

# Grasgroei meten of grasgroei voorspellen?

In de projecten 'Amazing Grazing' en 'Precisie landbouw 2.0' wordt gekeken naar het modelmatig schatten van de actuele grasopbrengst en het voorspellen van de groei in de komende dagen. Dit lijkt een goede basis om snel veel informatie te krijgen.

Idse Hoving en Gertjan Holshof  
Wageningen Livestock Research

Om zicht te krijgen op de grasvoorraad in het land en om het juiste oogst- of weidetijdstip te kiezen, zijn hulpmiddelen gewenst die de grasopbrengst en de kwaliteit van gras in beeld brengen. De grashoogtemeter is een goed instrument om opbrengst te bepalen, maar tijdrovend in gebruik. Er is behoefte aan hulpmiddelen die minder tijd vergen en toch een goede inschatting geven. De projecten 'Amazing Grazing' en 'Precisie landbouw 2.0' zijn daarom gericht op het modelmatig schatten van de actuele grasopbrengst en het voorspellen van de groei in de komende dagen (weersverwachtingstermijn). Dit kan helpen om met een geringe tijdsinspanning veel informatie te krijgen. Met remote sensing (satelliet- en dronebeelden) kunnen voorspellingen gecontroleerd worden en wordt inzicht verkregen in de variatie in grasaanbod. Dit artikel, gebaseerd op drie jaar onderzoek, laat zien hoe de alternatieven zich verhouden tot de grashoogtemeter.

## Groei voorspellen met GrasSignaal

Het voorspellen van grasgroei is een van de zes bouwstenen die binnen het project Amazing Grazing ontwikkeld worden. Grasgroei voorspelling kan melkveehouders helpen bij het plannen van beweiding en maaien. Om de actuele opbrengst te kunnen schatten en de groei te kunnen voorspellen is de webapplicatie GrasSignaal ontwikkeld. De belangrijkste parameters voor grasgroei zijn straling, temperatuur, daglengte, vocht en nutriënten. De tool maakt zoveel mogelijk gebruik van vrij beschikbare locatiespecifieke data, zoals neerslagdata van de buienradar, temperatuur en verdamping van het dichtstbijzijnde weerstation (historisch en verwachting) en de bodemtextuur (bodemkaart). Met deze gegevens wordt een bodemvochtbalans berekend om de vochtbeschikbaarheid te simuleren. De tool haalt zelfstandig de benodigde data binnen en de gebruiker voegt zelf specifieke gegevens toe, zoals grondwaterstanden, beregeningsgiften, bemesting en data voor maaien of weiden. De vereiste eigen invoer wordt zo



### ■ Plannen van beweiden en maaien

Grasgroei voorspelling kan melkveehouders helpen bij het plannen van beweiding en maaien. Om de actuele opbrengst te kunnen schatten en de groei te kunnen voorspellen is de webapplicatie GrasSignaal ontwikkeld. Foto: WLR

bepert mogelijk gehouden. In figuur 1 staat een screenshot van GrasSignaal, zoals die in het onderzoek wordt toegepast.

**Opbrengst meten met remote sensing**  
Satellieten of drones die uitgerust zijn met een multispectrale camera meten de lichtreflectie van een gewas in verschillende kleurbanden. Op basis van de verschillende reflecties worden gewasindexen (bijvoorbeeld WdVI of NDVI) berekend als maat voor biomassa of ruweiwitgehalte. Voor grasland zou

## Vocht en stikstof in bodem meest bepalende groeivoorspellers

remote sensing (op afstand meten) een mooi alternatief kunnen zijn voor de grashoogtemeter, aangezien deze meetmethode veel tijd bespaart en de variatie binnen percelen veel beter in beeld brengt. De kosten liggen hoger dan van een modelmatige voorspelling, maar er wordt wel een actueel beeld verkregen. Deze techniek is vooral ontwikkeld voor bijbemesting in granen en aardappels en de vraag is hoe goed het verband is tussen de indexen en de werkelijke opbrengst en het ruweiwitgehalte. Voor grasland worden der-

gelijke ijklijnen ontwikkeld in het project Precisielandbouw 2.0.

### Toetsing in een veldproef

Op de proefbedrijven Vredepeel (zand), Dairy Campus (klei) en KTC Zegveld (veen) is in 2016 tot en met 2018 een maaiproef uitgevoerd met drie stikstofbestedingsniveaus en vier maaitijdstippen binnen een snede. De modelmatige groeivoorspelling en het meten van grasopbrengst met reflectiemetingen is vergeleken met de gemaaid werkelijke gras-

opbrengsten. De drie locaties verschillen in grondsoort, weersituatie, de beschikbaarheid van bodemvocht en de stikstoflevering door de bodem. De variatie in stikstofbesteding is gebruikt om te zien hoe het groei-model reageert op de beschikbaarheid van stikstof als groeifactor. De groeitrappen zijn aangelegd om bij eindooft van de snede over een brede range aan opbrengstverschillen te beschikken voor toetsing van de reflectiemetingen. Als referentie voor de reflectiemetingen is een gekalibreerd handheld apparaat gebruikt dat

ontwikkeld is voor onderzoeksdoeleinden (MSR CropScan). Daarnaast zijn dronebeelden (eBee met een Multispec4C-camera van dronewerker Christel Thijssen) en verschillende satellietbeelden gebruikt.

### Knelpunten

De actuele beschikbaarheid van vocht en stikstof in de bodem zijn de meest bepalende groeifactoren voor de groeivoorspelling. Het voorspellen van bodemvocht met een bodemvochtbalans is voor klei- en veengronden gecompliceerder dan voor de droge(ere) zandgronden door de aanwezigheid van drainage-middelen, zoals sloten, greppels en drainagebuisen. Het gebruikte bodemvochtmodel wordt verfijnd om de voorspelling van gras-groei te verbeteren.

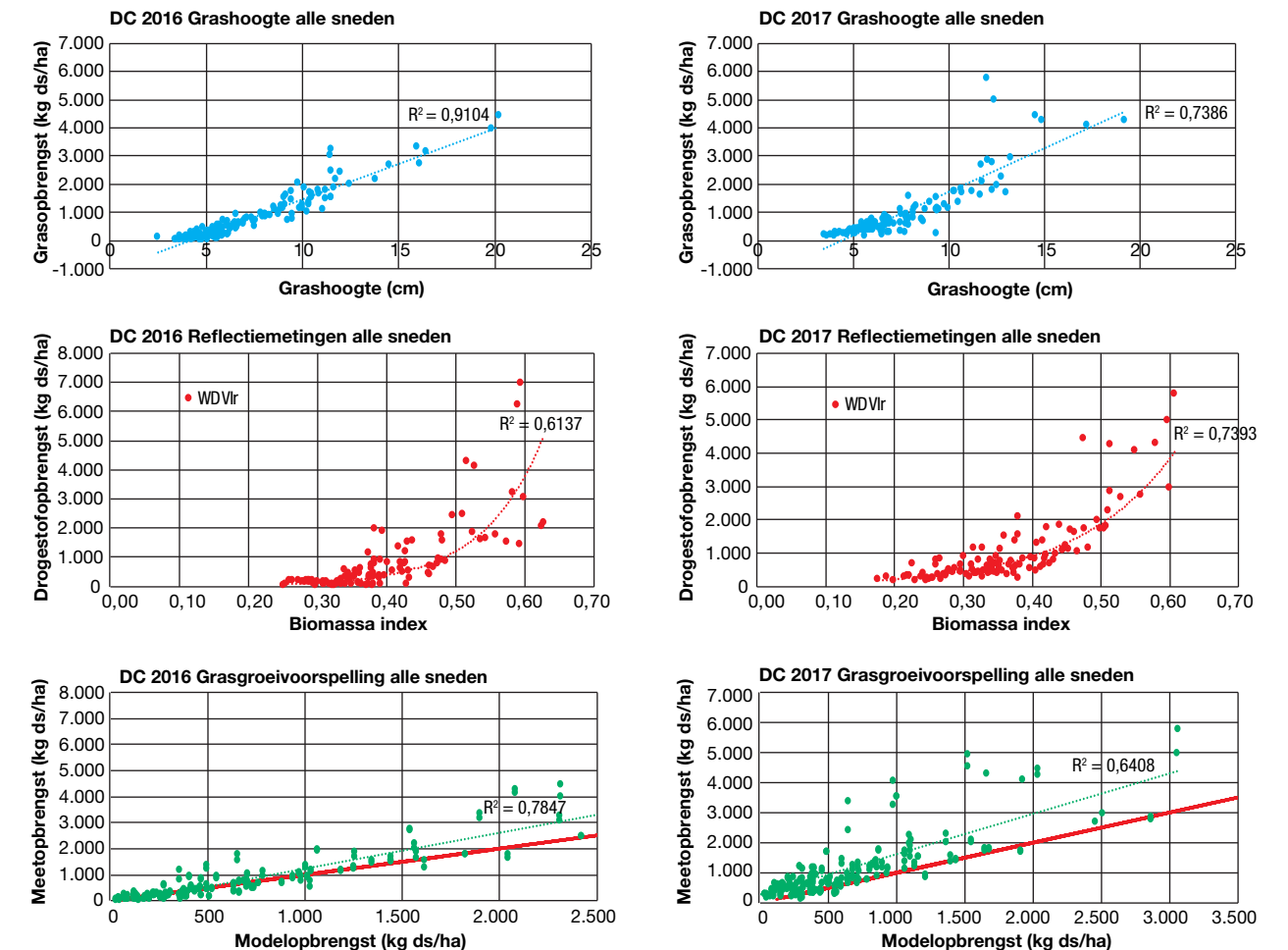
Naast de vochtvoorziening is de actuele stikstofvoorziening bepalend voor groei. De stikstofvoorziening vindt plaats vanuit drijfmest, kunstmest en de stikstoflevering uit de bodem (NLV). Voor wat betreft het stikstofleverend vermogen van de grond bleek vooral op de kleigrond van Dairy Campus de bodemanalyse sterk af te wijken van de stikstofopname van de onbemeste veldjes. Ook varieerde de NLV binnen de proefvelden (Figuur 2).

### Voorspellen versus meten

Om een beeld te krijgen van hoe opbrengst-voorspelling en het toepassen van remote

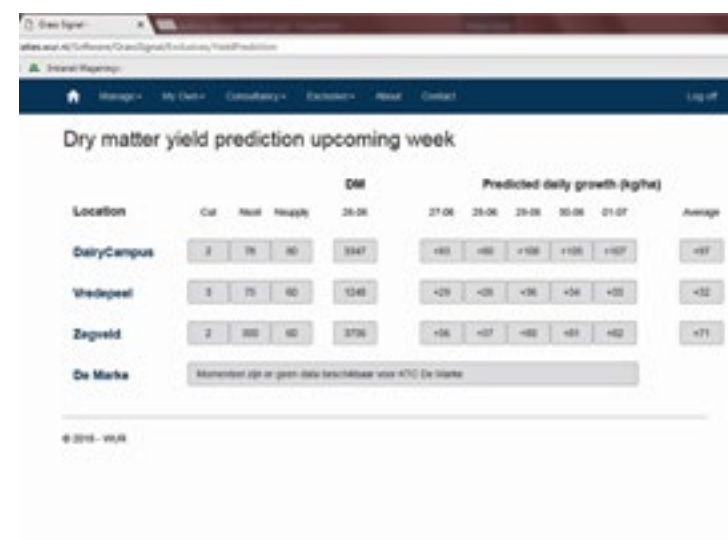
FIGUUR 3 RELATIE

Relatie tussen gemeten grasopbrengst en grashoogte, de vegetatie-index WdVI (rood) en de modelmatige grasgroeivoorspelling met GrasSignaal voor 2016 en 2017.



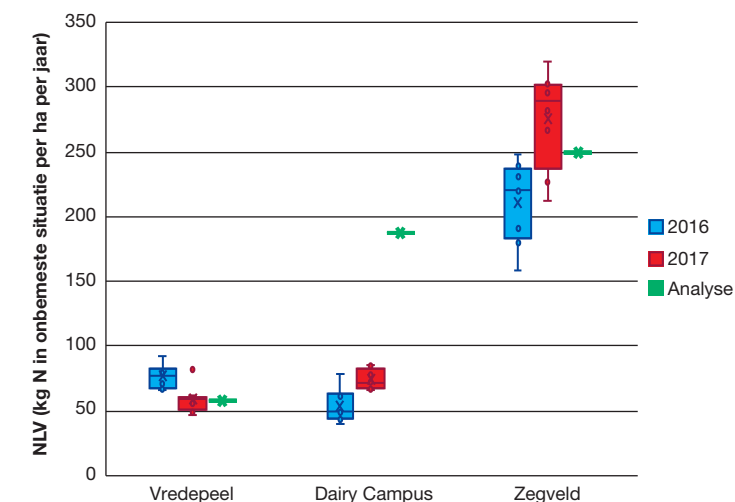
FIGUUR 1 WEBAPPLICATIE GRASSIGNAAL

Screenshot van de webapplicatie GrasSignaal met een schatting van de actuele grasopbrengst en een voorspelling van de dagelijkse groei voor de weersverwachtingstermijn.



FIGUUR 2 NLV

NLV volgens bodemanalyses en de werkelijk gemeten stikstoflevering in 2016 en 2017.



sensing zich verhoudt tot grashoogtemetingen, zijn in figuur 3 de drie verschillende methoden naast elkaar gezet voor Dairy Campus 2016 en 2017. Daarbij is steeds een totaalbeeld gegeven van de metingen en voorspellingen van alle sneden binnen het groeiseizoen. Grashoogte heeft een duidelijk lineair verband met de gemeten opbrengst met een hoog percentage verklaarde variantie in 2016. In 2017 zorgen een paar afwijkende waarnemingen voor een minder goed verband. Voor remote sensing is de vegetatie-index WdVIrood weergegeven die berekend wordt uit gemeten reflecties. Deze index laat een exponentieel verband zien met de gemeten opbrengst. Het verklaarde percentage variantie bedroeg in 2016 en 2017 respectievelijk 61 en 74 procent. De verbanden zijn nog te grof voor een bruikbare opbrengst-schatting. Met een statistische analyse wordt

gekeken of er andere verklarende variabelen zijn die het verband specifieker maken en dit lijkt perspectief te hebben. Tot slot houden de modelmatig voorspelde grasopbrengsten duidelijk verband (rechtlijnig) met de gemeten grasopbrengsten, al wijken enkele snede af en liggen de resultaten niet geheel op de 1:1 lijn. De aangegeven knelpunten op het gebied van bodemvochtvoorspelling en NLV spelen hier een rol in. Er wordt gezocht naar oplossingen.

### Vervolg

De combinatie van methoden is veelbelovend om meer grip te krijgen op de te verwachten grasopbrengst: modelmatige grasgroeivoorspelling in de basis, aangevuld met remote sensing en waar nodig 'geijkt' met metingen in het veld. Met een statistische analyse wordt gekeken of er betere verbanden bestaan tussen reflectie-

metingen en grasopbrengst. Ook staat op de agenda het kunnen verbeteren van de modelmatig voorspelde grasgroe. Naast opbrengst wordt ook het verband met ruweiwitgehalte van gras onderzocht. Voorsnog blijken de meestgebruikte vegetatie-indexen echter geen goed verband te geven met ruw eiwit. In het project Data Intensive Smart Agrifood Chains (DISAC) is de veldproef in 2018 voortgezet om nog specifieker het verband tussen reflectiemetingen en opbrengst en ruweiwitgehalte te kunnen bepalen.

In 2019 wordt de webapplicatie GrasSignaal in Amazing Grazing en DISAC ingezet en getest op vijf melkveebedrijven. Daarbij wordt ook gekeken in hoeverre remote-sensing-beelden te combineren zijn met groeivoorspelling. Deze praktijktest is een volgende stap naar praktijkimplementatie.