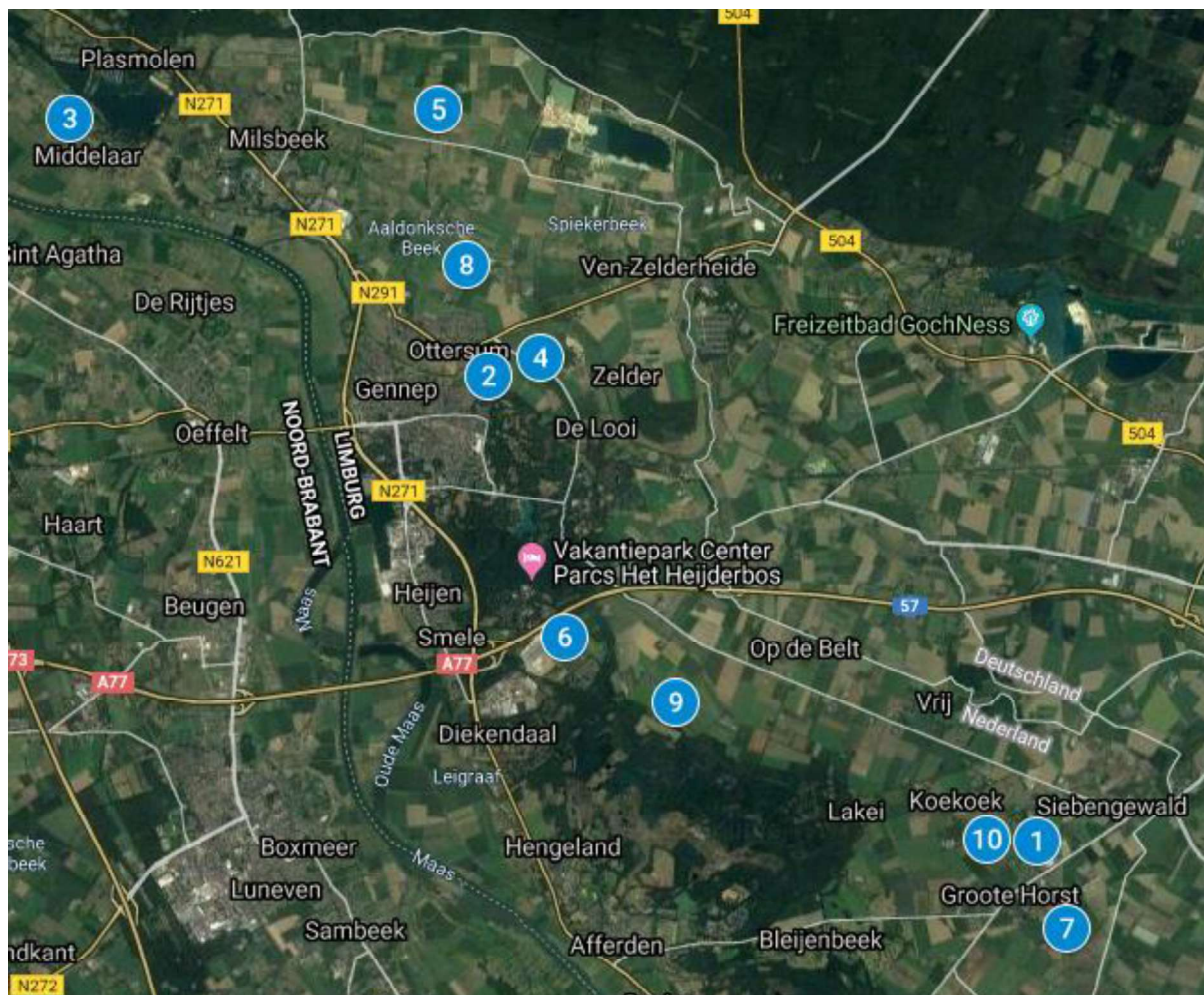
Deze mogelijke acties vormen de basis voor een monitoring programma voor gras en mais. Op alle bedrijven met intensief beweidde percelen zal op een aantal percelen N_{min} gemeten worden van de bovenste 30 cm. Ook zullen er N_{min} metingen plaatsvinden op minimaal een zestal percelen vanaf september tot eind december. Daarnaast wordt de graskwaliteit gemonitord. Op maisland zal er op minimaal een zestal percelen frequente monitoring op N_{min} plaatsvinden na de oogst.

Er is verder samenwerking gezocht met DSV, een bedrijf in Noord-Limburg dat actief is in zaadveredeling en -productie, advisering en vermarkting van landbouwzaaizaden. Zo zijn de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van onderzaai of nateelt van vanggewassen en groenbemesters toe te passen. Er zijn verschillende bijeenkomsten met de deelnemers geweest en bevindingen zijn op verschillende manieren gecommuniceerd.

2.2 Selectie deelnemende bedrijven en percelen

De aanvrager van het project, de heer J. van Bergen te Gennep, is melkveehouder. Hij heeft een netwerk aan contacten in de sector. In overleg hebben de heer van Bergen en NMI een lijst met namen opgesteld. NMI heeft deze melkveehouders benaderd en het doel van het project uitgelegd om ze daarna te vragen of ze deel willen nemen aan het waardenetwerk. Zo hebben uiteindelijk 9 bedrijven

toegezegd deel te willen nemen aan het Waardenetwerk, zodat de totale groep uit 10 deelnemers bestond. Enige achtergrondinformatie over de bedrijven is weergegeven in Figuur 1 en Tabel 1. De 10 bedrijven liggen in Noord-Limburg deels vlak langs de Maas in een versnipperd gebied qua grondsoorten met zowel zand als rivierklei.



Figuur 1. De ligging van de 10 bedrijven.

Tabel 1. Enige gegevens van de deelnemende bedrijven, waarbij de deelnemers zijn geanonimiseerd (jv= jongvee).

Nr	Bedrijf	Melkveestapel (aantal)	Grasland (ha)	Mais (ha)	Overig	Grondsoort	Biologisch
1	GJ	170 + 100 jv	42, 20 natuur	12	Aardappelen, bonen	Klei, zand	
2	GR	200	140	15		Klei, zand	Ja
3	HG	180 + 140 jv	85	18		Klei	
4	HT	180 + 180 jv	40	25	Aardappel, suikerbiet	Klei, zand	
5	JB	105 + 55 jv	48	12		Klei	
6	JJ	92	33	10	Voederbieten 2,5	Klei	
7	KI	130	33	14		Zand	
8	LE	120 + 100 jv	95 grasklaver	15		Klei, zavel	Ja
9	TL	70	22,5	8		Zand	
10	TS	100 + 70 jv	42	7	Bloemen 1,5	Klei, zand	

2.3 Begeleiden bijeenkomsten van Waardenetwerk

Er zijn in 2018 en 2019 zeven bijeenkomsten gehouden met de deelnemende bedrijven en een slotbijeenkomst in januari 2020. De meeste bijeenkomsten is een thema gekozen waarover adviseurs van NMI basisinformatie verzamelden om vervolgens daarover verder te discussiëren. Ook de tussentijdse resultaten van de nitraatmetingen zijn in deze bijeenkomsten besproken. Daarbij is een toelichting gegeven door de adviseur en zijn vervolgacties besproken.

2.4 Metingen

Gedurende 2018 en 2019 zijn Nmin-metingen uitgevoerd in de bovenste bodemlagen. Nmin is een maatstaf voor de beschikbaarheid van stikstof in het groeiseizoen (bij mais en gras) maar vooral ook een maatstaf voor de hoeveelheid stikstof die niet benut is door het gewas na de eindoogst (in de herfst). Dit kan het gevolg zijn van een te ruime bemesting en of ongunstige weersomstandigheden leidend tot een tegenvallende groei en of een hoge mineralisatie als gevolg van warme en vochtige omstandigheden. Algemeen wordt Nmin beschouwd als een parameter die een uitspraak kan doen over het stikstofmanagement. Al dan niet in combinatie met het geteelde gewas en de grondsoort geeft het een indicatie van het risico op nitraatuitspoeling en of de norm van 50 mg NO₃-I gerealiseerd kan worden. Daarvoor zijn uitspoelfracties afgeleid (Ten berge & Noij, 2019). Wel kent de relatie tussen Nmin en NO₃ een vrij grote voorspel onnauwkeurigheid. In Vlaanderen wordt Nmin (Nresidu) al gedurende vele jaren gemeten (in de laag 0-90 cm) en is het onderdeel van het beleid om stikstofverliezen terug te dringen.

Door de graskwaliteit te meten, in het bijzonder het ruweiwitgehalte, kan nagegaan worden of de bemesting niet te ruim was. Een hogere N-bemesting geeft meer ruweiwit in het gras. Dat betekent ook een hogere uitscheiding van stikstof via urine wat weer tot een hogere ammoniakemissie kan leiden. Bij beweiding kan het risico op uitspoeling toe nemen voornamelijk in het najaar. Bij de metingen in 2019 is ook gebruik gemaakt van de scanner van AgroCares. Daarmee kan direct in het veld het eiwitgehalte van gras worden bepaald.

Door de mestsamenvatting te meten wordt een indruk verkregen van het stikstofgehalte van de mest. Op basis van de samenstelling kan een nauwkeuriger bemestingsadvies voor gras en mais worden opgesteld. Het risico op te hoge stikstofgiften wordt zo beperkt, waardoor het risico op stikstofuitspoeling ook af zou moeten nemen.

2.5 Communicatie naar de sector

Er is op verschillende manieren gecommuniceerd naar de sector. Gedurende de uitvoering zijn er meerdere nieuwsberichten verspreid en op Twitter zijn een tientalberichten geplaatst. We verwachten de meeste melkveehouders te hebben bereikt door middel van een artikel in vakblad 'Nieuwe Oogst'. Dit is een landelijk vakblad dat dagelijks nieuwsberichten via een elektronische nieuwsbrief verspreidt. Daarnaast krijgt elk lid van de Land en Tuinbouw Organisatie (LTO) wekelijks dit vakblad. Het artikel is gebaseerd op een interview met één van de deelnemers aan het Waardenetwerk en informatie die is verstrekt door een NMI-adviseur. Het artikel is op 10 december 2019 verschenen in 'Nieuwe Oogst'. De resultaten van de slotbijeenkomst op 9 januari zijn toegelicht op de website van de LLTB (op 21 januari), op de website van Stal en Akker (op 18 februari) en in een publicatie van Stal en Akker op 28 februari.

Tot slot is er aan het einde van het traject een informatieve flyer gemaakt die beschikbaar is via de website van NMI en die onder andere via sociale netwerken is verspreid.

3 Maatregelen 2018 & 2019

3.1 Overzicht algemeen

In januari 2018 is gestart met een gezamenlijke aftrap bij DSV in Ven-Zelderheide. De doelstellingen zijn besproken inclusief mogelijk te nemen maatregelen en de eerste afspraken zijn er gemaakt. Aansluitend zijn de meeste bedrijven bezocht voor het verkrijgen van meer detailinformatie over de bedrijfsvoering. Er zijn diverse maatregelen voorgelegd m.b.t. verminderen van N-verliezen om zo minder uitspoeling te bewerkstelligen. In goed overleg is vastgesteld wie met welke maatregelen aan de slag gaat. Er is in 2018 ingezet op:

- efficiënter bemesten grasland (de juiste hoeveelheid op het juiste moment, gebruik van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen voor de eerste snede, stikstofdeling en dynamisch bemesten)
- eerder stoppen met beweiden (daartoe is een demo opgezet)
- tijdig stoppen met bemesten op intensief beweidde percelen
- telen van minder uitspoelingsgevoelige gewassen zoals voederbieten
- efficiënter bemesten van maïsland (op 80% van landbouwkundig advies)
- telen van een vanggewas of onderzaai en zorg voor de bodem (structuur)

Zoals aangegeven bij hfst 2.1 hebben de deelnemers de aanbevelingen op hun eigen wijze ingevuld. Gedurende het droge seizoen 2018 is er intensief gemeten. Daarbij is vooral de hoeveelheid minerale stikstof (N_{min}) in de bovenste lagen van de grond gemonitord. Daarmee wordt inzichtelijk of de bemesting te ruim of te krap was en geeft het een indicatie op het risico van nitraatuitspoeling (dat in dit project niet rechtstreeks is gemeten).

In 2019 is een groot deel ingezet op dezelfde maatregelen als in 2018. In 2019 is er echter geen experiment geweest met eerder stoppen met beweiding. Wel is in 2019 aandacht gegeven aan monitoring van de graskwaliteit en zijn de metingen op maïsland geïntensiveerd. Zo is in het voorjaar van 2019 de opbrengst van het vanggewas bepaald om de stikstofnalevering beter te kunnen inschatten en is ook in juni N_{min} gemeten in maïs ter controle van de bemesting.

3.2 Grasland

3.2.1 Bemesting gras voorjaar

Bij grasland is vooral gefocust op de bemesting van de eerste snede. Er was aandacht voor het zo goed mogelijk benutten van de op het bedrijf geproduceerde dierlijke mest. Randvoorwaarden zijn dat mest pas toegediend kan worden bij voldoende draagkracht en dat er een mestanalyse beschikbaar dient te zijn. Voor de kunstmestbemesting is gefocust op het op het juiste moment toedienen van kunstmeststikstof. Vuistregels zijn rond Tsom 300 voor een weidesnede en tussen Tsom 350 en 400 voor een maaisnede. Daarnaast is er een app beschikbaar (Re-gras.nl) die een maatadvies geeft voor het moment van de eerste stikstofbemesting en de optimale N-gift gegeven de N-bemesting met dierlijke mest, het productiemodel en het gewenste ruweiwitgehalte in gras. Gestreefd wordt om een zo een zo hoge mogelijke N-benutting te realiseren (<https://nmi-agro.nl/tools/regras>). Er is benadrukt dat minerale meststoffen met een hoog aandeel ammonium (>75%) de voorkeur hebben. Deze zijn minder uitspoelingsgevoelig. Er is ingegaan op stikstofdeling voor de eerste snede en dat dit vooral

interessant is voor percelen waar geen dierlijke mest komt. Aansluitend is waar nodig een maatadvies opgesteld voor de ondernemers (vb. J van Bergen, Bijlage 2).

In 2018 lag het optimale tijdstip van de bemesting van de eerste snede met minerale meststoffen rond 30 maart. In 2019 was dat rond 10 maart.

In 2019 is in februari op vrijwel alle bedrijven een mestmonster genomen (Tabel 2). De mestmonsters laten een groot verschil in N-gehalten zien. Bij de bemesting is hierbij rekening gehouden.

Tabel 2. Mestmonsters eind februari 2019.

Adres	DS g/kg	N-tot. g/kg	C/N	N-NH3 g/kg	N-org g/kg	P ₂ O ₅ g/kg	K ₂ O g/kg	MgO g/kg	Na ₂ O g/kg
GJ		4,93				1,76	5,5		
GR	74	2,74	9	1,1	1,6	1,08	4,6	1,0	0,4
HG	97	4,8	4	2,4	2,4	1,21	6,7	1,3	1,2
HT	51	3,13	6	1,7	1,4	0,73	4,1	2,8	0,9
JJ	53	3,04	6	1,6	1,4	0,89	4,8	1,0	0,7
KI	74	4,31	6	2,1	2,2	1,26	4,9	2,0	0,7
LE	84	3,54	8	1,6	1,9	1,58	6,3	1,7	0,4
TL	24	2,47	2	1,7	0,8	0,39	4,8	0,5	0,7
TS	81	4,47	6	2,1	2,4	1,28	6,4	1,3	0,8

3.2.2 Bemesting gras zomer

Op 6 percelen (van 6 verschillende bedrijven) heeft in augustus 2018 een bemonstering op Nmin plaatsgevonden in de laag 0-30 cm. De resultaten in Tabel 3 laten zien dat vrijwel overal meer dan 30 kg Nmin/ha aanwezig was. Deze percelen zijn dan ook niet meer bemest na 20 augustus. In 2019 is op 11 percelen een bemonstering uitgevoerd. Er waren toen slechts 2-3 percelen met een vrij hoge Nmin. Deze zijn niet meer bemest in augustus.

Tabel 3. Nmin in de laag 0-30 cm op 20 augustus 2018 en 29 juli 2019 (perceel nr is in 2019 niet vastgelegd).

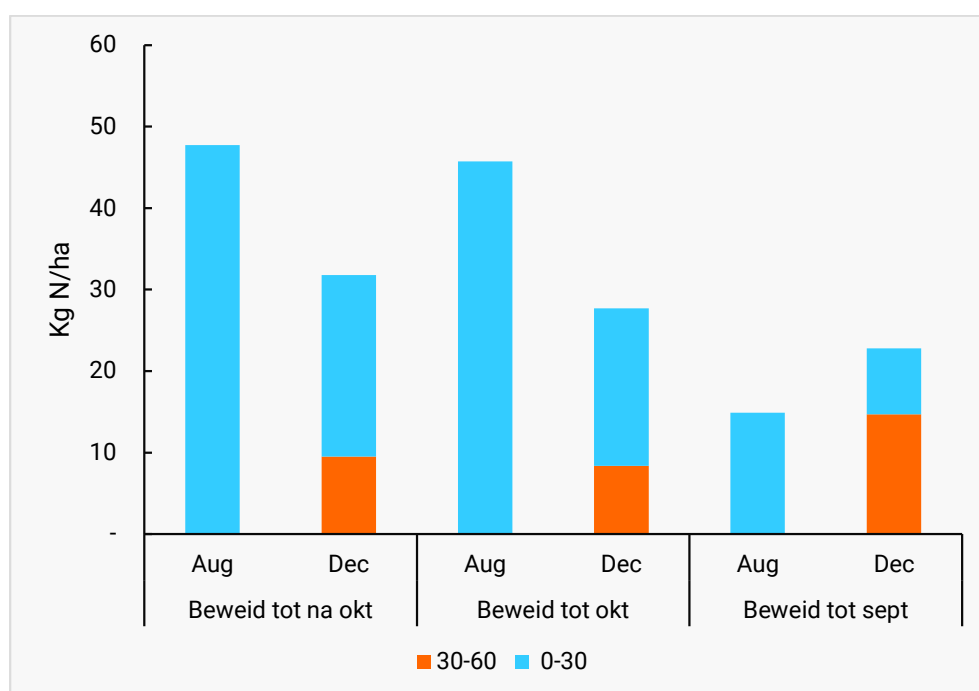
Bedrijf	Perceel	Nmin 2018, kg N/ha	Perceel	Nmin 2019, kg N/ha
GJ				13
GR	7	44		4
HT				14
JB	1	85		10
JJ				58
KI	13	34		23
LE 12 ha.	4	28		3
LE klaver				3
TL gemaaid	8	47		10
TL mestsilo				14
TS	11	45		50

3.2.3 Eerder opstallen

In de 90 jaren zijn proeven uitgevoerd die aangeven dat eerder stoppen met beweiden bijdraagt aan minder N_{min} in de bodem in het najaar. Destijds lagen de bemestingsniveaus hoger dan nu waardoor effecten nu mogelijk minder duidelijk zijn. In 2018 is daarom een demo opgezet om bij 5 deelnemers op 3 percelen de einddatum voor beweiding te variëren en wel:

- Beweiden tot 1 september op 1 perceel/deelnemer
- Beweiden tot 1 oktober op 1 perceel/deelnemer
- Beweiden langer dan oktober 1 perceel/deelnemer

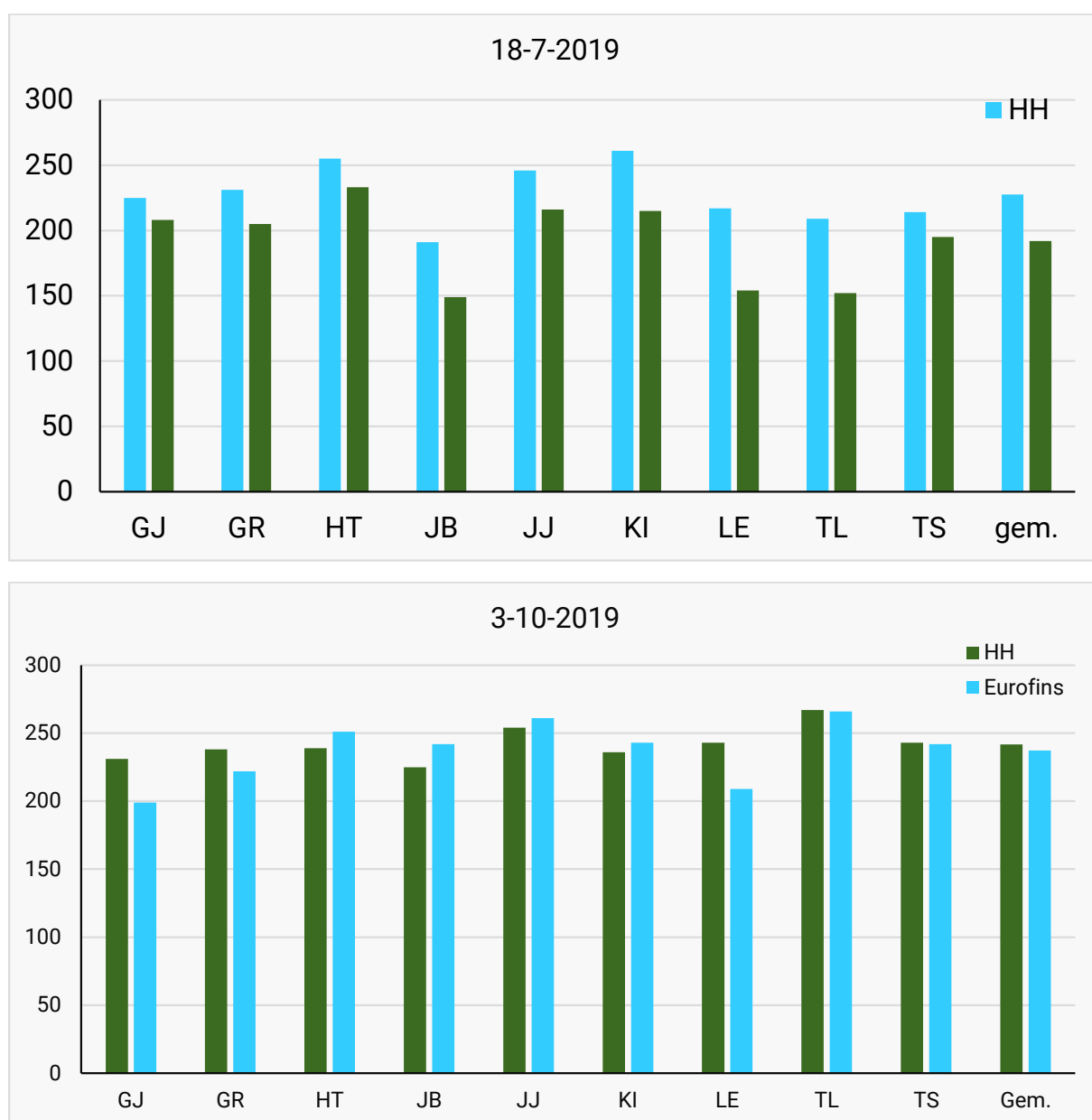
In het najaar is de N_{min} in de bodem gemeten. Door de droogte kon in augustus alleen de laag 0-30 cm goed worden bemonsterd. In december was de grond vochtiger en kon tot 60 cm diepte worden bemonsterd. De resultaten (Figuur 2) geven aan dat eerder stoppen met beweiden tot iets lagere N_{min} gehalten leidt (respectievelijk 23, 27 en 31 kg N/ha in december), waarbij opgemerkt dient te worden dat stoppen met beweiden voor 1 sept slechts op 2 van de 5 percelen is gerealiseerd. De daling van N_{min} in december kan niet toegeschreven worden aan uitspoeling omdat zowel september, oktober als november droge tot zeer droge maanden waren. De gemeten N_{min}-waarden in december waren laag. Op basis van de gemeten N_{min}-waarden is een nitraatuitspoeling te verwachten die duidelijk onder de 50 mg nitraatnorm blijft (ongeveer de helft). In 2018 is dit experiment daarom niet herhaald.



Figuur 2. N_{min} in de verschillende bodemlagen eind augustus en begin december 2018.

3.2.4 Meten graskwaliteit

In 2019 is het N-gehalte (eiwitgehalte) van het weidegras gemeten op een 9 tal percelen in juli en in oktober (Figuur 3). Het N-gehalte geeft een indicatie of de N-bemesting te ruim, te krap of voldoende was. Natuurlijk is het opbrengststadium en het weer (bijv hoge mineralisatie door een hoge temperatuur van grote invloed). Op basis van dit N-gehalte kan het rantsoen worden bijgesteld en of de bemesting worden aangepast. Het N-gehalte is gemeten door plukmonsters te nemen en deze aan te bieden voor gewasonderzoek bij Eurofins. Tegelijk is het eiwitgehalte ook gemeten door gebruik te maken van de handheld scanner van AgroCares (Figuur 4). Met deze scanner is direct bekend wat het eiwitgehalte van het gras is (Figuur 5). Bij inzenden naar een lab duurt het een aantal dagen voordat de analyse uitslag bekend is. Dat biedt minder mogelijkheden om het management aan te passen. Bovendien is een labanalyse veel duurder.



Figuur 5. Het Ruweiwitgehalte van weidegras (g/ kg ds) op bedrijven van het waardenetwerk in 2019.

In de nazomer van 2019 heeft een update van de kalibratielijnen van de scanner plaatsgevonden. Te zien is dat de verschillen tussen een lab-analyse en direct meten in het veld kleiner zijn geworden.

Praktisch betekent het dat met de scanner nu voldoende nauwkeurige metingen kunnen worden uitgevoerd voor het bepalen van het ruweiwitgehalte.

De resultaten laten verder zien dat het RE-gehalte in juli zich tussen de 150 en 200 g RE/kg ds beweegt. Dat is vrij laag tot normaal. De bemesting is dus zeker niet te hoog geweest. Op de twee biologische bedrijven (GR en LE) met gras/klaver was het beeld vergelijkbaar met de gangbare bedrijven. In oktober is het RE-gehalte duidelijk hoger met waarden variërend tussen de 200 en 250 g RE/kg ds. Dit is een normaal beeld. In het najaar is de groeisnelheid lager terwijl de mineralisatie uit bodem en mest nog hoog is, zeker in het warme jaar 2019 met vrij veel neerslag eind september.



Figuur 6. Links de HandHeld scanner van Agrocures en rechts een directe meting in grasland.

Grass Analysis

Dirk Thijssen
Wageningen Netherlands
0652002194



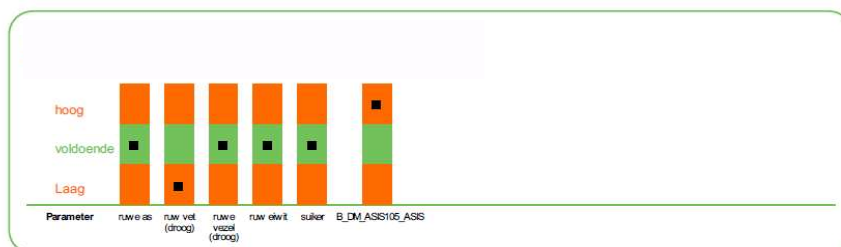
Algemene informatie

Voorbeeld nummer : 81401
Gewasnaam : Ruwvoer

Datum : 2019-07-18

Veldnaam : Jacq van Bergen bak

Veldgrootte : 2 acre



Parameter	Eenheid	Analyse resultaat	Bereik laag	Bereik Hoog	Laag	voldoende	hoog
ruwe as	g / kg	93	90.00	120.00		■	
ruw vet (droog)	g / kg	30	35.00	50.00	■		
ruwe vezel (droog)	g / kg	220	220.00	270.00		■	
ruw eiwit	g / kg	191	170.00	240.00		■	
suiker	g / kg	67	50.00	140.00		■	
B_DM_ASIS105_ASIS	g / kg	231	100.00	150.00			■

Figuur 7. Analyse verslag direct zichtbaar in de applicatie

3.3 Maisland

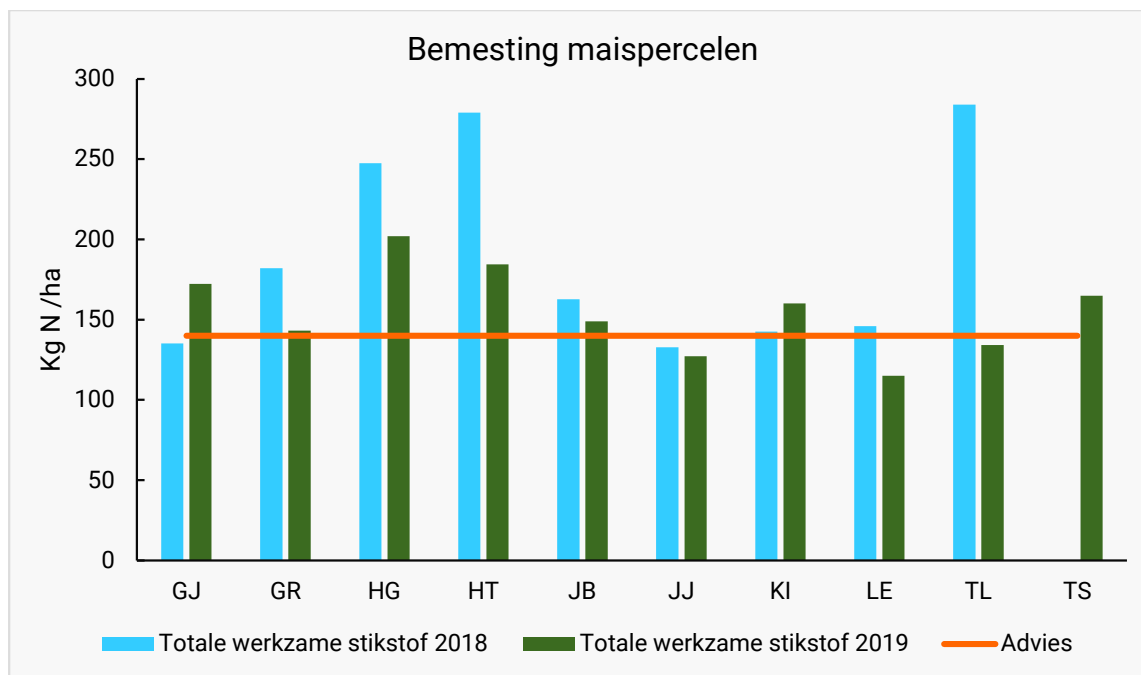
3.3.1 Bemesting mais

Het bemestingsadvies voor mais gaat standaard uit van 180 kg N/ha per jaar. In dit project hebben we als vertrekpunt 140 kg N/ha gekozen om zo een lage N_{min}-waarde in de bodem na de oogst te realiseren. Dit kost hooguit 1-2% opbrengst. Bij het bemestingsadvies is rekening gehouden met de nalevering uit de voorgaande teelt en mogelijk eerdere bemestingen waardoor de feitelijke N-gift uit mest en kunstmest gelijk is aan:

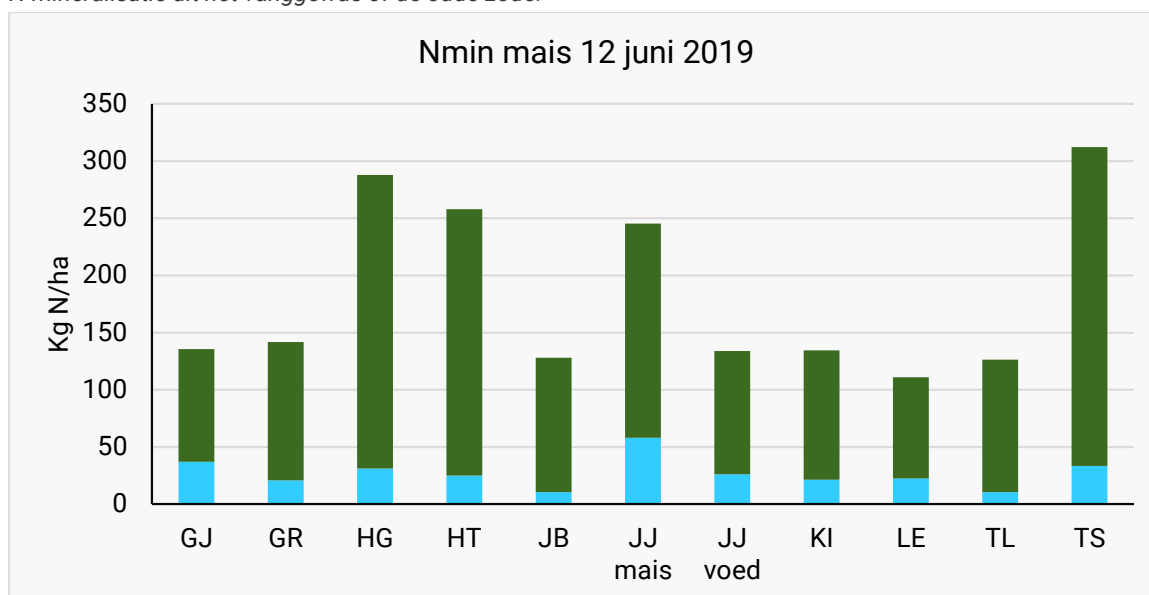
$N\text{-gift} = 140 - N_{\text{min bodem}} - N_{\text{nalevering (vanggewas/ oude zode)}} - \text{eerdere bemesting}$

Op de gangbare bedrijven bestond de bemesting uit een basisgift dierlijke mest met een beperkte N-gift in de rij. Op de biologische bedrijven is alleen mest gegeven. Op deze bedrijven is het des te belangrijker om goed zicht te hebben op het N-gehalte in de mest en de nalevering uit een voorgaand gewas. De mestanalyses (Tabel 2) laten zien dat het N-gehalte in de biologisch mest (gestandaardiseerd naar 8% ds) het laagst is en dat hier de hoogste giften (m³) nodig zijn. Voor de N-nalevering uit vanggewassen zijn vuistregels beschikbaar, maar deze zijn vrij globaal. Daarom is in het voorjaar van 2019 ook de opbrengst en de N-onttrekking door het vanggewas bepaald (zie 3.3.2).

In 2018 is de bemesting op een aantal percelen duidelijk hoger geweest dan gepland (Figuur 6). Deels komt dat omdat op kleipercelen de bemesting in najaar 2017 in eerste instantie niet is meegeteld en omdat in 2 situaties een graszode is ondergeploegd, terwijl bij het opstellen van het advies de nalevering uit een vanggewas is verondersteld. In 2019 is het duidelijk beter gelukt om op 80% van het advies te bemesten (140 kg N/ha). De 2 biologische bedrijven GR en LE behoren in 2019 tot de bedrijven met de laagste werkzame N-gift. Om te controleren of de bemesting niet te krap is geweest is in juni 2019 ook een N_{min} bemonstering uitgevoerd in de mais. In Figuur 7 is te zien dat in veel gevallen bijna 150 kg N/ha aanwezig is in het profiel. Dit is genoeg voor een goede maisopbrengst. In een paar situaties is de hoeveelheid N_{min} duidelijk boven de 200 kg N/ha. Dit komt deels door een ruime bemesting met dierlijke mest en vermoedelijke door een hogere N-nalevering uit het voorgaande gewas door een warme april en een zeer warme en natte eerste juni decade. In maart 2019 kan de N_{min} ook nog relatief hoog zijn als gevolg van de droge winter met weinig uitspoeling (in maart 2019 is geen N_{min} bepaald maar geschat) en dus kan het een gevolg zijn van een te ruime bemesting in 2018. Bij perceel HG is daar onvoldoende rekening mee gehouden. Bij perceel TS is in 2019 de bemesting op een acceptabel niveau, maar is er kennelijk ook nog een hoge nalevering. De voorgeschiedenis van het perceel is echter niet bekend. Detailinformatie over de bemesting is weergegeven in Bijlage 3.



Figuur 6. De gerealiseerde bemesting in 2018 en 2019 rekening houdend met de N-gift via mest en kunstmest, de N-mineralisatie uit het vanggewas of de oude zode.



Figuur 7. De resultaten van de Nmin bemonstering in juni 2019 van de laag 0-60 cm.

3.3.2 Keuze vanggewas/onderzaai bij mais

Er is gesproken over grasonderzaai of telen van een vanggewas in combinatie met een vroeg maisras. Het betrof niet alleen grasachtige vanggewassen maar ook andere gewassen zoals rammenas. Ook op de maispercelen op klei is zoveel mogelijk een vanggewas toegepast. Het zeer warme najaar van 2018 resulteerde in een zeer goede groei van de vanggewassen met als gevolg een hoge N-vastlegging (Tabel 4). In 2019 diende een vanggewas voor 1 oktober te zijn gezaaid. Dat betekent een vroeg maisgewas. Voor sommigen was dat de reden om te kiezen voor onderzaai, zodat een later afrijpend maisras kan worden gebruikt. Naast rogge en Italiaans raaigras is ook voor diep tillage

rammenas gekozen (Tabel 5). Dit is een relatief nieuwe variant met als bijkomend voordeel dat de penwortel van dit gewas ertoe bijdraagt dat er een vrij diepe beworteling is. In een “normale” winter vriest het gewas doodt waardoor het inwerken gemakkelijker gaat. In Figuur 8 zijn een aantal voorbeelden gegeven van goed geslaagde vanggewassen

Tabel 4. De N-vastlegging door het vanggewas ingezaaid in het najaar van 2018 op basis van de gemeten bovengrondse opbrengst en de schatting van de N-vastlegging in de wortelmasse.

Bedrijf	schatting Nmin bodem kg N/ha	grond	vanggewas	vanggewas hoogte (cm)	N in gewas		
					boven kg N/ha	wortel kg N/ha	totaal kg N/ha
GJ	30	zand	Rogge	30	36	15	51
GR	10	Zand	Wintertarwe	20	87	20	107
HG	75	Zand	Italiaans	30	72	23	95
HT	10	Klei	Bladrammenas	45	113	28	141
JB	20	Klei	Italiaans	5	11	5	16
JJ**	30	Klei	Braak	0	0	0	0
KI	20	Zand	Italiaans	17,5	52	18	70
LE*	10	Klei	Grasland	-	-	-	-
TL	30	Zand	Italiaans	15	23	8	30
TS**	30	Klei	-	0	0	0	0

* Niet gemeten volgens advies is 100 kg N/ha als nawerking ingerekend

** het betrof percelen op kleigrond waar geen vanggewas verplicht is.

Tabel 5. De gebruikte vanggewassen in 2018 en 2019 waarin A – A hetzelfde perceel is geweest.

Bedrijf	Maisperceel		Vanggewassen	
	2018	2019	2018	2019
GJ	A	B	Rogge	Italiaans
GR	A	B	Wintertarwe	Braak
HG	A	A	Italiaans	Italiaans
HT	A	B	Bladrammenas	Italiaans
JB	A	A	Italiaans	Gele mosterd + deep tillage bladrammenas
JJ	A	B	Braak	Oud bieten perceel
KI	A	A	Italiaans	Onderzaai
LE	A	B	Grasland	Braak
TL	A	A	Italiaans	Gelijkzaai
TS	A	B	-	Italiaans

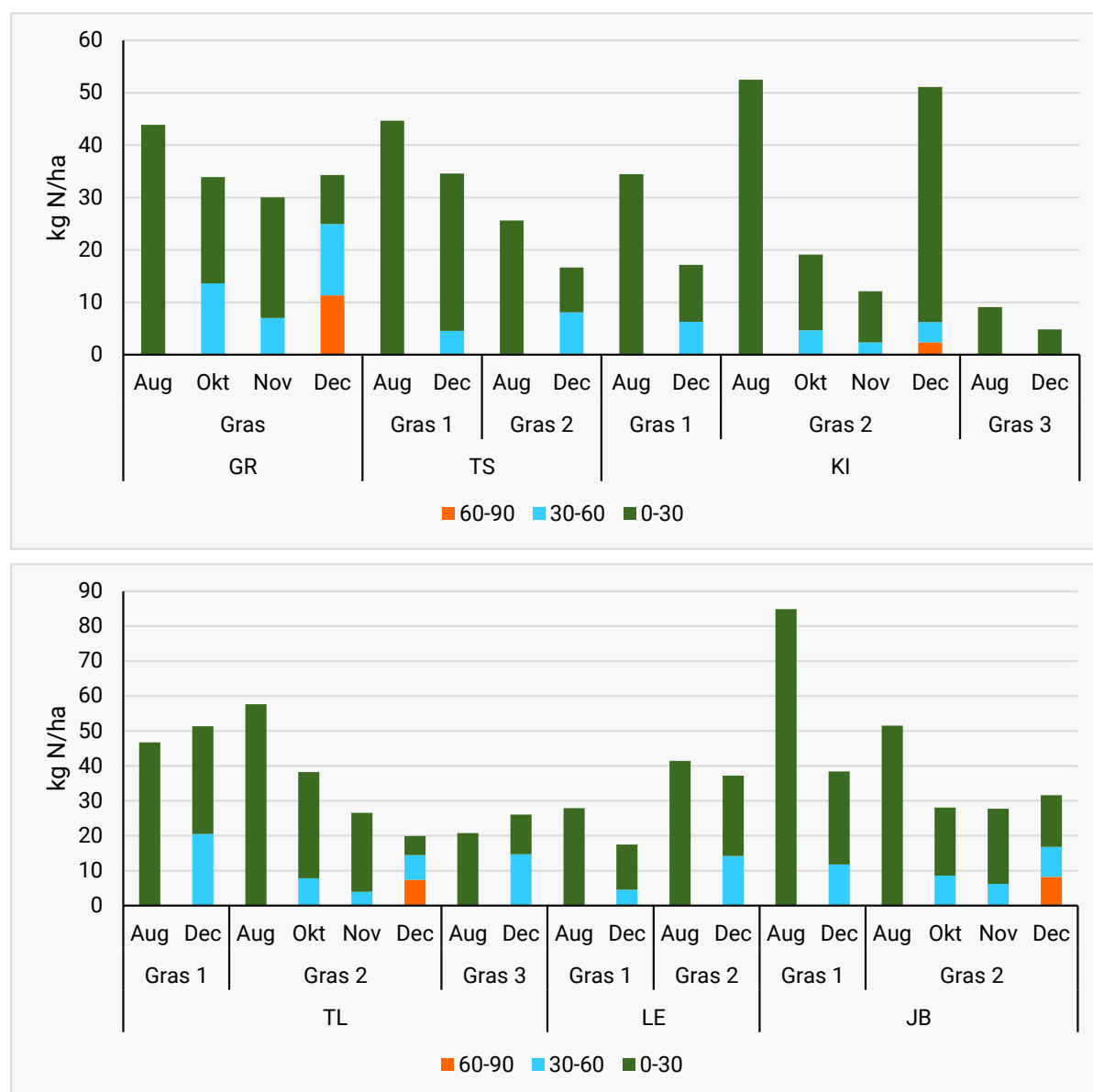


Figuur 8. Linksboven gelijkzaai in mais in juni 2018 bij TL waarbij het gras teveel concurreert met de mais en de mais opbrengst sterk achterbleef. Rechtsboven kniehoog bladrammenas bij HT in november 2018. Linksonder een dicht opgekomen italiaans raaigras bij HG en midden en rechtsonder de deep tillage rammenas die is getest bij JB in 2019 en positief is ervaren.

4 Resultaten Nmin najaar

4.1 Grasland

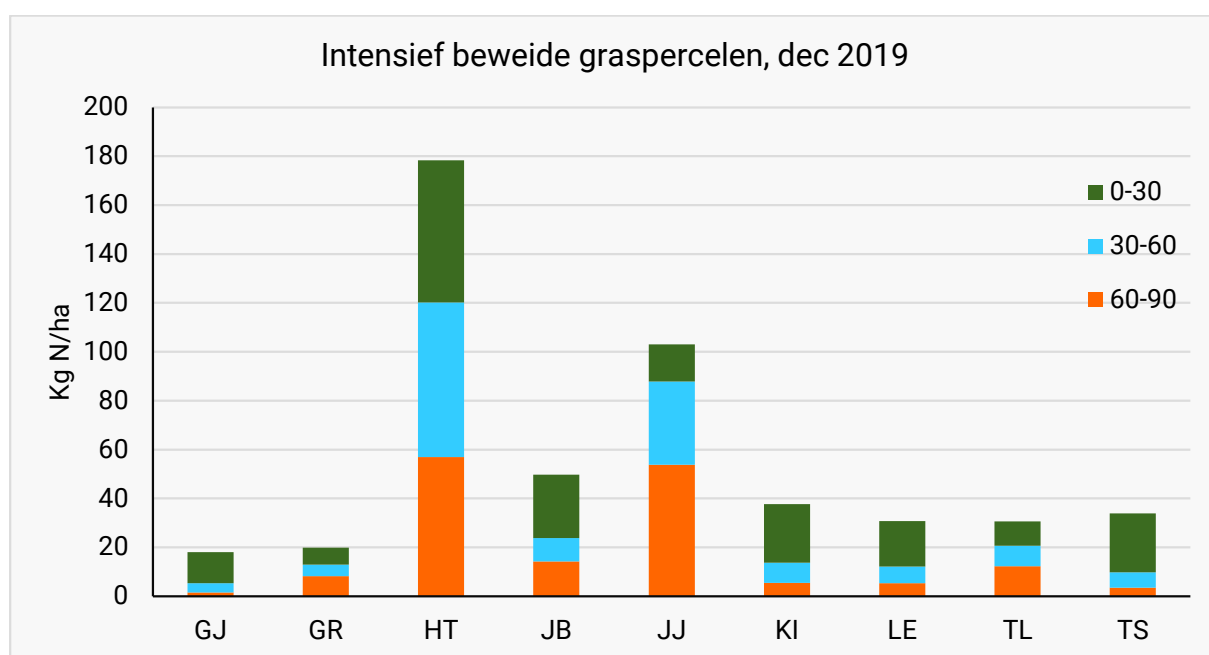
Er zijn veel Nmin metingen uitgevoerd. In de periode oktober -december 2018 blijven de Nmin-waarden veelal duidelijk onder de 40 kg Nmin/ha (Figuur 9). Bij deze waarden blijft de uitspoeling normaal duidelijk onder de 50 mg NO₃/l. Opgemerkt dient te worden dat in de zomer alleen de laag 0-30 cm is bemonsterd. Diepere bemonstering was door de sterke uitdroging van de grond bijna niet mogelijk. Bovendien was niet te verwachten dat beneden de 30 cm veel Nmin aanwezig is. Metingen in oktober 2018 bevestigen dat ook evenals het lage gemiddelde vochtgehalte van 5,7% en 7% in de 30-60 cm



Figuur 9. De resultaten van de Nmin bemonstering op 6 bedrijven met meerdere graspercelen gedurende het seizoen 2018.

bodem metingen in respectievelijk okt en nov. Pas in oktober was het mogelijk om tot 60 cm diepte te bemonsteren. Op een aantal percelen kon in december tot 90 cm worden bemonsterd. Deze laag bevatte weinig Nmin. Gemiddeld bedroeg de hoeveelheid Nmin in december 31 kg N/ha (gemiddeld over 13 percelen). Het najaar van 2018 was zeer droog (de helft van de normale hoeveelheid neerslag in september, oktober en november), waardoor het niet te verwachten is dat er uitspoeling uit de laag 60-90 cm heeft plaatsgevonden.

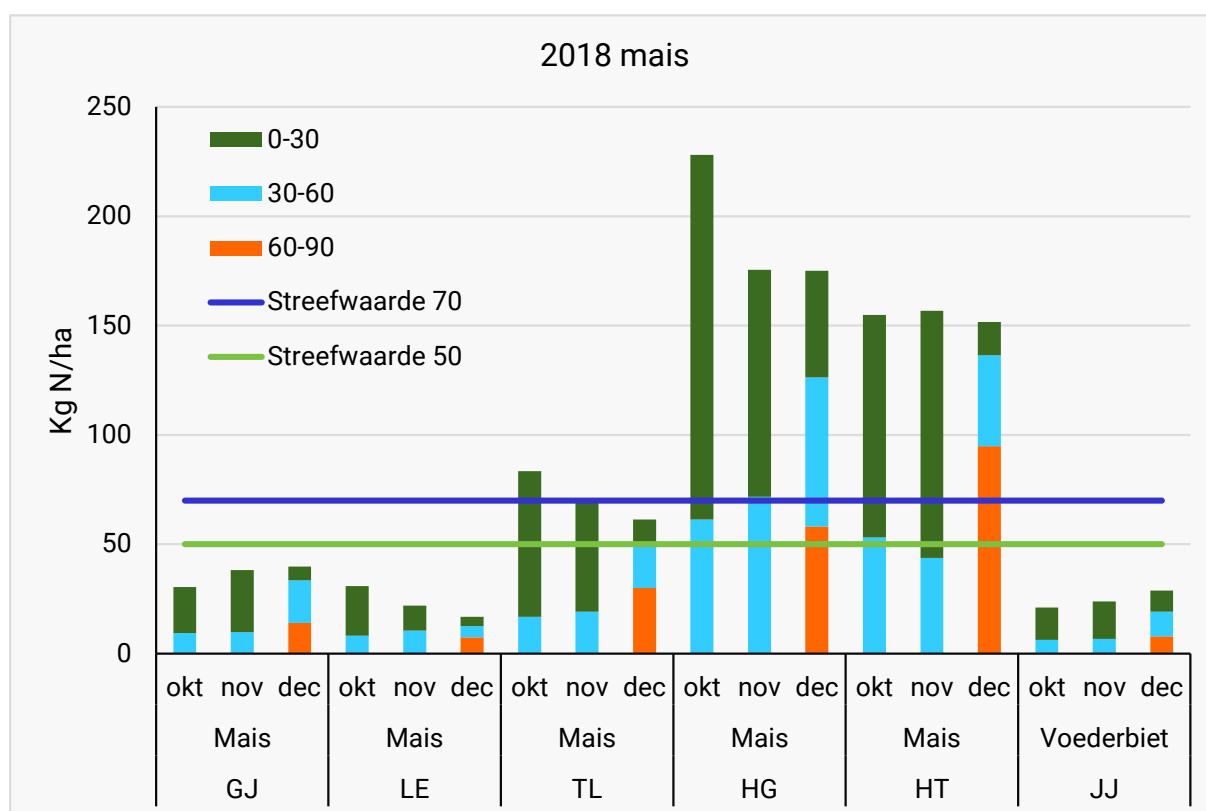
In 2019 zijn 9 intensief beweide percelen begin december bemonsterd (Figuur 10). Ook hier laten de percelen in het algemeen waarden van beneden de 40 kg Nmin/ha zien. Er zijn 2 uitzonderingen. Daar is de hoeveelheid Nmin meer dan 100 kg N/ha. Er is geen duidelijke verklaring voor deze hoge waarden. De percelen zijn normaal bemest. Wel hebben deze percelen een afwijkende ondergrond (1 direct naast de Niers gelegen) met veen in het profiel. Het najaar van 2019 was droog (ongeveer 60-70% van de normale hoeveelheid neerslag in september, oktober en november), waardoor het niet te verwachten is dat er veel uitspoeling uit de laag 60-90 cm heeft plaatsgevonden.



Figuur 10. De resultaten van de Nmin bemonstering op 9 bedrijven begin december 2019.

4.2 Maisland

De bemonstering van 6 maispercelen in 2018 (Figuur 11) laat zien dat lage Nmin-waarden op 4 van de 6 percelen gerealiseerd kunnen worden indien krap bemest wordt (op 80% van het advies) in combinatie met een geslaagd vanggewas (het najaar van 2018 was groeizaam, hetgeen leidde in hoge N-onttrekking door het vanggewas, tabel 4). Bij een Nmin-waarde beneden de 70 maar zeker bij een Nmin-waarde beneden de 50 kg N/ha blijft de nitraatuitspoeling in een normaal winterseizoen beneden de 50 mg NO₃/l. Op twee percelen was de Nmin echter hoger dan 150 kg N/ha. De oorzaken hiervoor zijn in hfst 3.3.1 aangegeven. Verder is te zien dat de hoeveelheid Nmin tussen oktober en december nauwelijks wijzigt maar de verdeling in de bodem wel. De stikstof is dieper in de bodem gezakt. Hoewel het vanggewas flink groeit en stikstof opneemt gaat ook de mineralisatie in de bodem door. Van belang is dus om aan de voorkant adequaat te bemesten opdat de Nmin-waarden direct na de oogst niet al te hoog zijn. Het vanggewas zorgt er in 2018 dan min of meer voor dat de Nmin-waarden niet verder oplopen als gevolg van stikstofmineralisatie.

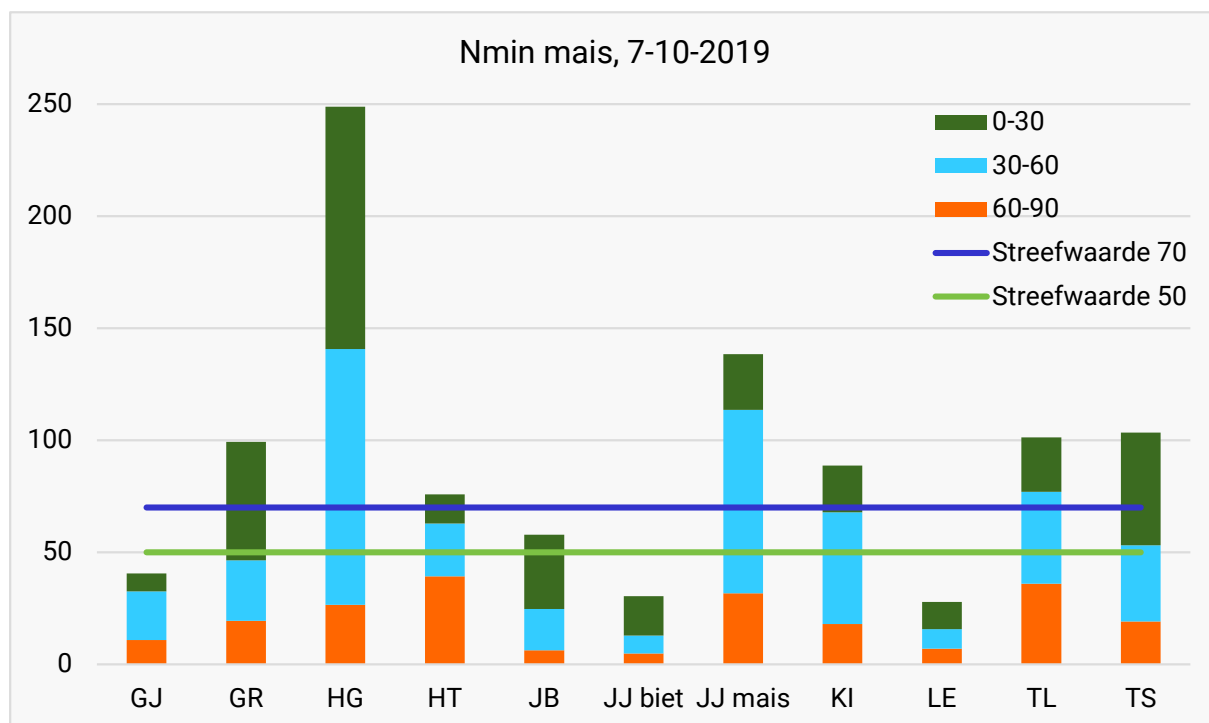


Figuur 11. De resultaten van de Nmin bemonstering op 6 maispercelen in het najaar van 2018.

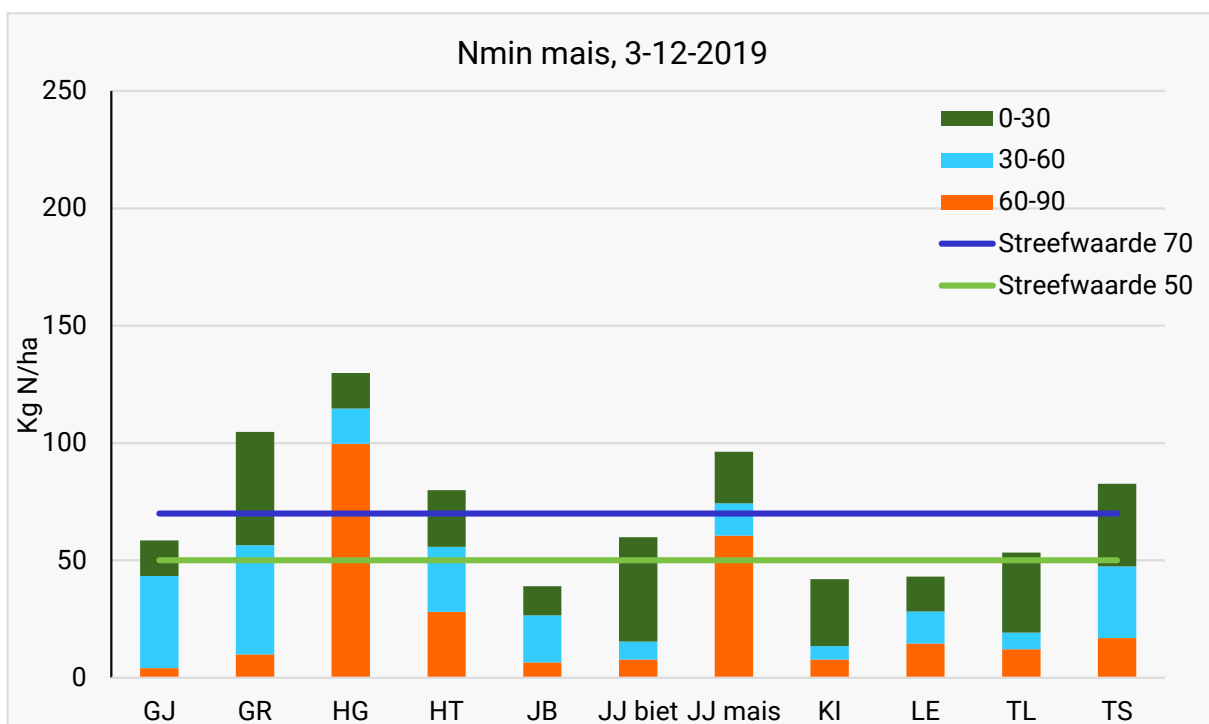
In 2019 hebben direct na de oogst 6 van de 10 maispercelen een Nmin-waarde van boven de 70 kg N/ha (Figuur 12). In december zijn er nog 2 percelen 'GR' en 'HG' met een Nmin-waarde boven de 100 kg N/ha (Figuur 13). De Nmin-waarden zijn iets lager dan in oktober. De groei van het vanggewas was minder goed dan in 2018. Tegelijk is er ook nog bodemmineralisatie. Gemiddeld over alle maispercelen werd in oktober 81 kg N/ha (exclusief de hoge uitschieter van HG) en in december 67 kg N/ha gemeten in de laag 0-90 cm.

De hoge waarde in de ondergrond bij HG (laag 60-90) is mogelijk het gevolg door uitspoeling alhoewel de neerslaghoeveelheid in de herfst van 2019 vrij gering was.

Op 1 bedrijf is ook het perceel voederbieten gemonitord. De hoeveelheid Nmin na voederbieten is laag in oktober en bedraagt bijna 60 kg N/ha in december. Dit is vrij hoog ten opzichte van andere proeven. Voederbieten dragen in het algemeen bij aan een lage nitraatuitspoeling. Daarnaast kan met voederbieten op rantsoenniveau het RE-gehalte verlaagd worden en is minder inzet van krachtvoer nodig.



Figuur 12. De resultaten van de Nmin bemonstering op 10 maispercelen op 7 okt 2019



Figuur 13. De resultaten van de Nmin bemonstering op 10 maispercelen op 3 dec 2019.

5 Afronding en themamiddag

5.1 Algemeen

Er is gedurende twee seizoenen gewerkt aan het verminderen van het risico op nitraatuitspoeling. Daartoe zijn door een tiental ondernemers bewezen maatregelen toegepast in de praktijk. Er is gemonitord tot welke N_{min}-waarden dat leidt op gras en maispercelen. Het blijkt dat met goed management vrij lage N_{min}-waarden te realiseren zijn op zowel gras- (<50 kg N/ha) als maisland (<100 kg N/ha). Op grasland dient men te focussen op de voorjaarsbemesting (het juiste tijdstip, de juiste hoeveelheid en de juiste meststof), te controleren of op intensief beweide percelen de laatste bemesting eind augustus/begin september achterwege kan blijven en eventueel vroeger opstellen. Bij mais ligt de kern op krap bemesten (80% van het advies), het juist inschatten van de nalevering uit een vanggewas of de N-nalevering uit gescheurd grasland. Ook dient de samenstelling van de dierlijke mest bekend te zijn. Daarnaast spelen praktisch zaken een rol als het goed registreren welke activiteiten al uitgevoerd zijn om uit te sluiten dat een najaarsbemesting (op klei) vergeten wordt mee te tellen bij het nieuwe seizoen (hetgeen vrij gemakkelijk kan indien land wordt gehuurd).

De droge en warme jaren 2018 en 2019 hebben de resultaten waarschijnlijk ongunstig beïnvloed. Door de droge en warme zomers was de opbrengst bij mais niet optimaal ondanks dat velen konden beregenen. Daarnaast is de mineralisatie in de bodem waarschijnlijk hoger geweest dan normaal.

5.2 Bevindingen ondernemers

Op 9 januari zijn de resultaten besproken tijdens een afsluitende themamiddag bij DSV-zaden in Ven-Zelderheide. De resultaten van 2 jaar zijn samengevat waarna aansluitend het gesprek is gevoerd over zaken die aandacht vragen.

Een van de zaken die aandacht vergt is de keuze voor grasonderzaai of het telen van een vanggewas direct na de oogst van de mais (maar voor 1 oktober). De ondernemers geven aan dat de keuze voor grasonderzaai risicovol is. De onkruidbestrijding is lastiger. Ook is er extra aandacht nodig voor de zaaibedbereiding. Men geeft aan dat het beste is om na het zaaien te beregenen. In het droge jaar van 2019 moest soms alsnog een vanggewas worden gezaaid omdat de onderzaai was mislukt. Toch geeft een deel van de ondernemers aan dat ze met onderzaai verder willen. Er kan dan voor andere maisrassen worden gekozen die later afrijpen. Daarmee verwachten ze een hogere opbrengst te halen. Daarnaast mis je geen groeidagen bij toepassing van onderzaai.

Een ander discussiepunt is krap bemesten van mais en het optimaal inzetten van de eigen dierlijke mest. Indien je rijenbemesting met dierlijke mest toepast kan de N-rijenbemesting met kunstmest achterwege blijven. Echter GPS systemen om de maiskorrel naast de eerder geïnjecteerde mest te leggen werken niet altijd perfect. Het in één werkgang bemesten en zaaien werkt ook niet altijd perfect. De ondernemers zijn van mening dat met scherp bemesten en goed vanggewas management de nitraatnorm ook gehaald kan worden op maisland (zie bijlage 1, artikel stal en akker). De resultaten laten dat ook zien. Rijenbemesting met dierlijke mest is daarvoor niet nodig. Het risico van bodemverdichting en of uitrijden onder ongunstige omstandigheden is te groot. Dit kan veel opbrengst kosten. De ondernemers vinden daarom dat de overheid rijenbemesting met mest absoluut niet verplicht moet stellen.

De ondernemers passen mest liefst zo vroeg mogelijk in het seizoen toe, liefst vanaf 1 februari (dat kan nu niet meer). Dan kun je de voorjaarsgroei optimaal benutten en profiteer je langer van een periode dat er geen risico is van vochttekorten. Mest uitrijden tot half september lijkt hun ongewenst. Wat moet je dan met al dat gras? Meer mestopslagcapaciteit lijkt de ondernemers gewenst. Dat zou de overheid best mogen stimuleren.

De jaren 2018 en 2019 kenden zeer warme en droge zomers en vooral in 2018 een groeizaam naseizoen. Op sommige bedrijven was beregening mogelijk waardoor de opbrengstderving hier beperkt bleef. Zonder beregening is het naar de inschatting van de ondernemers lastig om in droge jaren de nitraatnorm te realiseren.

Een belangrijke bevinding van de ondernemers is dat het werken in groepsverband zoals een waardenetwerk helpt om stappen te zetten. Je leert van elkaar. Je denkt nog eens goed na over de keuze van de meststoffen. Je bent op de hoogte met de laatste kennis en je bent eerder bereid om iets nieuws voor jouw bedrijf uit te proberen. Zo geeft een van de deelnemers aan dat hij in het voorjaar van vloeibare meststoffen is afgestapt en nu ammoniumsulfat gebruikt voor de 1^e snede (75% ammonium). Daarmee is gelijk de zwavelvoorziening gedekt. Verder geeft hij aan dat hij er nu voor zorgt om elke snede een kleine aanvullende kunstmest te geven om de groei er in te houden en tegelijk ook niet te hoge eiwitcijfers krijgt.

Wat men belangrijk vindt is dat er cijfers beschikbaar zijn. Nmin metingen tijdens het groeiseizoen maar vooral na de oogst van mais zien ze als een waardevolle aanvulling. Het geeft inzicht hoe goed je stikstofmanagement is. Bovendien als je collega een goede maisopbrengst kan halen met een lage Nmin-waarde na de oogst helpt dat om zelf ook scherper te gaan bemesten.

De ondernemers geven aan dat ook op grasland monitoring nuttig is om bij scherp bemesten een vinger aan de pols te houden. Meten is weten. In het waardenetwerk zijn graskwaliteitsmetingen uitgevoerd, zowel natchemisch als met een sensor die direct in het veld de waarde geeft voor het eiwitgehalte (N-gehalte) in gras. Meten van de graskwaliteit met een sensor zien de ondernemers als een gewenste ontwikkeling om zo het eiwitgehalte in het rantsoen beter te kunnen sturen (het eiwitgehalte van weidegras is slecht bekend en kan binnen korte tijd variëren tussen 14% en 25%. Indien het gehalte bekend is kan beter gestuurd worden met aanvullende voedermiddelen). Een rantsoen met gemiddeld 15% ruweiwit geeft 25-30% minder urinstikstof in vergelijking tot 17% ruweiwit. Dat betekent dat de ammoniakemissie met ongeveer eenzelfde percentage daalt en tegelijk dat het risico op uitspoeling uit urineplekken in het najaar ook flink kleiner wordt indien men goed kan sturen op een laag eiwitgehalte.

Ander zaken die de ondernemers onderstreepten is dat het goed kennen van de mestkwaliteit van groot belang is en dat je eigenlijk twee monsters nodig hebt. Een in het vroege voorjaar bij uitrijden van mest op gras en één kort voor het uitrijden van mest op het maisland. Op zich is dat niet nieuw maar de mestanalyses van 2019 bevestigen dat nog eens gezien de grote verschillen in samenstelling. Vooral bij mais luistert het nauw om goed uit te komen. Op basis van de standaardsamenstelling van mest (4 kg N/m³) is het advies 30 m³ dunne runderdrijfmest en 30 kg minerale N in de rij bij een geslaagd vanggewas dat tijdig is ingewerkt. Bevat de mest 3,4 of 4,6 kg N per m³ dan betekent dat giften van respectievelijk 35 of 26 m³ per ha. Indien geen N-rijenbemesting wordt gegeven dan betekent dat mestgiften van 55 of 41 m³/ha (bij niet rijenbemesting).

Het blijft lastig om de nalevering uit een graszode goed in te schatten en te hoge giften op mais te voorkomen. Indien eerst nog een snede gras wordt geoogst wordt het nog complexer om de N-bemesting goed te krijgen. In de praktijk wordt dan vaak bemest voor deze snede gras en vervolgens nog een keer kort voordat de mais wordt ingezaaid. Dat kan beter achterwege blijven.

De twee biologische melkveehouders geven aan dat deelname aan het waardenetwerk ook voor hun zinvol is. Weliswaar worden er geen minerale stikstofmeststoffen ingezet maar de uitdaging blijft om

met de inzet van klaver de mais van extra stikstof te voorzien in aanvulling op de eigen dierlijke mest. Ook het goed kennen van de samenstelling van de eigen mest is van belang evenals het goed telen van een vanggewas. Op basis van de mestanalyse en de nalevering uit een vanggewas bleek er minder mest nodig te zijn voor de mais. Daardoor is meer mest inzetbaar op grasland. Het goed telen van een vanggewas (of een groenbemester op klei) is een investering in bodemkwaliteit en in het volgend jaar beschikbaar hebben van stikstof via nalevering uit het vanggewas. Naast de aandacht voor het stikstofmanagement is ook wat breder gekeken naar de bemesting. Op biologische bedrijven is voldoende kali beschikbaar hebben een aandachtspunt. Op maisland blijkt minder kali nodig te zijn dan gedacht. Dat geeft een duidelijke besparing op de aankoop van kali meststoffen.

Met de penetrometer een perceel meten geeft aan waar er verdichting is. Een van de biologische veehouders gaf aan dat hij zich nu bewust was dat er verdichting op de kopakkers zit op 30 cm diepte en dat dit gepaard gaat met minder maisgroei. Voorheen werd dit gecompenseerd met extra bemesting. Dat is dus niet de oplossing. Door de penetrometer metingen is de ondernemer zich bewuster welke factoren nog meer invloed hebben op een achterblijvende maisgroei.

De ondernemers onderschrijven het belang van het telen van een groenbemester op kleigrond. Strikt genomen hoeft dat niet maar het is belangrijk voor de bodemstructuur. Daardoor kan in het voorjaar het land eerder bereden worden, levert het een bijdrage aan een lagere nitraatuitspoeling en wordt extra organische stof toegevoegd aan de bodem.

Alle deelnemers hopen op een vervolg van het waardenetwerk.

Tot slot werd de opmerking uit de groep nog gegeven dat dit een van de weinige projecten was waar hij zelf ook wat aan heeft gehad.

Samengevat

Met goed management van het grasland en het maisland en scherp bemesten is het mogelijk de nitraatnorm te halen zonder dat dit ten koste gaat van de opbrengst. Ondersteunende monitoring helpt om te laten zien of het nitraatdoel gehaald kan worden en te bewaken of de bemesting niet te krap wordt. Naar de nabije toekomst is het gewenst om meer monitoring gegevens te hebben vooral over de kwaliteit van het grasland om zo beter te kunnen sturen met de voeding en de bemesting. In groepsverband naar de problematiek kijken helpt om sneller stappen te kunnen zetten.

Literatuur

- Aarts HFM, Groten JAM, Fraters D, Hooijboer A, van Dijk W, de Haan MHA, Kroonen-Backbier BMA, van Schooten HA, Schröder JJ, Smit AL, Teenstra ED, Verloop J, van der Weide RY (2010). Duurzame maisteelt op zandgrond; themadag 22 april 2010 De Marke: <http://edepot.wur.nl/156736>
- Boer DJ den, Holshof G, Bussink DW & Middelkoop JC van (2011). Type en toedieningsvorm van N-kunstmest; Effecten op gewas- en eiwitproductie en –kwaliteit. Wageningen, NMI-rapport 1364, pp. 95.
- Grinsven H & Bleeker A (2017). Evaluatie Meststoffenwet 2016: Syntheserapport. Den Haag, PBL pp. 191.
- Ros GH, Scholl L van & Bussink DW (2012). N-advies op nieuwe leest. Wageningen NMI-rapport 1248, 45 pp.

Bijlage 1. Output indicatoren

Bijeenkomsten

Er zijn in totaal 7 centrale bijeenkomsten geweest:

- 30 januari 2018 (bij DSV)
- 12 april 2018
- 13 juli 2018
- 18 december 2018, daarbij is een andere studieclub aangeschoven
- 22 mei 2019
- 14 augustus 2019
- 9 januari 2020 (afsluitende themamiddag bij DSV)

Twitter

Er zijn ruim 10 twitterberichten verstuurd gedurende de looptijd van het project. De berichten zijn niet vastgelegd

Nieuwsberichten

Er zijn 8 nieuwsberichten verschenen via de website van NMI

- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/388-terugdringen-nitraatuitspoeling-limburg> (dec 2017)
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/417-waardenetwerk-veehouders> (juni 2018)
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/440-waardenetwerken-limburg> (dec 2018)
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/491-stikstof-maispercelen-waardenetwerk> (juni 2019)
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/544-waardenetwerk-melkveehouders-nitraatnorm> (dec 2019) **verwijst naar artikel in Nieuwe Oogst**
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/545-themamiddag-stikstofbemesting-gewasmanagement> (jan 2020)
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/550-waardenetwerk-presenteert-resultaten-nitraat> **verwijst naar artikel op website LLTB**
- <https://nmi-agro.nl/actueel/nieuws-items/552-nitraatnorm-noord-limburg-melkveebedrijven> **verwijst naar artikel op website Stal en Akker**

Artikelen

Er zijn 4 artikelen verschenen in de vakpers

- <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/12/06/project-helpt-melkveehouders-nitraatnorm-te-halen>
- <https://www.lltb.nl/nieuwsberichten/website/2020/01/waardenetwerk-presenteert-resultaten-nitraatnorm-voor-melkveehouders-haalbaar>
- <https://www.stal-en-akker.nl/artikel/236921-nitraatnorm-haalbaar-op-noord-limburgse-melkveebedrijven/>
- Artikel Stal en akker op zaterdag 28 februari



Melkveehouder Jacques van Bergen deed onderzoek naar het terugdringen van nitraat in de bodem. „Als je weet hoeveel stikstof aanwezig is in de grond, kun je gericht bemesten.“

‘Bewust bezig zijn met stikstof maakt verschil’

Tien Limburgse melkveehouders, waaronder Jacques van Bergen uit Ottersum, toonden de afgelopen twee jaar aan dat het halen van de nitraatnorm goed mogelijk is. Onder meer het scherper bemesten van maïs en meer aandacht voor voorjaarsbemesting van gras blijkt hierbij cruciaal.

De ondernemers deden mee in het waardenetwerk 'Meer maatwerk met stikstofbemesting en gewasmanagement op melkveebedrijven'. Het is een initiatief van de provincie Limburg. Deze wilde weten of het, met de inzet van bestaande en bewezen kennis en maatregelen, mogelijk is om onder de nitraatnorm van 50 milligram per liter te blijven. De Noord-Limburgse melkveehouders pakten deze uitdaging op, onder begeleiding van het Nutrient Management Instituut (NMI).

Terugdringen nitraatuitspoeling

Via diverse sporen gingen de melkveehouders aan de slag met het terugdringen van de nitraatuitspoeling. Zo besteedden ze extra aandacht aan de voorjaarsbemesting van grasland wanneer starten met bemesten, welke minerale meststoffen inzetten en hoeveel?

„Daarnaast hebben we gedurende het groeiseizoen de graskwaliteit gemonitord, door het eiwitgehalte te scannen met een mobiele scanner“, zegt projectbegeleider Wim Bussink van het NMI. „Dit geeft inzicht in of je qua bemesting aan de ruime of krap-

gevoeren van de bovenste 30 centimeter van een aantal beweidde percelen. Was er sprake van meer dan 30 kilo Nmin per hectare, dan kon de laatste bemesting worden uitgespaard.“

Ook experimenteel deden de melkveehouders met het eerder stoppen met beweidan. Hieruit bleek dat stoppen met de weidegang op 1 september resulteert in iets lagere Nmin-waarden dan wanneer je stopt op 1 oktober. „De laatste urine draagt namelijk het meest bij aan de nitraatuitspoeling. Maar het verschil was niet heel erg groot.“

Op de maïspercelen experimenteerden de ondernemers met de inzet van diverse vanggewassen. Daarnaast lag de focus op strakker bemesten. In plaats van de gebruikelijke 180 kilo stikstof, koersten de melkveehouders op 140 kilo per hectare.



Met gerichte inspanning is de nitraatnorm ook haalbaar in snijmaïs

Verder schatte het NMI – op basis

roest in kaart. „Veel ondernemers hadden hier geen zicht op, en er bleken grote verschillen in maïssamenstelling tussen de bedrijven. Maar om scherper te kunnen bemesten, is het wel belangrijk om goed inzicht te hebben in het stikstofgehalte in de dierlijke mest.“

Uit de Nmin-metingen, die tijdens het groeiseizoen en na de oogst werden uitgevoerd, bleek dat het met deze strategie mogelijk is om het Nmin-gehalte laag te houden. „In de meeste gevallen kwamen ondernemers na de oogst beneden de 70 kilo Nmin per hectare uit. Een blijf je op deze bedrijven gemiddeld genomen ook onder de nitraatnorm. De opbrengsten waren redelijk tot normaal, mede doordat kon worden berekend. Dit project toont aan dat je met gerichte inspanningen – en door scherp te bemesten op basis van cijfers in plaats van gevoel – ook in maïs de nitraatnorm kunt halen.“

Eenvoudiger dan gedacht

Jacques van Bergen was één van de deelnemers aan het waardenetwerk. Hij runt in Ottersum (LB) een bedrijf met 100 koeien, ruim 50 hectare grasland en 12 hectare maïs. Vooral de in-

de inzet van een vanggewas is niet verplicht“, zegt Van Bergen. „Desondanks besloten we er binnen dit project toch mee te gaan experimenteren, om de stikstofuitspoeling te beperken en het organische stofgehalte en de bodemstructuur te verbeteren. Aanvankelijk zaaiden we Italiaans raigras als vanggewas, maar dit was niet zo’n succes. Ik kreeg het in het voorjaar lastig ondergewerkt. Dit najaar hebben we mosterdzaad en tillaag rammolas ingezaaid als vanggewas. Dat gaat tot nu toe veel beter. Het teken van een vanggewas kan dus ook op de zwaardere gronden. Maar je moet dit wel combineren met een vroeg maïss. Voor een optimaal resultaat dient het vanggewas uiterlijk half september te worden gemaaid.“

Volledig ammoniumstikstof

Van Bergen varijde de bemesting met ammonium- en nitraatstikstof, die hij altijd aan het begin van het groeiseizoen uitvoerde, door een bemesting met volledig ammoniumstikstof. „Deze werkt langzamer en werkt langer door. Dit heeft een positief effect op het ruw eiwitgehalte en de stikstof spook minder snel uit.“

Naast de genoemde maatregelen leverde vooral het doelgerichter bezig zijn met bemesting en het continu meten, volgens de melkveehouder, veel winst op. „Als je weet hoeveel stikstof er al aanwezig is in de grond, kun je daarop anticiperen en gericht bemesten op datgene wat de bodem nodig heeft. En dat is niet alleen belangrijk voor het halen van de nitraatnorm, maar heeft ook een positief effect op je financiële resultaat. Maar al met al is het halen van de nitraatnorm eenvoudiger dan ik vooraf had gedacht. Bewuster bezig zijn met stikstofbemesting maakt echt het verschil.“

Tekst: Ank van Lier
Beeld: Susan Ranzink

Flyer

Deze is bijgevoegd bij het rapport en staat op onze website

Gerealiseerde doelen.

- In beide jaren zijn minimaal 6 graspercelen en 6 maispercelen gemonitord op Nmin

Uit te voeren deelactiviteiten

In het Waardenetwerk worden de volgende deelactiviteiten uitgevoerd om de doelen te realiseren.

1. Inventarisatie.

Is gebeurd en het heeft bij de eerste bijeenkomst geleid tot voorstellen voor te nemen maatregelen. In december 2018 is dit nog bijgepunt voor seizoen 2019

2. Het opzetten van en begeleiden van het Waardenetwerk. Er worden ca. 7 bijeenkomsten gehouden

Is gebeurd

3. Begeleiding bij uit te voeren maatregelen. Op elk bedrijf worden op minimaal 1 grasperceel of 1 maisperceel een aanpassing doorgevoerd.

Is gebeurd. Vaak op zowel een maisperceel als grasperceel per bedrijf

4. Monitoren maatregelen. Op 1 mais- of grasperceel per deelnemer worden de effecten van de maatregel op het nitraatgehalte in de bodem en het grondwater gevolgd ondersteund door grond- en/of gewasonderzoek:

a. De graskwaliteit wordt gemonitord voor een eventuele bijsturing van de bemesting

Is gebeurd

b. Op alle bedrijven met intensieve beweiding wordt in juli Nmin gemeten in de bovenste 30 cm om vast te stellen of de augustus bemesting achterwege kan blijven.

Is gebeurd

Aansluitend vinden er vanaf oktober tot eind december zowel Nmin als nitraat-app metingen plaats op 6 intensief bewaide percelen die in augustus niet meer zijn bemest

(<https://publicwiki.deltares.nl/pages/viewpage.action?pagelId=127635674>)

Er zijn vooral Nmin metingen uitgevoerd. Deze zijn veelal door NMI zelf uitgevoerd op het eigen lab.

c. Op 6 maispercelen vinden er metingen plaats op basis van Nmin en de nitraat-app direct na de maasoogst en in december

Er zijn vooral Nmin metingen uitgevoerd. Deze zijn veelal door NMI zelf uitgevoerd op het eigen lab. Nitraat-app metingen bleken niet zinvol te zijn door de extreme droogte

5. Communicatie naar de sector. Er wordt op verschillende manieren en tijdstippen met de sector gecommuniceerd.

Zie bijlage 1

Bijlage 2. Voorbeeld N-advies 2018

Advies aan J. van Bergen 2018 door adviseur NMI:

Bijgevoegd zijn 2 verschillende giften. Eén voor maaien (3000 kg ds) en één voor weiden (2000 kg ds). Dit is gebaseerd op een grondanalyse formulier waarop een NLV van 140 staat (perceel 1). Ik weet niet hoeveel mest je beschikbaar hebt maar probeer de eerste 2 snedes volgens advies te bemesten en de latere sneden meer te korten. Strooi in de zomer kleinere hoeveelheden om de groei in het gras te houden voor de smakelijkheid bij beweiding. De percelen met een hoger NLV kunnen toe met wat minder (kunst)mest. Voor het optimale moment van strooien kun je deze webapplicatie raadplegen www.grassn.com of www.re-gras.nl

Opbrengstklasse	kg ds/ha	snede 1	snede 2	mei/juni	juli	aug	sep
NLV 140 / Jaargift 340							
Zeer licht weiden	1000 -	69	14	12	8	7	7
Licht weiden	< 1500	89	21	32	24	21	18
Weiden	< 2000	106	48	49	37	32	26
Licht maaien	< 2500	119	72	64	47	38	32
Maaien	< 3000	129	93	77	53	43	
Zwaar maaien	3000 +	135	112	87	58		

Weiden	Weiden	Maaien	Maaien	
2000	2000	3000	3000	Kg ds/ha
106	106	129	129	Kg N/ha advies
30	25	30	25	m3 drijfmest
4,43	4,43	4,43	4,43	kg N/m3
0,55	0,55	0,55	0,55	Werkingscoëfficiënt
73	61	73	61	kg N/ha uit mest
33	45	56	68	kg N/ha uit kunstmest

Kies voor de 1^e snede een ammonium houdende kunstmeststof van minimaal 75% NH₄ om de uitspoeling in het vroege voorjaar te beperken (zoals ASS). Bij 26% N in de meststof moet je bijv 68 kg N uit kunstmest delen door 0.26 om kg product te krijgen. (Jacques heeft ook daadwerkelijk ASS gebruikt).

Reactie Jacques:

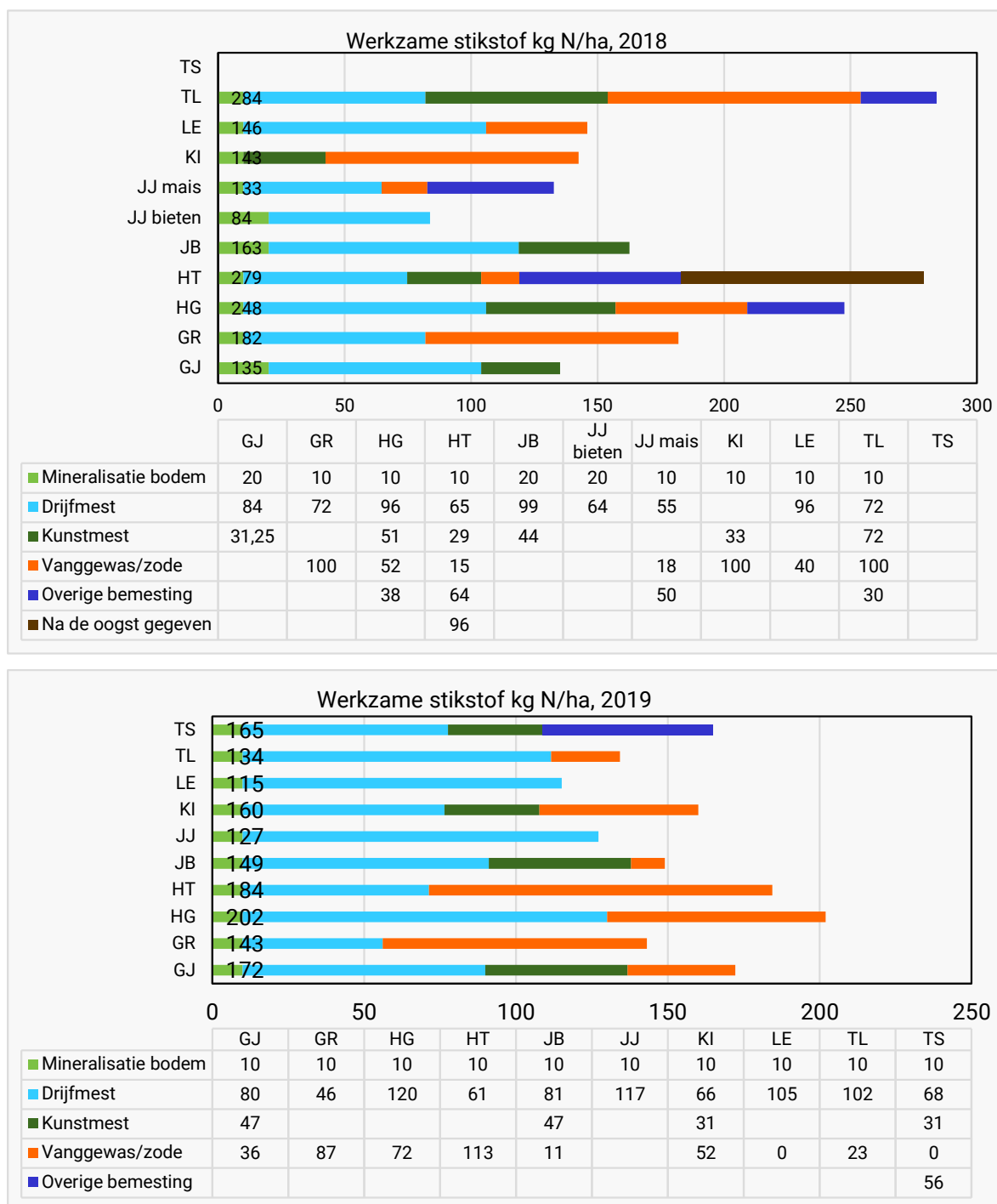
Duidelijk Dirk,

ik zal de drijfmestgift beperken tot 25 M3 anders heb ik te weinig voor het maisland.

Rest N gift is duidelijk, er blijft dan ook nog redelijk wat N ruimte over voor de rest van het seizoen.

Groet, Jacques

Bijlage 3. Maisbemesting in detail



Figuur b3. De bijdrage van mest, kunstmest, vanggewas aan de hoeveelheid werkzame stikstof.

In 2018 is de bemesting op een aantal percelen duidelijk hoger geweest dan gepland. Deels komt dat omdat op kleipercelen de bemesting in najaar 2017 in eerste instantie niet is meegeteld en omdat in 2 situaties een graszode is ondergeploegd, terwijl bij het opstellen van het advies de nalevering uit een vanggewas is verondersteld. In 2019 is het duidelijk beter gelukt om op 80% van het advies te bemesten (140 kg N/ha).



Nutriënten Management Instituut BV
Nieuwe Kanaal 7c
6709 PA Wageningen

tel: (06) 29 03 71 03
e-mail: nmi@nmi-agro.nl
website: www.nmi-agro.nl