



Variabel gras bemesten **met sensoren**

In het derde jaar van de zoektocht naar methoden voor precisiebemesting op grasland is in 2019 bij maatschap Kroes in Katlijk op vier praktijkpercelen een proef uitgevoerd met twee strategieën voor variabel bemesten. Ook zijn sensorwaarnemingen uitgevoerd in het gewas.



Precisiestrooien

Loonbedrijf Thijssen beschikt over een kunstmeststrooier die variabel kan strooien tot op vlakken van 12 bij 12 meter. De trekker is uitgerust met de Yara N-sensor.

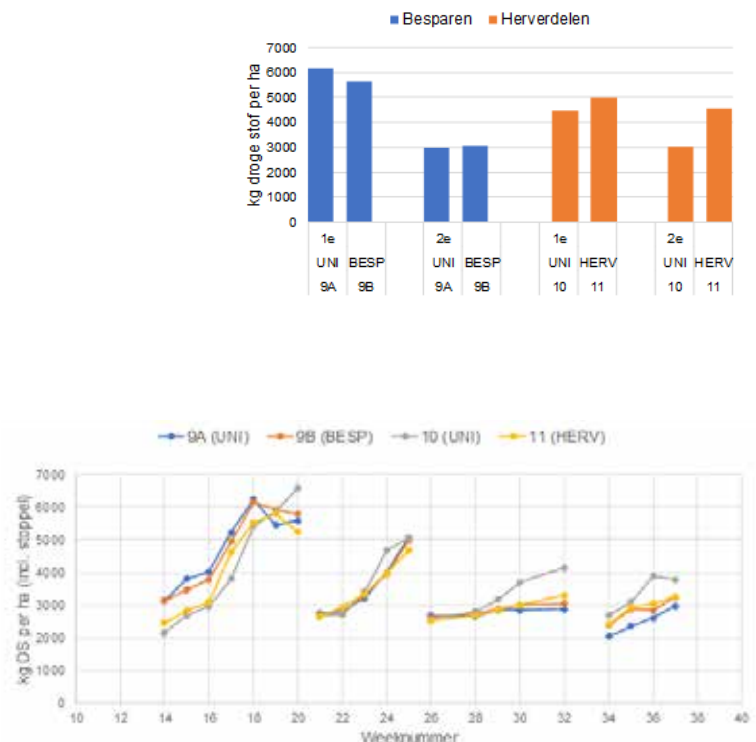
Foto: LandbouwPowers

Jouke Oenema
Wageningen UR

Bij maatschap Kroes in Katlijk (Fr.) is afgelopen drie jaar in de projecten Grass4Farming en het deelproject Connectivity van de PPS DISAC geoefend met precisiebemesting van graslandpercelen. Daarbij is gewerkt met plaats- en tijdspecifieke bodem- (Veris-scan) en gewasinformatie. De eerste twee jaar is op Dairy Campus in Leeuwarden en bij Kroes vooral gewerkt aan een ‘proof of concept’ voor de zogenoemde King John- en Robin Hood-precisiebemestingsstrategieën binnen percelen. Dit betekent dat een haalbaarheidsstudie wordt gedaan door in de praktijk (een proefversie) te testen. Het succes van deze haalbaarheidsstudie is wisselend. Vergeleken met de

FIGUUR 1 VERGELIJKING DROGESTOFOPBRENGSTBEPALINGEN MET GRASGOOGTEMETER

Bepaling drogestofopbrengst op de proefpercelen met de grashoogtemeter (onder) en de weegbrug (rechtsboven). Perceel 9B is bemest volgens een besparingsstrategie (BESP) en perceel 11 volgens een herverdelingsstrategie (HERV; zie tekst voor toelichting). Percelen 9A en 10 (UNI) waren de controlepercelen.



akkerbouw staat precisiebemesting op grasland nog in de kinderschoenen.

Droge en natte plekken

Het afgelopen jaar werd bij de graslandbemesting onderscheid gemaakt tussen droge en natte plekken en verschillen in organische stof (omgerekend naar het stikstofleverend vermogen, NLV). Zo ontstonden negen bemestingsgroepen: drie voor de omstandigheden (droog, nat en normaal) en drie voor NLV (hoog, gemiddeld en laag).

Volgens Michiel Kroes hebben natte plekken in de koude periode (voorjaar) moeite om op gang te komen. Zodra het warmer wil het gras er wel goed groeien. De droge gedeelten doen het goed, maar bij langdurige droogte

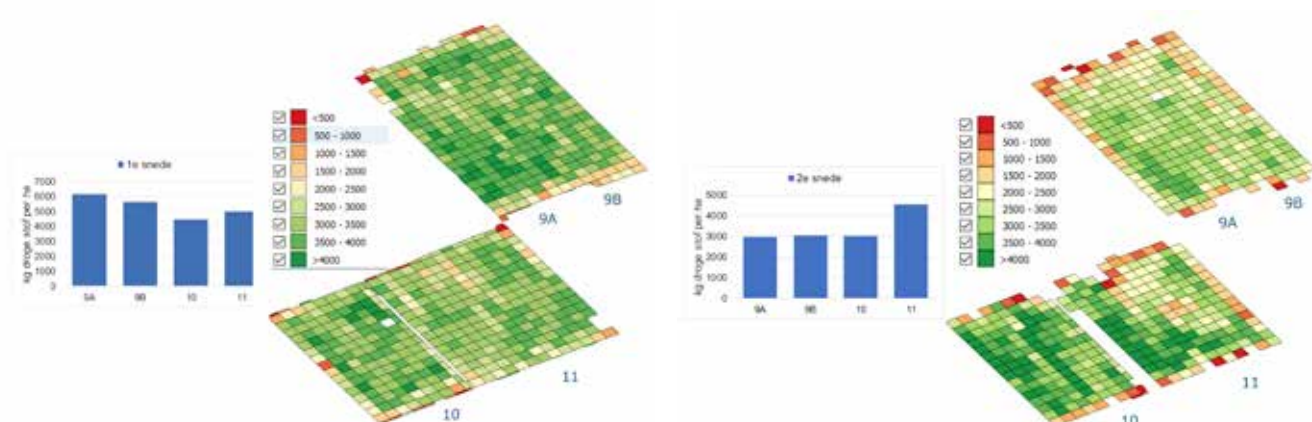
verdroogt het gras er sneller doordat het leem er hoger zit.

Voor de vier percelen werden taakkaarten gemaakt waarbij de percelen zijn opgedeeld in vlakken van 12 bij 12 meter (afgestemd op de werkbreedte van de kunstmeststrooier). Aan elk vlak werd één van de negen bemestingsgroepen toegekend. Binnen een snede en tussen snedes werd gevarieerd met de bemesting, afhankelijk van de bemestingsgroep en strategie. Op de vier percelen werden twee strategieën getoetst:

- Herverdelen van stikstof met als doel een hogere opbrengst en een betere kwaliteit
- Besparen van stikstof met als doel een gelijke opbrengst met behoud van kwaliteit.

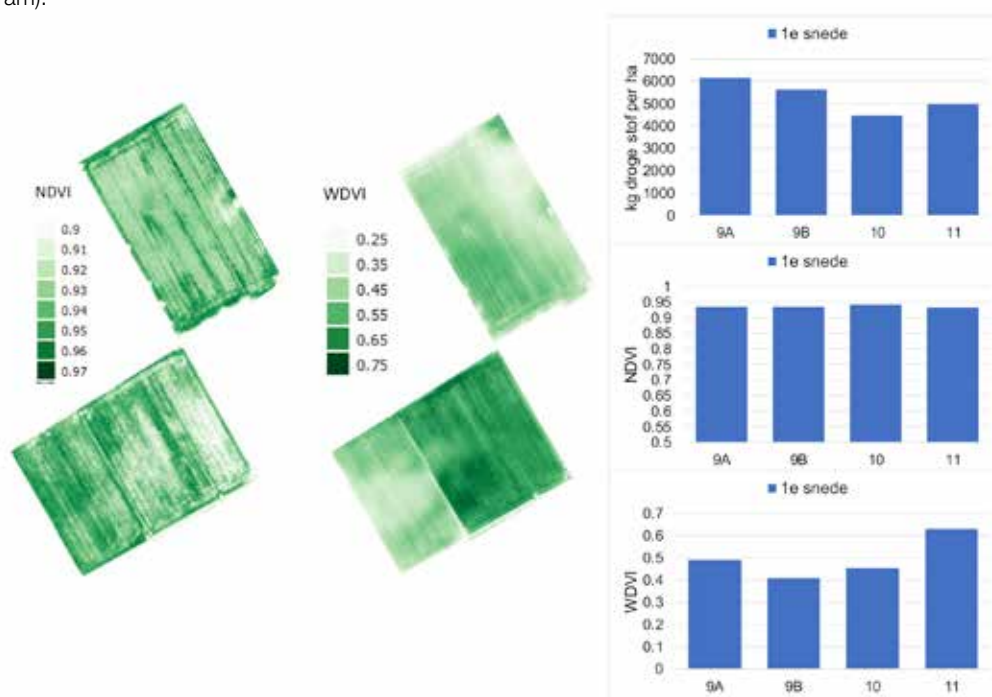
FIGUUR 2 VERGELIJKING SENSORWAARNEMINGEN PASTURE READER

Sensorwaarnemingen van de Pasture Reader (kg droge stof/ha) in de eerste snede (links) en tweede snede (rechts) vergeleken met de opbrengsten (kg droge stof/ha) over de weegbrug (staafdiagram).



FIGUUR 3 VERGELIJKING REFLECTIEMETINGEN MET EBEE

Reflectiemetingen in de eerste snede met de eBee, uitgedrukt in de NDVI en WdVI (links als patroon over de percelen, rechts als gemiddelden per perceel in een staafdiagram), vergeleken met de opbrengstmeting over de weegbrug (rechtsboven in staafdiagram).



WdVI en NDVI

WdVI (Weighted Difference Vegetation Index) en NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) zijn vegetatie-indexen die een gewas op een perceel lezen door lichtreflectie van groene biomassa of de kale bodem. Beide zijn ontwikkeld in de jaren zeventig en tachtig op basis van de toen beschikbare Landsat-satellieten.

Voor elke strategie waren twee percelen beschikbaar. Op één perceel werd de strategie toegepast en het andere perceel werd als controle gebruikt en 'normaal' bemest (uniform). In de besparingsvariant is ruim tien procent minder kunstmest gebruikt.

Uitvoering

Loonbedrijf Thijssen voerde de bemesting uit met een Vicon-kunstmeststrooier van de Kubota-Kverneland Group. Wekelijks wer-

den grashoogtemetingen gedaan met een EC2o en Agrifirm Plant nam een plukmonster voor voederwaardebepaling. Daarnaast heeft loonbedrijf Thijssen met de eBee gewasobservaties uitgevoerd. Op de maaimachine was een Pasture Reader van importeur P.J. Thibaudier geïnstalleerd en twee OptRx-gewassensoren van Homburg. Tijdens het inkuilen is de oogst gewogen op een weegbrug en zijn monsters genomen voor de bepaling van drogestof en voederwaarde.

Links in figuur 1 is het resultaat weergegeven van de wekelijkse grashoogtemetingen op de vier percelen. Op de percelen 9A en 9B werd de besparingsstrategie (BESP) toegepast waarbij 9A (UNI) ter controle diende. Op de percelen 10 en 11 werd de herverdelingsstrategie (HERV) toegepast waarbij perceel 10 (UNI) ter controle diende. De waardes van de drogestofopbrengst links in figuur 1 zijn inclusief een aangenomen stoppelopbrengst van 2.000 kg drogestof per hectare. Rechts in figuur 1 staat het resultaat van de opbrengstbepaling over de weegbrug. Door omstandigheden tijdens de oogst zijn alleen de eerste en tweede snede over de weegbrug gegaan.

Volgens de grashoogtemeter varieert de drogestofopbrengst in de eerste snede – inclusief de stoppel – tussen iets meer dan 5 ton (perceel 11) en 6,5 ton (perceel 10). Minus de stoppel zou dit dan een netto opbrengst zijn van 3 tot 4,5 ton. We zien echter dat volgens de weegbrug de netto-opbrengst varieert tussen de 4,5 ton (perceel 10) en 6 ton (perceel 9A). Het is bekend dat een grashoogtemeter moeite heeft met hoge netto-opbrengsten vanwege het 'liggen van het gras'.

Bij de tweede snede zijn de resultaten meer in overeenstemming met een netto opbrengst van rond de drie ton. Alleen de hogere netto-opbrengst op perceel 11 (weegbrug) werd niet waargenomen met de grashoogtemeter. Er zijn overigens twijfels over de weegbrugwaarneming van perceel 11, mede vanwege het erg hoge drogestofgehalte.

In de derde en vierde snede lijkt volgens de grashoogtemeter het controleperceel van de herverdelingsstrategie (perceel 10) de hoogste opbrengst te realiseren. Volgens Michiel Kroes is dit hoofdzakelijk een gevolg van het van nature vochtige en lager gelegen perceel 10. Ook zijn er twijfels over de waardes van de grashoogtemetingen van de netto-opbrengsten variërend tussen 1 en 3 ton in de derde en vierde snede. Volgens Kroes waren de oogsten in werkelijkheid lager. De weegbrugopbrengsten zijn ook vergeleken met de sensorwaarnemingen van de Pasture Reader (figuur 2). Met de Pasture Reader krijg je een mooi beeld van de opbrengstvariatie binnen een perceel. Net als de grashoogtemeter heeft de Pasture Reader ook moeite met een zware snede. De hoge opbrengst van de eerste snede volgens de weegbrug (tussen de 4,5 en 6 ton ds/ha) werd niet door de Pasture Reader waargenomen (tussen de 3,2 en 3,5 ton ds/ha).

Precisiebemesting op grasland jaar 1 en 2

In 2017 en 2018 werden in het kader van Grass4Farming-deelproject Connectivity bij maatschap Kroes en DairyCampus proeven gedaan met vier gewassensoren en bodemscans (Veris-scan). In de onderzoeken werden twee bemestingsstrategieën en een controleproef toegepast op basis van taakkaarten die aan de hand van twee biomassa-indexen en de bodemscans goed realiseerbaar bleken te zijn. Agrifirm maakte voor elk van de vijf snedes taakkaarten. Om de meststoffen te verdelen over de percelen werd de webapplicatie PerceelVerdelers gebruikt. De taakkaarten werden gebruikt om kunstmest te strooien met een kunstmeststrooier die op elk vak van 12 bij 12 meter een andere hoeveelheid kan toedienen. Effecten van variabel bemesten (anticiperend of corrigerend) binnen een perceel op basis van bodem- en gewasspecifieke gegevens, werden in de eerste twee pioniersjaren niet waargenomen. De opbrengst werd 'ground-truth' (gouden standaard) gemeten met een Haldrup-plothakselaar. De Pasture Reader benaderde de metingen van de Haldrup meer dan de overige sensoren en de eBee. De sensoren bleken verschillen in percelen goed zichtbaar te maken, maar hebben moeite met het bepalen van de absolute opbrengsthoeveelheid. Nauwkeurigheid van de plaatsbepaling van de sensoren bleek ook een aandachtspunt. Zie voor verslag van de eerste twee onderzoeksjaren V-Focus van juni 2019.

In de tweede snede waren de verschillen tussen weegbrug en Pasture Reader kleiner (weegbrug 3 tot 5 ton drogestof per hectare en de Pasture Reader 2,6 tot 3,5 ton). Net als bij de grashoogtemeter werd ook met de Pasture Reader de hoge opbrengst op perceel 11 (volgens de weegbrug) niet waargenomen. De gemiddelde opbrengst op perceel 11 was volgens de Pasture Reader zelfs 2,9 ton drogestof per hectare, lager dan de opbrengst van perceel 10 (3,4 ton ds/ha). Tot slot de waarnemingen met de Ebee in de eerste snede (figuur 3). Ook die heeft nog moeite om verschillen in drogestofopbrengst goed waar te nemen. De NDVI gaf nagenoeg geen verschil in waarde tussen de percelen, terwijl de weegbrugbepaling in de eerste snede toch duidelijke verschillen aangaf (zie het staafdiagram rechtsboven in figuur 3). Het beeld van de WDVI was totaal verschillend met dat van de NDVI en weegbrug. We zien in perceel 9 en 10 lage waardes (witte vlekken) en hoge waardes in perceel 11 (donker groen). Tijdens de vlucht was het halfbewolkt weer, waardoor het signaal van inkomend licht en reflectie kan worden verstoord. De correctie hiervoor is nog onvolgende.

CONCLUSIE

De zoektocht naar sensorgestuurde bemesting van grasland en sensorwaarnemingen van grasopbrengst is nog niet afgerond. Of variabel bemesten binnen een perceel leidt tot een hogere opbrengst (strategie herverdelen) of leidt tot minder kunstmestgebruik met behoud van opbrengst (strategie besparen) is nog niet aangetoond. Dit is deels een gevolg van het droge weer in 2019 en deels een gevolg van onzekerheden in de waarnemingen met sensoren en 'ground truth'-metingen (grashoogtemeter en weegbrug). Het op praktijkschaal pionieren blijft lastig, vooral bij waarnemingen en metingen. Het al drie jaar durende onderzoek wordt dit jaar bij maatschap Kroes voortgezet. 