

de natuurlijke kennisbron

Optimalisatie bemesting Van Strien

Voortgang 2012

*Monique Hospers-Brands
Geert Jan van der Burgt
Joost van Strien*

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T



© 2013 Louis Bolk Instituut
Optimalisatie bemesting Van Strien, voortgang
2012. Monique Hospers, Geert-Jan van der Burgt,
Joost van Strien. 27 p. Zoektermen: kringloop,
stikstof, maaimeeststoffen, compost, Ndicea.
Publicatienummer: 2013-013 LbP

www.louisbolk.nl

Inhoud

Inhoud	3
Samenvatting	5
Summary	7
1 Inleiding en achtergrond	9
2 Overzicht van de experimenten	11
2.1 Proeven 2011:	11
2.2 Proeven 2012	11
3 Uitvoering en resultaten 2012	13
3.1 Perceel 1A: zomertarwe	13
3.2 Perceel 1B: Spelt	14
3.3 Perceel 3: Peen en Wortelpeterselie	15
3.4 Perceel 4: Aardappelen	16
3.5 Perceel 5: Spinazie	17
3.6 Perceel 9A: Aardappelen	19
4 Samenvatting en aanbeveling	21
Literatuur	23
Bijlage 1: Analyseresultaten meststoffen 2012	25
Bijlage 2: N-min bepalingen 2012	27

Samenvatting

Dit rapport bevat de resultaten van het tweede jaar van het project “Bedrijfsinterne Optimalisatie”, en wel van het deelproject “Van Strien”. Op diverse percelen zijn metingen uitgevoerd aan de bodem om de stikstof werking van maaimeststoffen in beeld te krijgen. Soms betreft het een vergelijking met de toediening van dierlijke mest, soms gaat het om verschillende hoeveelheden van toegediende maaimeststoffen. Er zijn geen verrassende resultaten, met uitzondering van een perceel tarwe waarbij een gift maaimeststof zonder (wel geplande) dierlijke mest geen meeropbrengst gaf ten opzichte van helemaal geen bemesting.

In de stroken met meerdere jaren maaimeststof toediening zijn nog geen metingen verricht aan bodemkwaliteit en bodemleven. Dat komt later in het project aan de orde.

Summary

This report presents the results of the second year of the project “Farm-internal fertilizer optimization”, sub-project “Van Strien farm”. On several fields soil samples are taken to assess the nitrogen dynamics of cut&carry fertilizers. In some cases it is a comparison with applied manure, and in some cases it is a comparison with different levels of applied cut&carry fertilizers.

There were no surprising results, except for a spring wheat field in which application of cut&carry fertilizer did not improve yield, although the planned manure application was not realized.

In the fhe field parts with repeated cut&carry fertilizers over the years measurement of soil quality and soil biotics was not yet done. This will be done later on in the project.

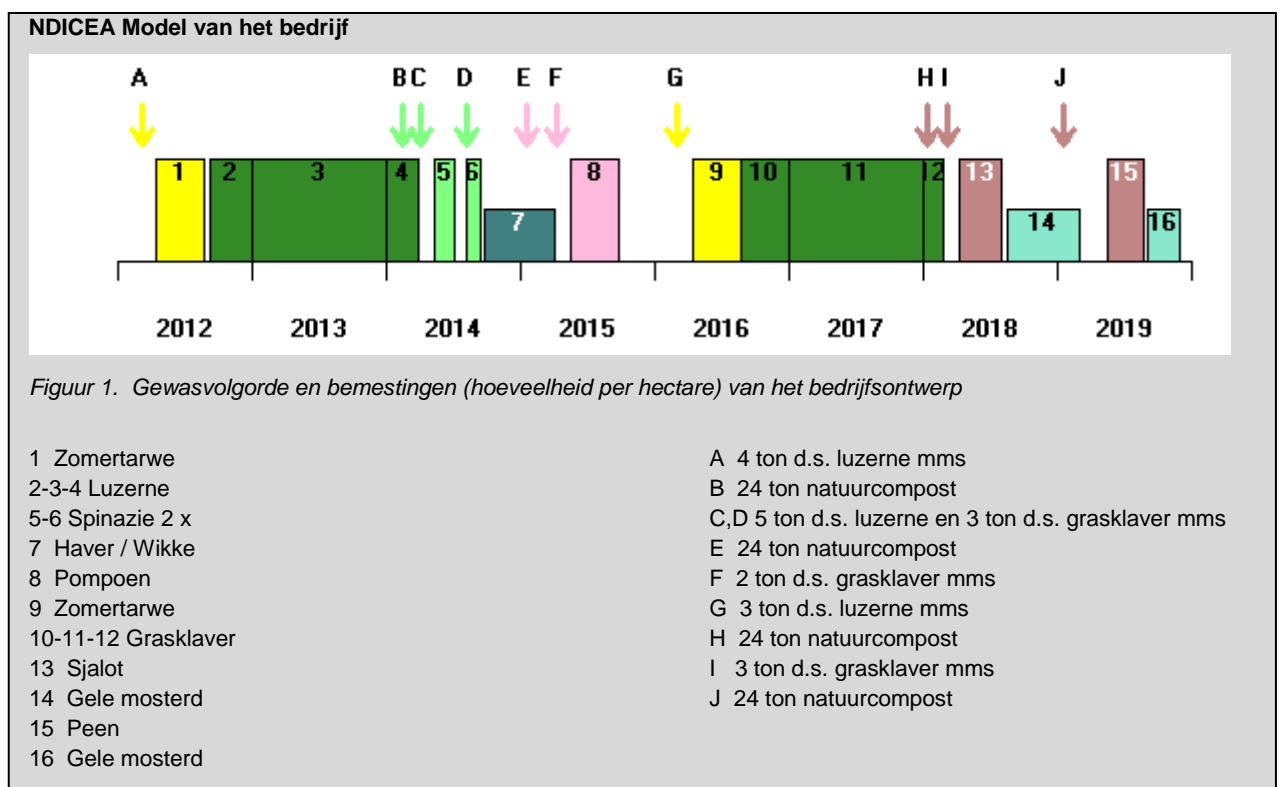
1 Inleiding en achtergrond

Het project 'optimalisatie bemesting' is gestart in januari 2011 binnen het akkerbouwbedrijf van Van Strien (Van der Burgt en anderen, 2011) met twee doelstellingen:

- Optimalisatie bedrijfsinterne stikstofhuishouding;
- De P-balans op nul brengen.

Dit wordt bereikt door de inzet van maaimeststoffen en de aanvoer van compost. Maaimeststoffen geven de mogelijkheid een aanzienlijke hoeveelheid stikstof het bedrijf binnen te halen zonder dat daarmee ook fosfaat binnengebracht wordt. Maaimeststoffen vormen een (deel)antwoord op de problematiek van een te grote aanvoer van fosfaat indien de stikstofvoorziening van de gewassen voornamelijk draait op aanvoer van dierlijke mest. De op dit bedrijf gebruikte compost wordt op het bedrijf gemaakt uit maaisel van nabij gelegen natuurgebieden. Dit is dus een regionale invulling van het kringloopidee, en de aanvoer van mineralen uit deze compost kan compenseren voor de afvoer van mineralen met de verkochte producten. De compost kan zodoende de P-balans in evenwicht brengen. Om te testen of dit concept (zie Figuur 1) in praktijk uitvoerbaar is wordt op het bedrijf van Van Strien (Ens, Noordoostpolder) een meerjarige proef aangelegd. Het gaat om strooksgewijze vergelijking van bemesting met maaimeststoffen ten opzichte van bemesting met dierlijke mest. Ook worden verschillende doseringen van maaimeststoffen gebruikt. Het is de bedoeling dit meerdere jaren achtereenvolgend op de zelfde stroken toe te passen zodat na enkele jaren ook een eventueel effect op de grond zichtbaar kan worden.

Dit verslag gaat over de experimenten van 2012. Eerder is het bedrijfsontwerp gepubliceerd (Van der Burgt en anderen, 2011) en zijn de resultaten van 2011 beschreven (Van der Burgt en Rietberg, 2012). Aangezien het om een meerjarig project gaat worden hier de resultaten van 2012 gepresenteerd zonder uitgebreide discussie.



2 Overzicht van de experimenten

2.1 Proeven 2011:

In 2011 lagen proeven op perceel 1A (dat jaar: pompoen) en perceel 3 (dat jaar: sjalot). Op beide percelen lagen vier varianten:

- Standaard: de bemesting zoals door Van Strien uitgevoerd op de rest van het perceel
- MMS 100 % (mbt hoeveelheid N gegeven met dierlijke mest in 'standaard'.
- MMS 75 %
- MMS 50 %

Op perceel 1A zijn metingen in 2011 afgebroken vanwege een zeer onregelmatige opkomst. Van perceel 3 is er een volledige dataset verkregen incl. erwt/triticale groenbemester. (Van der Burgt en Rietberg, 2012).

Daarnaast zijn Nmin-bepalingen op perceel 1B (dat jaar eveneens pompoen) uitgevoerd als voorbereiding op 2012 vanuit de verwachting dat ook perceel 1B meerjarig gevolgd gaat worden.

2.2 Proeven 2012

In 2012 zijn de veldproeven met maaimeststoffen voortgezet.

De waarnemingen op perceel 1A (dat jaar: zomertarwe), 1B (dat jaar: spelt) en perceel 3 (dat jaar: winterpeen / wortelpeterselie) zijn voortgezet. Op perceel 1A zijn dezelfde varianten met maaimeststoffen aangelegd als in 2011, op perceel 1B en perceel 3 zijn in 2012 geen varianten aangelegd omdat het in de vruchtwisseling zo uitkwam dat er geen bemesting toegepast werd. Daarnaast zijn experimenten aangelegd op perceel 4 (dat jaar: aardappelen), perceel 5 (dat jaar: spinazie) en perceel 9A (dat jaar: aardappelen).

Zie Tabel 1 voor een overzicht van de experimenten.

Tabel 1. Experimenten in 2012

Perceel	Gewas	Varianten mbt. maaimeststoffen	Hoeveelheid (ton/ha)	Gehaltes (Ntot/Nmin, kg/ton)	Gegeven N (kg/ha)
1A	Zomertarwe	Standaard: RDM	Niet gegeven	4.6	0 (92 kg N/ha gepland)
		MMS 100 % luzernekuil	10	10.2 / 2.5	102 kg N/ha
		MMS 75 % luzernekuil	7.5	10.2 / 2.5	76,5 kg N/ha
		MMS 50 % luzernekuil	5	10.2 / 2.5	51 kg N/ha
1B	Spelt	Geen			
3	Wortelpeterselie	Geen			
4	Aardappelen	MMS (verse grasklaver) plus	10 plus	6	60 plus
		RDM met Vinasse	12	6	72 = 132
		Alleen MMS(verse grasklaver)	10	6	60
5	Spinazie	Standaard: RDM	50	3	150
		MMS 100% luzernekuil	9	13.2 / 2.5	119
		MMS 50% luzernekuil	4.5	13.2 / 2.5	55
		MMS 300% luzernekuil	27	13.2 / 2.5	356
9A	Aardappelen	Standaard: RDM met Vinasse	12	6	72
		MMS 100% luzernekuil	6	13.2 / 2.5	80
		MMS 100% verse grasklaver	10	6	60

Analyses

De maaimeststof luzernekuil is op 2 momenten bemonsterd, op 16 maart (toegediend op perceel1A) en op 27 maart (toegediend op perceel5 en 9A). De maaimeststof verse grasklaver is niet bemonsterd. Voor de berekeningen zijn hiervoor de gehalten uit 2011 gebruikt (N-totaal = 6, N-min = 0, P_2O_5 = 2.85 , K_2O = 6.8, drogestof = 330, organische stof = 300 , alle gehalten in kg/ton vers product). De groencompost is bemonsterd op 16 maart. Zie bijlage 1 voor de analyseresultaten. Voor de overige meststoffen (RDM, Vinasse, verse grasklaver) zijn gehalten uit eerdere analyses (2011) gehanteerd. Zie bijlage 1 voor de analyseresultaten.

Op alle percelen is in alle varianten op 3 momenten een N-min-monster genomen: voor de teelt, bij volle gewasgroei en na de teelt. Zie bijlage 2.

Voor alle percelen en varianten is de stikstofdynamiek met NDICEA gemodelleerd.

3 Uitvoering en resultaten 2012

3.1 Perceel 1A: zomertarwe

Gewas:

De zomertarwe is gezaaid op 27 maart en geoogst op 14 augustus 2012. De geschatte opbrengst is 5000 kg/ha, zonder verschillen tussen de varianten. Het stro is afgevoerd.

Op 10 mei is grasklaver ondergezaaid; deze is na de tarwe oogst doorgegroeid.

Bemesting:

Op 28 februari is op het hele perceel 20 ton/ha groencompost gegeven (4.6 kg N/ton, zie bijlage 1). De geplande voorjaarsbemesting in behandeling 'standaard' met 20 ton/ha rundveedrijfmest eind april is niet gebeurd. Ook de geplande overbemesting met kippenmestkorrels in alle behandelingen is niet gebeurd.

De maaimeststoffen zijn toegediend op 27 maart. Aangezien de standaardbemesting achterwege is gebleven zijn de maaimeststoffen in feite extra geweest t.o.v. standaard.

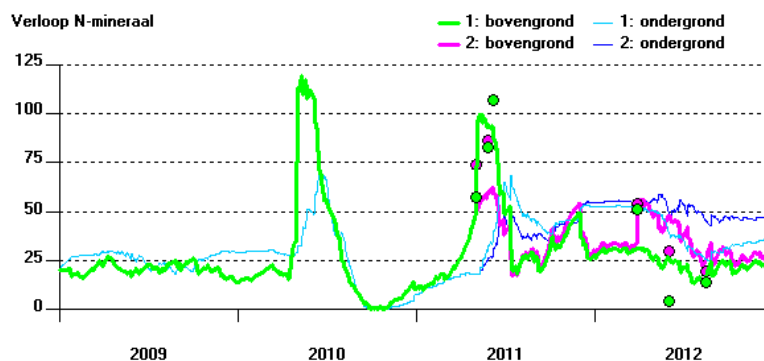
N-min monsters

N-min monsters zijn genomen op 28 maart (voorjaar), 31 mei (volle groei) en 16 augustus (na oogst) (zie bijlage 2). De bestaande NDICEA bestanden zijn voor alle varianten aangevuld met de gegevens van 2012.

Resultaten

Ondanks het achterwege blijven van de voorjaarsbemesting in 'standaard' (ca. 92 kg N/ha gepland) was er in het veld geen verschil in gewasstand te zien tussen de standaard en de MMS-proefstroken. De opbrengst is daarom ook niet apart bepaald.

De door NDICEA berekende N-min gehalten in de bovengrond komen redelijk overeen met de gemeten waarden. In 2012 is het resultaat wat beter dan in 2011 (zie Figuur 2). In de varianten 'standaard' en '75% MMS' is de gemeten waarde eind mei 2012 afwijkend laag. Ondanks dat liggen



Figuur 2. Berekende (lijnen) en gemeten (punten) Nmin waarden op perceel 1A. Scenario 1 is de standaard bemesting, scenario 2 de variant met 100% MMS.

in 2012 voor alle varianten de RMSE waarden (Wallach and Goffinet, 1989) onder de 20 (zie Tabel 2). NDICEA geeft een redelijke weergave van stikstofdynamiek. In 2011 was de weergave van NDICEA minder betrouwbaar (hogere RMSE waarden, zie Tabel 2).

Tabel 2. RSME waarden voor NDICEA scenario's voor perceel 1A.

Variant	RMSE samen	2011	2012
1A standaard	15	11	17
1A MMS 100%	25	33	11
1A MMS 75%	22	24	20
1A MMS 50%	19	26	6

3.2 Perceel 1B: Spelt

Gewas:

De spelt is gezaaid op 15 november 2011 en geoogst op 27 juli 2012. De opbrengst is 5000 kg/ha (ongepeld). Het stro is afgevoerd. Op 14 augustus is Japanse haver met voedererwten gezaaid als groenbemester.

Bemesting:

Er heeft geen bemesting plaatsgevonden.

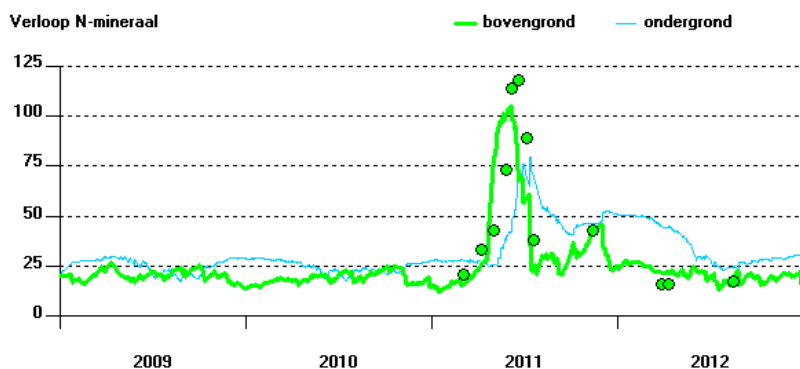
N-min monsters

N-min monsters zijn genomen op 28 maart (voorjaar), 31 mei (volle groei) en 16 augustus (na oogst) (zie bijlage 2).

Het bestaande NDICEA bestand is aangevuld met de gegevens van 2012. Daarbij is de groenbemester ingevoerd als 'haver/wikke' met opbrengst 'goed'.

Resultaten:

NDICEA lijkt een goede voorspelling te geven van de stikstofdynamiek (zie Figuur 3). De RMSE was in 2011 te hoog hoewel het patroon van stijgen en dalen goed gevolgd wordt. Voor een verklaring zie het voortgangsverslag over 2011. De RMSE in 2012 is 4.66 en dat is ver beneden de grens van 20.



Figuur 3. Berekende (lijn) en gemeten (punten) N-min waarden op perceel 1B.

3.3 Perceel 3: Peen en Wortelpeterselie

Gewassen:

De peen en wortelpeterselie zijn gezaaid op 18 mei en geoogst op 9 oktober 2012. Op de maaimeststof proefstroken van 2011 stond wortelpeterselie met een opbrengst van ca. 30 ton/ha bruto. Op de 'standaard' van 2011 stond pastinaak, opbrengst ca. 32 ton/ha. Na de wortelpeterselie is winterrogge gezaaid als groenbemester.

Bemesting:

De voorafgaande groenbemester liep op zijn einde bij aanvang van de vorst, begin februari. Toen is op het hele perceel 20 ton/ha groencompost gegeven (4,6 kg N/ton, zie analysegegevens in bijlage 1).

N-min monsters

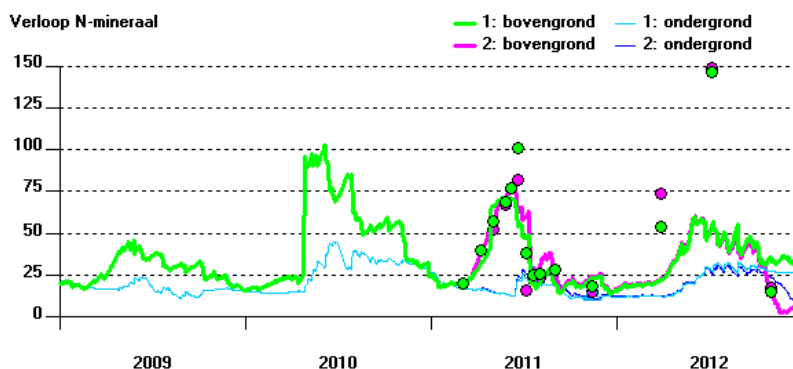
N-min monsters zijn genomen op 28 maart (voorjaar), 6 juli (volle groei) en 31 oktober (na oogst), in de proefstroken en in de standaard van 2011 (zie bijlage 2).

De bestaande NDICEA bestanden zijn voor alle varianten aangevuld met de gegevens van 2012. Daarbij is de wortelpeterselie ingevoerd als winterpeen. De drogestof verdeling en gehalten aan inhoudsstoffen (N) van wortelpeterselie zijn onbekend, daarom zijn de gehalten van winterpeen gehanteerd.

Resultaten:

In het veld zijn geen verschillen in stand gezien tussen de verschillende proefstroken. De opbrengst is niet apart gemeten.

In 2011 gaf NDICEA een goede weergaven van de stikstofdynamiek (lage RMSE waarden, zie Tabel 3). Voor 2012 berekent NDICEA veel lagere waarden dan in de grond gemeten wordt (in de zomer is dit verschil ca. 100 kg N/ha) (zie Figuur 4). Dit wordt weerspiegeld in zeer hoge RMSE waarden (Tabel 3).



Figuur 4. Berekende (lijnen) en gemeten (punten) N-min waarden op perceel 3. Scenario 1 is de standaard bemesting, scenario 2 de variant met 100% MMS.

Tabel 3. RSME waarden voor NDICEA scenario's voor perceel 3.

Variant	RMSE		
	samen	2011	2012
3 standaard	29	15	57
3 MMS 100%	31	15	62
3 MMS 75%	29	11	61
3 MMS 50%	26	11	54

3.4 Perceel 4: Aardappelen

Gewas:

De aardappelen zijn gepoot op 28 maart en gebrand op 17 augustus 2012. De opbrengst is ca. 26 ton/ha in de standaard en 22 ton/ha in de stroken met alleen maaimeststoffen.

Op 25 augustus is grasklaver gezaaid als groenbemester.

Bemesting:

De bemesting wijkt af van het schema van perceel 1A, 1B en 3.

Op het *hele* perceel is 10 ton/ha verse grasklaver gegeven als maaimeststof (6 kg N/ton, 330 kg ds/ton, analysegegevens 2011). Daarnaast is op 5 mei (vlak voor het frezen) overbemest met 12 ton/ha rundveedrijfmest met Vinasse (6 kg N/ton); deze overbemesting is in twee stroken aan weerszijden van het perceel niet gegeven. Die stroken hebben dus alleen maaimeststof ontvangen.

N-min monsters:

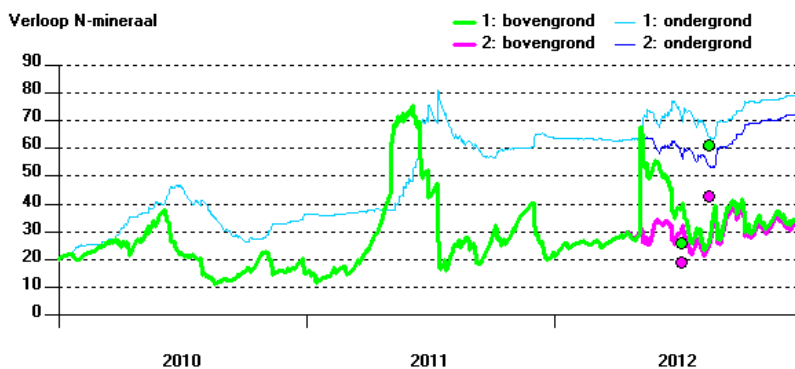
N-min monsters zijn genomen op 6 juli (volle groei) en 16 augustus (na oogst) (zie bijlage 2).

Voor beide varianten zijn NDICEA bestanden opgebouwd met gegevens vanaf 2010. In 2010 stond hier witlof (20 mei zaai; half okt oogst; geen mest; 20 ton compost na oogst; niet geploegd, in 2011 suikermais (4 mei zaai; 20 sept oogst (5,5 ton/ha); 8 ton kippenmest a 20 kg N voor zaaien; 20 ton compost a 7 kg N na oogst; geploegd in maart 2012).

Resultaten:

De standaard bemesting van maaimeststof plus drijfmest/Vinasse geeft een meeropbrengst van ca. 4 ton/ha t.o.v. alleen de maaimeststof. De extra 72 kg N uit mest levert ongeveer 13 kg N op in de aardappelen. Dat is een ANR van 0,18 .

NDICEA geeft voor de variant met alleen maaimeststof een goede weergave van de stikstofdynamiek (zie Figuur 5); de RMSE is voor deze variant 15. Voor de standaard variant met maaimeststof plus drijfmest/Vinasse is de meting na de oogst beduidend hoger (c. 30 kg/ha) dan de berekening. De RMSE is voor deze variant 26, dus hoger dan wenselijk. De berekening van de RMSE berust echter op slechts 2 metingen.



Figuur 5. Berekende (lijnen) en gemeten (punten) N-min waarden op perceel 4. Scenario 1 is de standaard variant met maaimeststoffen plus drijfmest, scenario 2 is de variant met alleen maaimeststoffen.

3.5 Perceel 5: Spinazie

Gewas:

De spinazie is gezaaid op 1 mei en geoogst op 12 juni. De gerealiseerde opbrengst was 17 ton/ha op drijfmest en op de strook met 300% MMS, en 12 ton/ha op luzernekuil (MMS50% en MMS100%). Na de spinazie zijn boontjes gezaaid. Deze zijn slecht opgekomen door aantasting door bonevlieg (<25%), en na enkele weken ondergeploegd. Op 25 augustus is grasklaver gezaaid als groenbemester.

Bemesting:

In december 2011 is 15 ton/ha groencompost gegeven (7 kg N/). Op 15 april is in de standaard 50 ton/ha rundveedrijfmest gegeven (3 kg N/ton, 1.6 kg N-min/ton).

De maaimeststoffen zijn gegeven op 11 april, in hoeveelheden van 50% en 100% tov de standaard (mbt totale hoeveelheid N). In één strook is door toeval 300% MMS gegeven; deze strook is daarna extra in de metingen opgenomen.

N-min monsters

N-min monsters zijn genomen op 11 april (voorjaar, vóór toediening van de maaimeststof), 31 mei (volle groei), 6 juli (na oogst spinazie) en 16 augustus (start groenbemester) (zie bijlage 2).

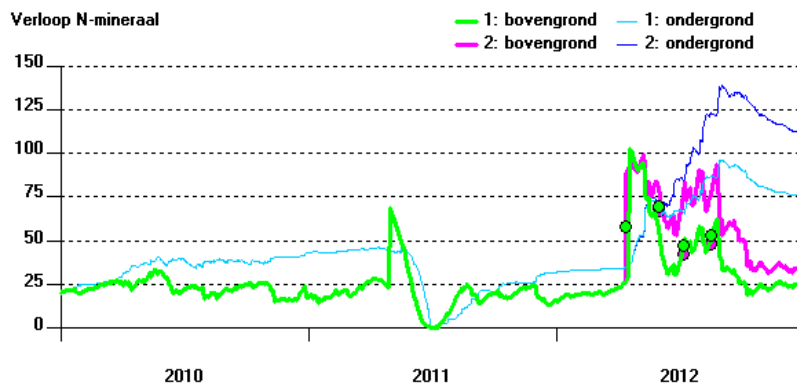
Voor alle varianten zijn NDICEA bestanden opgebouwd met gegevens vanaf 2010. In 2010 stond hier grasklaver (begin april zaai, niet geoogst en ingewerkt in mei ivm veronkruiding, nauwelijks gewasontwikkeling) gevolgd door luzerne (half mei zaai; 2 maal gemaaid, totaal 5 ton ds/ha); geen bemesting. Ondergewerkt: december 2010), in 2011 consumptieaardappelen (gepoot 23 maart; 20 m3 rundveedrijfmest a 2,8 kg N eind april voor het frezen; branden op 9 juli; oogst 30 juli; opbrengst 43 ton/ha. Na de oogst 20 ton compost) gevolgd door een groenbemester (triticale/wintererwt, zaai 20-8, doodgevroren begin februari, geploegd maart 2012. N-gehalte 4%, analysegegevens ontleend aan 2011 perceel 3).

Resultaten:

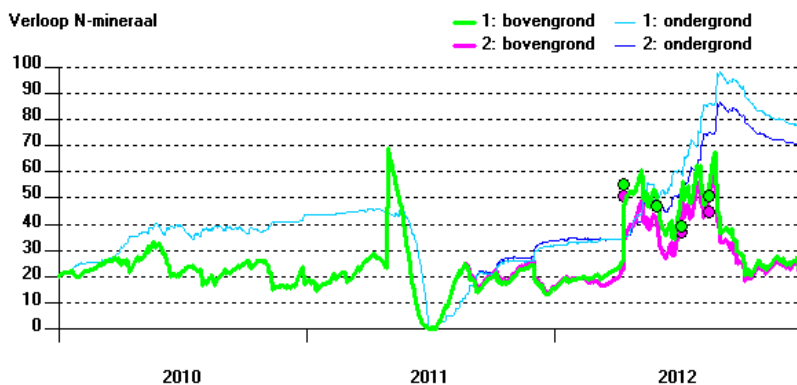
In de spinazie gaf bemesting met maaimeststoffen een beduidend lagere opbrengst dan de standaard bemesting met runderdrijfmest. Tot 1 week voor oogst stonden de gewassen er hetzelfde bij in alle varianten, in de laatste week werden verschillen zichtbaar. Alleen de strook met 300% MMS haalde een zelfde opbrengst als de standaard bemesting.

Als een zelfde hoeveelheid N-totaal wordt gegeven (100% MMS) is er in de MMS-variant veel minder stikstof beschikbaar voor de spinazie. In de standaard is met drijfmest 150 kg N/ha gegeven, waarvan ca. 75 kg in minerale vorm. In de MMS 100% is met de luzernekuil naar schatting 120 kgN/ha gegeven, waarvan ca 23 kg in minerale, direct opneembare, vorm. In de korte groeiperiode van spinazie (6 weken) komt er te weinig stikstof door mineralisatie vrij om het verschil met de standaard te compenseren. In de strook met 300% MMS is een zelfde hoeveelheid N beschikbaar (69 kg) als in de standaard. Dit vertaalt zich in een vergelijkbare opbrengst.

De NDICEA berekeningen geven een goede weergave van de stikstofdynamiek (zie Figuur 6A en 6B): de RMSE is voor alle scenario's lager dan 20 m.u.v. MMS 300% (zie Tabel 4). Vanwege de hoge mineralisatie uit de maaimeststof later in het seizoen wordt met name in de strook met 300%MMS een beduidend lagere N-binding door de grasklaver berekend dan in de overige varianten.



Figuur 6A. Berekende (lijnen) en gemeten (punten) N-minwaarden op perceel 5. Scenario 1 is de standaard variant, scenario 2 de variant met 300% MMS



Figuur 6B. Berekende (lijnen) en gemeten (punten) N-min waarden op perceel 5. Scenario 1 is de variant met 100% MMS, scenario 2 is de variant met 50% MMS.

Tabel 4. RSME waarden voor NDICEA scenario's voor p. 5.

Variant	RMSE
5 standaard	18
5 MMS 300%	28
5 MMS 100%	16
5 MMS 50%	15

3.6 Perceel 9A: Aardappelen

Gewas:

De aardappelen (Ditta) zijn gepoot op 28 maart en gebrand op 1 augustus. De opbrengst is 29 ton/ha, zonder zichtbaar verschillen tussen de varianten.

Bemesting:

Op 27 maart zijn de maaimeststoffen gegeven: op een deel van het perceel 6 ton/ha luzernekuil (13,2 kg N/ton, 2,5 kg Nmin, zie gegevens in bijlage 1), op een tweede deel 10 ton/ha verse grasklaver (6 kg N/ton, analysegegevens 2011). In de standaard is op 5 mei (vlak voor het frezen) bemest met 12 ton/ha rundveedrijfmest (6 kg N/ton).

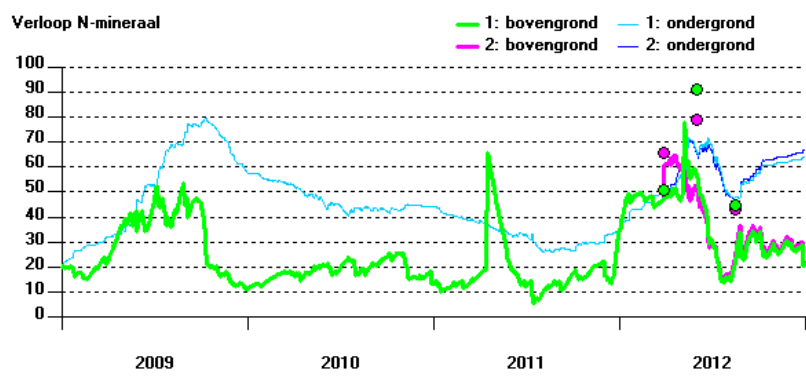
N-min monsters:

N-min monsters zijn genomen op 28 maart (voorjaar), 31 mei (volle groei) en 16 augustus (na oogst) (zie bijlage 2). Voor alle varianten zijn NDICEA bestanden opgebouwd met gegevens vanaf 2010. In 2010 en 2011 stond hier grasklaver (zaai najaar 2009; 4 x gemaaid in n2010, opbrengst 8 ton d.s., geen mest; in 2011 4 x gemaaid; 10 ton d.s.; in april 2011 20 m3 Rundveedrijfmest a 3 kg N; ondergewerkt december 2011).

Resultaten:

Begin april bestond de indruk dat bij toepassing van maaimeststoffen er een aantasting was door ritnaalden die veel sterker was dan bij de standaard bemesting. Het hele perceel is toen behandeld met een middel op knoflookbasis dat de ritnaalden zou moeten afschrikken. In iedere bemestingsvariant is een gedeelte van 4 ruggen over een lengte van 10 meter niet behandeld. Bij tellingen een paar dagen na deze behandeling werd geen enkele ritnaald gevonden, ook niet in de onbehandelde plots. Ook later in het seizoen zijn geen ritnaalden of schade door ritnaalden meer gevonden.

De opbrengst is in de varianten met maaimeststoffen gelijk aan die in de standaard bemesting. NDICEA berekent voor alle 3 de varianten een voldoende hoeveelheid beschikbare stikstof. De gemeten waarden Nmin zijn in de zomer (volle groei) in alle varianten ca 30 kg/ha hoger dan de berekende waarden; de metingen na de oogst geven 15 – 20 kg/ha hogere waarden aan dan berekend (zie Figuur 7). De RMSE is voor de standaard variant hoger dan wenselijk (RMSE = 23), voor de MMS-varianten blijft de RMSE wel beneden de 20 (RMSE = 19 voor MMS luzernekuil en 15 voor MMS grasklaver); bij deze laatste is echter maar één N-min meting gedaan).



Figuur7. Gemeten (lijnen) en berekende (punten) N-minwaarden op perceel 9A. Scenario 1 is de standaard variant, scenario 2 de variant met 100% MMS luzerne.

4 Samenvatting en aanbeveling

In de aardappelen op perceel 9 is de opbrengst bij bemesting met maaimeststoffen vergelijkbaar met die bij een standaard bemesting.

In de aardappelen op perceel 4, bemest met een vergelijkbare hoeveelheid maaimeststof als perceel 9A, blijft de opbrengst met alleen maaimeststoffen achter bij de opbrengst met maaimeststoffen én dierlijke mest. De extra stikstof uit dierlijke mest op perceel 4 leverde een deel van het groeiseizoen een flink hogere N-beschikbaarheid op (fig. 5). De voorvrucht was op perceel 9 grasklaver, op perceel 4 suikermais. De grasklaver voorvrucht kan door een autonome N-levering een versluierende werking hebben gehad op verschillen in N-dynamiek en N-beschikbaarheid door verschillen in bemesting. Op perceel 4, zonder een N-rijke voorvrucht, komen verschillen in N-dynamiek en N-beschikbaarheid duidelijker naar voren.

In de tarwe op perceel 1 valt op dat ondanks het achterwege blijven van de voorjaarsbemesting in standaard, de opbrengst niet achterblijft bij die in de wel bemeste maaimeststof stroken.

In een snelgroeiend gewas als spinazie (perceel 5) is de snelheid waarmee stikstof beschikbaar komt uit de maaimeststof te laag. Alleen bij een overmaat aan maaimeststof komt voldoende stikstof beschikbaar in korte tijd, voornamelijk uit het minerale deel van de stikstof in de maaimeststof.

Aanbeveling

Het is beter om de stikstofinhoud van de te oogsten gewassen te bepalen. Uit andere onderzoeken blijkt dat dat nogal kan variëren, en dat scheelt dus behoorlijk in de stikstofdynamiek zoals die door NDICEA berekend wordt..

Literatuur

Burgt, G.J.H.M., Berg, C. ter, Strien, J. van, en Bokhorst, J. (2011). **Stikstofvoorziening uit maaimeststoffen. Bedrijfsontwerp.** Louis Bolk Instituut, Driebergen, publicatienummer 2011-008 LpB, 31 p.

Burgt, G.J.H.M. van der, en P. Rietberg (2012). **Toepassing van maaimeststoffen - Van Strien 2011.** Louis Bolk Instituut, Driebergen. Publicatienummer 2012-027 LbP. 36 p.

Wallach, D, and B. Goffinet (1989). **Mean squared error of prediction as a criterion for evaluating and comparing system models.** Ecol. Modell. 44: 209 - 306

Bijlage 1: Analyseresultaten meststoffen 2012

Parameter	Eenheid	Luzernekuil (bemonstering 16 maart)		Luzerne/grasklaverkuil met stro (bemonstering 27 maart)		Groencompost (bemonstering 16 maart)	
		in vers product	in droge stof	in vers product	in droge stof	in vers product	in droge stof
DS	%	46.5		40.1		20.7	
N	g/kg	10.2	21.9	13.2	33.0	4.6	22.4
N-org	g/kg	7.7	16.5	10.7	26.8	4.6	22.1
NH4-N	g/kg	2.5	5.4	2.5	6.2	< 0.1	0.1
NO3-N	g/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2
NH2-N	g/kg	-	-	-	-	-	-
P2O5	g/kg	4.8	10.3	5.0	12.4	2.9	13.9
K2O	g/kg	12.2	26.3	8.8	21.9	1.7	8.0
MgO	g/kg	< 1.0	1.9	< 1.0	1.8	< 1.0	3.1
CaO	g/kg	6.3	13.6	8.3	20.6	3.6	17.5
Na2O	g/kg	1.0	2.1	1.0	2.6	1.0	4.8
OS	%		80.9		89.4		65.9
AS	%		19.1		10.6		34.1

Bijlage 2: N-min bepalingen 2012

Perceel	Variant	Voor teelt		Volle groei		Na oogst			
		datum	kgN/ha	datum	kgN/ha	datum	kgN/ha	datum	kgN/ha
1A	standaard	28-mrt	51	31-mei	4	16-aug	14		
	MMS 100%	28-mrt	54	31-mei	30	16-aug	19		
	MMS 75%	28-mrt	39	31-mei	10	16-aug	22		
	MMS 50%	28-mrt	42	31-mei	27	16-aug	19		
1B		28-mrt	16	11-apr	16	16-aug	17		
3	standaard	28-mrt	54	6-jul	147				
	MMS 100%	28-mrt	74	6-jul	149				
	MMS 75%	28-mrt	69	6-jul	142				
	MMS 50%	28-mrt	57	6-jul	139				
4	standaard			6-jul	26	16-aug	61		
	zonder RDM			6-jul	19	16-aug	43		
5	standaard	11-apr	57	31-mei	70	6-jul	46	16-aug	53
	MMS 300%	11-apr		31-mei	67	6-jul	41	16-aug	48
	MMS 100 %	11-apr	54	31-mei	47	6-jul	39	16-aug	50
	MMS 50 %	11-apr	51	31-mei	47	6-jul	36	16-aug	45
9A	standaard	28-mrt	50	31-mei	90	16-aug	45		
	MMS grasklaver	28-mrt		31-mei		16-aug	37		
	MMS luzernekuil	28-mrt	65	31-mei	79	16-aug	42		