

Automatiseren en sensortechnieken zorgen rondom het management van de koe al voor heel veel data en dus verbetermogelijkheden. Komende jaren zal de techniek ook opgang vinden op het land. Voor een meer efficiënte bemesting en verhoging van de opbrengst. Het zal veehouders helpen hun gras- en maisland als akkerbouwers te bewerken.

tekst Alice Booij

# Hightech gras-

Automatisering en sensoren helpen elke vier

**S**atellietbeelden, drones, veriscans, gps en gewassensoren. Het zijn technieken die voor melkveehouders over een jaar of drie standaard zijn, voorspelt WUR-onderzoeker Idse Hoving. 'Het past in het streven naar precisielandbouw.' Hij signaleert dat melkveehouders meer inzicht willen hebben in wat er op het land gebeurt. 'Ze boeren op gevoel, maar willen het onderbouwen met cijfers en willen meer sturen.' Dankzij verschillende technieken en koppelingen met computermodellen ontstaan praktische adviezen die rendement opleveren, weet Hoving. 'Ik denk dat deze technieken helpen om een opbrengstverhoging van tien tot vijftien procent te halen.' Na de stal en de koe krijgt ook het land te maken met automatisering en sensoren. Bodemsensoren zijn beschikbaar om de

pH-waarde te meten om zo een taakkaart te maken waarmee de loonwerker heel specifiek binnen het perceel kan bekijken. Er zijn sensoren die het bodemvocht meten of de bodemverdichting in kaart brengen. Met gewassensoren, zoals satellieten en drones, is de biomassa te bepalen en dus de opbrengst van een perceel. Het zijn allemaal technieken die helpen bij de precisielandbouw waarbij elke vierkante meter moet renderen.

## Animo voor opbrengstbepaling

Herman Krebbers van DLV Plant ziet de aandacht voor automatisering op het land toenemen. En dat begint bij 'kleine' technieken die inmiddels praktijkrijp zijn, zoals het automatisch sturen van machines met gps-techniek, wat in de maisteelt opgang maakt. Het maiszaad kan zo een

werkgang na het bemesten, precies tussen twee rijen drijfmest, gezaaid worden. 'Om zo met minder mest dezelfde of meer opbrengst te halen', noemt Krebbers het voordeel. Hij somt nog enkele toekomstige mogelijkheden van gps op: het variabel toedienen van gewasbeschermingsmiddelen, van meststoffen en van zaaigoed. 'Je kunt zelfs bedenken dat de zaaimachine een keus kan maken uit twee rassen, afhankelijk van het perceel en de bodem.' Ook de geautomatiseerde opbrengstbepaling is praktijkrijp en wint aan populariteit. 'Dankzij sensoren op opraapwagens en hakselaars en weegcellen op oogstwagens is het mogelijk.' Krebbers signaleert dat in navolging van de akkerbouw ook de melkveehouderij meegaat in deze nieuwe ontwikkeling. 'Voorlopers stellen steeds meer vragen.' Onder andere of ze die in-





# en maisteelt

kante meter grond beter te benutten

formatie over opbrengst en kwaliteit ook kunnen meenemen in een bedrijfsspecifieke derogatie. 'Wanneer je meer gras met goede gehalten teelt, zou je ook meer moeten kunnen bemesten', denkt Krebbers mee. 'Het is voor melkveehouders een belangrijke reden om met nieuwe technieken aan de slag te gaan.'

*Een drone met camera kan onder andere biomassa in beeld brengen*



Maar ook financieel is het de moeite waard, rekent hij voor. De verschillen in opbrengst op maisland kunnen oplopen tot wel dertig procent, zo blijkt uit metingen de afgelopen jaren. 'Wanneer de prijzen voor voer hoog worden, wil je als teler weten hoe je van elf naar achttien ton droge stof per hectare kunt komen.' Een belangrijk argument om slimme technieken te gebruiken om de maisteelt te verbeteren. 'Je praat al gauw over 500 tot 600 euro per hectare meer opbrengst.'

## Kans voor loonwerkers

Door de opbrengstgegevens te koppelen aan percelen is er al een mooie basis gelegd om de productiviteit in kaart te brengen en daarmee te zoeken naar verbeterpunten. 'Ik zie hier een kans voor loonwerkers. Die kunnen deze data verza-

*Luchtfoto genomen in het voorjaar met een multispectrale camera waarop in roodtinten de biomassa is weergegeven. Hoe roder, hoe meer biomassa. De blauw-groene tinten zijn verharde of onbegroeide gedeelten (bron: Alterra)*

melen en aanbieden aan hun klanten', adviseert Krebbers, die momenteel veldproeven doet met de 'pasture reader' (zie kader op pagina 47) om de grasopbrengst eerst te bepalen en daarna te controleren met het wegen van het kuilgras. 'Als de metingen kloppen met de wegingen, is zo'n pasture reader voor loonwerkers een goede investering. Ze koppelen de data van het maaien aan gps, zodat de klant de opbrengst per perceel precies weet.' Hij voegt er wel aan toe dat zo'n actie ook vraagt om een vervolgtactie. 'Een teeltad-





In twintig minuten scant de UAV zestig hectare



## Loonwerker Christel Thijssen: 'Data helpen bij precisielandbouw'

Hij is de eerste loonwerker in Nederland die met een zogenaamde UAV, een Unmanned Aerial Vehicle, gewassen van zijn klanten kan 'scannen'. 'Veel melkveehouders kijken me raar aan als ik erover vertel, ze denken dat het alleen voor akkerbouwers van belang is', aldus Christel Thijssen uit Nieuwehorne. 'Maar in de stal selecteer je toch ook laag- en hoogproductieve koeien op basis van data? Met de UAV doen wij iets dergelijks op het land.' Een UAV heeft maar één propeller, een drone heeft wel vier tot twaalf propellers, vertelt Thijssen over zijn nieuwste aankoop: een onbemand vliegtuigje. 'In twintig minuten kan hij zestig hectare scannen', aldus de loonwerker. 'Met de multispectrale camera brengen we onder andere de biomassa, dus de opbrengst van percelen, in beeld en koppelen dat via Google Maps aan percelen. Daarmee kan een teeltadviseur specifiek advies geven over bemesting, grondverbetering en dus opbrengstverhoging.'

De loonwerker heeft inmiddels de benodigde diploma's en vergunningen in huis om met de UAV te mogen werken. 'Als je deze vliegtuigjes commercieel gebruikt, moet je aan de eisen voldoen van de commerciële luchtvaart.'

De eerste interesse voor de eBee, zoals zijn UAV heet, komt uit de akkerbouw, maar voor elk gewas is het interessant, geeft Thijssen aan. 'Ook voor gras. Als veehouder zie je niet dat het gewas vooraan drie centimeter korter is en achteraan drie centimeter hoger. Het verschil is wel opbrengst en dus melk.'

Ook voor maisteelt ziet hij in de toekomst kansen voor het gebruik van de UAV. 'Tussen het zaaien en het oogsten van mais zit zo'n vijf maanden. Met de UAV doe je al aan opbrengstmeting en kun je eventueel nog bijbemesten halverwege het seizoen.' Afgelopen jaren deed Thijssen ervaring op met zijn Veris-bodemsensor die pH, doorlaatbaarheid en het organischestofgehalte op perceelsniveau meet. 'Ook dat is een

apparaat waarmee je de opbrengst verhoogt en de benutting verbetert.' Hij denkt dat een opbrengstverhoging per perceel tussen vijf en acht procent mogelijk is. 'Er zijn stukken in een perceel die misschien wel dertig tot vijftig procent minder opbrengst leveren. Die halen wij eruit. Het is dan aan de teler om er wat mee te doen.'

*Voor professioneel gebruik gelden de eisen van de commerciële luchtvaart*





viseur kan meekijken en adviseren, als melkveehouder moet je er dan ook wat mee doen. Dus zones met een lagere productie analyseren op oorzaak en maatregelen treffen. Dat vraagt wel kennis van de bodem en rendementsverbetering met maatregelen als doorzaaien, grondverbetering, drainage of bijvoorbeeld ontwatering.'

### Toekomst voor drones

Voor de toekomst ziet de DLV'er mogelijkheden voor hightech in ontwikkeling, zoals drones, de onbemande vliegtuigjes met camera die op afstand te besturen zijn. 'Daarmee kun je de hoeveelheid biomassa voorspellen en bijvoorbeeld het eiwitgehalte. Daarmee zou je heel goed het optimale oogsttijdstip kunnen bepalen.' Het zal nog wel even duren voordat dit praktisch is, verwacht Krebbers. 'Wanneer je gaat maaien, moet je eerst goed weer hebben en dan de loonwerker organiseren. Ook nog een vlucht met een drone inpassen om het beste moment te bepalen maakt het veel te omslachtig.' Ook BLGG AgroXpertus speelt in op de behoefte naar meer informatie. 'We willen de relatie leggen tussen bodemkengetallen en de opbrengst en kwaliteit van kuilvoer', omschrijft productmanager Arjan Reijneveld. 'We zien dat bodems met een hoger organischestofgehalte en een hogere fosfaattoestand ook de percelen zijn die het meeste opbrengen. Het bevestigt het belang van de bodemvruchtbaarheid.'

### Satellietbeelden

Nieuwe technieken helpen om kuilen te koppelen aan percelen en zo een analyse te maken van bodemkwaliteit, bemesting en hoeveelheid. Zo biedt BLGG melkveehouders met de Groeiscan satellietbeelden aan van de percelen. 'We leggen vijf jaar opbrengsten over elkaar heen en dan kun je echt wel iets zeggen over de productiviteit', noemt Reijneveld als voorbeeld. 'Het is de eerste stap naar precisiebemesting.'

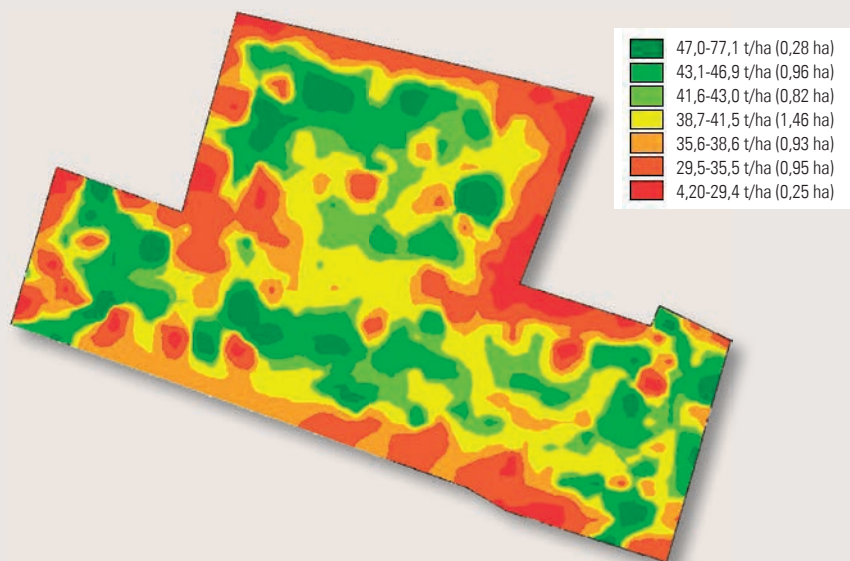
Meer informatie vraagt echter ook om een strategie, noemt hij als vervolg. Wat doe je met percelen die onder het gemiddelde scoren? Als je bijvoorbeeld het organischestofgehalte wilt verhogen, vraagt dat een lange adem, geeft Reijneveld aan. 'En dat kost ook nog eens stikstofgebruiksruimte. Bodemverbetering is niet eenvoudig met de huidige normen.' Als melkveehouder kun je dan ook kiezen voor efficiëntie op de korte termijn. 'De beste percelen meer bemesten omdat daar ook de meeste opbrengst afkomt', aldus Reijneveld. 'De vraag is dus: investeer je

## Opbrengst van elk perceel mais bepaald

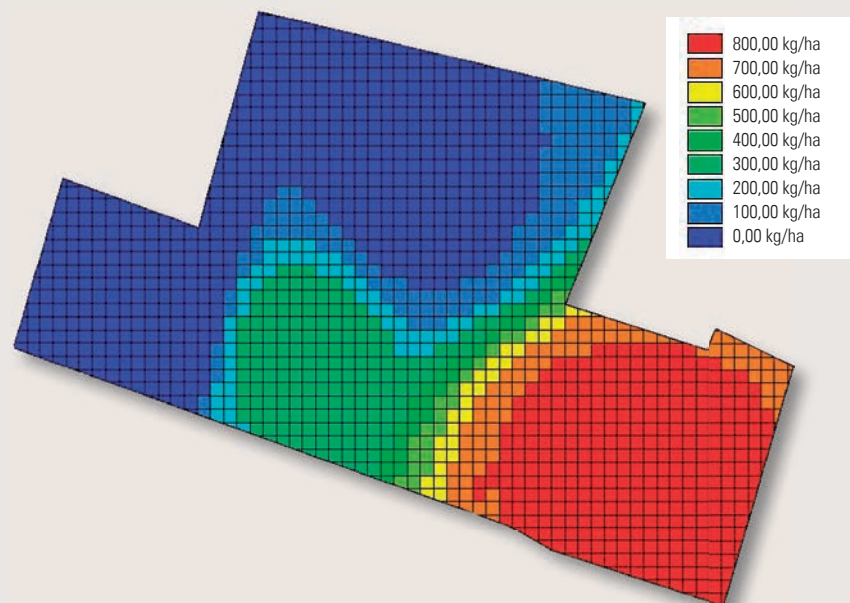
'Wat kan ik ermee?', was de reactie van een aantal klanten van loonbedrijf Jansen Wijhe op de opbrengstkaarten van de maispercelen. 'Inmiddels vinden de meesten het heel nuttige informatie.' De afgelopen twee jaar stuurde Jansen Wijhe de opbrengstkaarten standaard naar zijn klanten, vertelt Carl Gubbels. 'Zodra de techniek nauwkeurig is, maken we er een betaalde dienst van.' Voor grasland is deze service nog niet beschikbaar. 'De stroom gras door de hakselaar is niet zo constant als mais, dat moeten we nog verfijnen.' Op de maishakselaar meet het bedrijf de opbrengst en het drogestofpercentage

ge en geeft dat weer in een opbrengstkaart. 'We zitten er minder dan drie procent naast', aldus Gubbels, die een voorbeeld noemt van aangekochte mais die ook over de weegbrug ging. 'Op de 1100 ton hadden we 10 ton verschil.' Zijn ervaring leert dat goede mais altijd meevalt in opbrengst. 'En de opbrengst van slechte stukken wordt overschat.' Op basis van bodemmonsters maakt de loonwerker ook bodemkaarten, om plaatsspecifiek de bodem te bekalken, het organischestofgehalte te verhogen of kunstmest en mineralen aan te brengen. 'Zo maken we bodemverbetering en opbrengstverhoging mogelijk.'

Overzicht van de maisopbrengst en het drogestofpercentage op een perceel, die zijn bepaald en gemeten op de maishakselaar



Taakkaart van hetzelfde perceel na bodemonderzoek voor de benodigde kalk per hectare



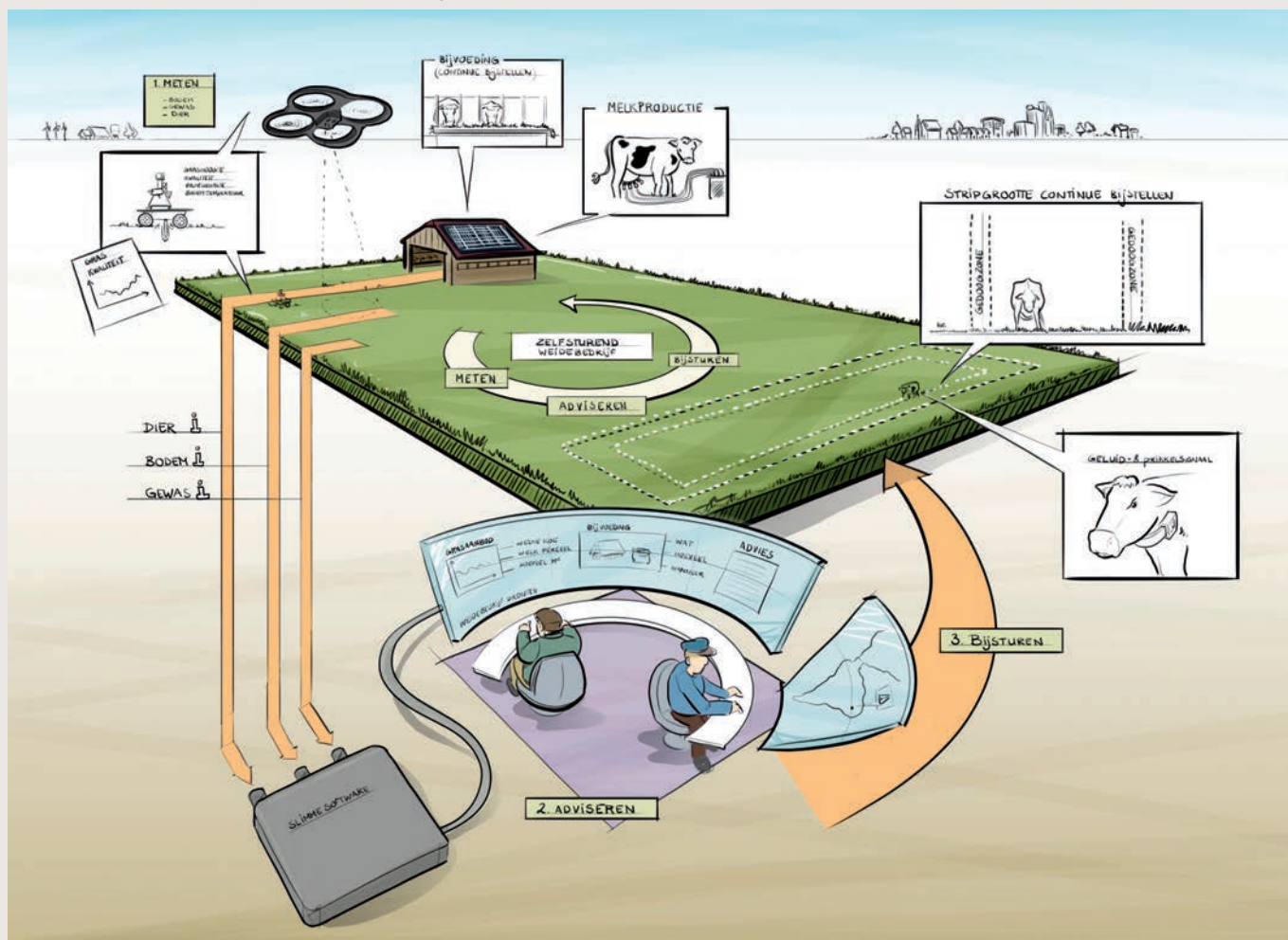
## Mogelijkheden voor de toekomst: geautomatiseerd beweiden

De eerste proeven met de 'virtual fence', een systeem voor draadloos beweiden, zijn dermate positief dat ze dit jaar een vervolg krijgen met een veestapel van zestien koeien en in 2016 met zestig koeien. In het project Amazing Grazing van WUR en Courage wordt al verder vooruit gekeken: naar een Cow Guide System, een volautomatisch zelfsturend weidebedrijf. Automatisering gaat helpen om de nadelen van beweiden te verminderen. Zo zal de virtual fence arbeid besparen doordat het zetten en onderhouden van afrastering niet meer nodig is. Draadloos weiden is nog in onderzoek, vertelt Pieter Hogewerf, onderzoeker bij WUR. 'Net als bij schrikdraad moeten koeien eraan wennen.' Met een klein koppel lukt dat, zo bleek afgelopen jaar. 'Maar lukt het ook met zestig koeien als ze met z'n allen naar een koppel in een ander weiland willen rennen?', stelt Hogewerf de vraag die komend jaar beantwoord gaat worden. Amazing Grazing zet echter al een stap verder: naar een systeem van Cow Guide.

Dankzij automatisering worden grasaanbod, grasopname en bijvoeding op elkaar afgestemd om een constante melkproductie en een hoge grasbenutting te realiseren. Naast het draadloos weiden worden drones ingezet om de grashoogte en het eiwitgehalte in het gras te monitoren om zo het optimale beweidingsmoment te helpen bepalen. 'Drones kunnen bovendien nagaan of de koeien het perceel voldoende afgevreten hebben', brainstormt WUR-onderzoeker en projectleider Paul Galama over dit hightech zelfsturende weidebedrijf. Aan de hand van de grasopname en melkproductie kan de melkveehouder ook de hoeveelheid bijvoeding in de stal regelen. Bovendien kan een 'boerrobot' grondmonsters nemen, de bodemtemperatuur meten, de graskwaliteit en het drogestofpercentage van het gras monitoren en bijvoorbeeld ook de draagkracht van de bodem testen. De melkveehouder zit dan achter het beeldscherm of de tablet, waarbij slimme software met een dynamisch plannings-

model advies geeft en de veehouder kan bijsturen, zo stelt Galama zich voor. 'De melkveehouder bedient zelf de knoppen', noemt hij als voorwaarde. Het afstellen van die knoppen vergt vakmanschap dat de software deels opvangt, maar ook farmwalks blijven belangrijk. 'De veehouder kan precies zo beweidn als hij wil: de grasopname maximaliseren of met een vaste hoeveelheid bijvoeding werken. Via de computer kan hij de virtual fence meerdere malen per dag verzetten, je kunt de koeien hoeden en drijven.' Het is een managementsysteem dat zelfs over grenzen heen gaat, voorspelt de projectleider van Amazing Grazing. 'Op deze manier kun je ook een bedrijf op afstand besturen.' Naast arbeidsbesparing en een beter grasmanagement noemt Galama nog een voordeel. 'Je kunt zo ook grote koppels weiden door bijvoorbeeld flexibel in groepen te weiden. Wanneer je deze techniek beschikbaar hebt, kun je nadenken over andere soorten beweidingssystemen.'

Een zelfsturend weidebedrijf met automatisering (bron: WUR)





## Piet Jan Thibaudier: 'Optimaliseren levert tot 5 cent per kilo melk op'

Dankzij een automatische grashoogtemeter, de 'pasture reader', voert Piet Jan Thibaudier uit Lemmer dagelijks hetzelfde gras bij het stalvoeren. 'Zo zijn de productie en het ureum constanter.' De melkveehouder ziet meer voordelen in automatisering op het land voor de toekomst. 'Het zou mooi zijn om de data ook mee te nemen in de KringloopWijzer. We kunnen efficiënter bemesten en meer graslandproductie halen.'

Thibaudier heeft de pasture reader op zijn frontmaaier gemonteerd en na één jaar proefdraaien en finetunen weet hij inmiddels precies hoeveel gras hij drie maal per dag uit het weiland haalt en aan zijn koeien in de stal voert. 'Eerder bepaalde ik de optimale grashoogte met een streepje op mijn laars, met de pasture reader kom ik erachter of er tien procent meer of minder op het perceel stond.'

Het automatisch grashoogte meten is veel betrouwbaarder, noemt Thibaudier. 'Het apparaat scant elke drie centimeter en ook nog eens een groot gedeelte van het veld. De melkproductie en het ureum zijn nu veel constanter.' Maaien om te stalvoeren doet hij bij een grasgewas tussen de 2000 en 2500 kilogram droge stof per hectare. 'Het liefst richting 2500 kilo droge stof. Dan houden we de koe gezonder en benutten we de grasgroei beter.'

Naast informatie over het grasaanbod in een perceel ziet de melkveehouder in de toekomst nog meer mogelijkheden met de data. 'Het geeft ook een goed inzicht in de productiviteit van het bedrijf en dat zou je eigenlijk moeten kunnen meenemen in de KringloopWijzer.' Ook efficiënter bemesten en verhogen van de grasopbrengst horen tot de mogelijkheden, geeft hij aan. 'De bemesting van een perceel is aan te passen als je weet wat erafkomt. Met de pasture reader weet je wat de verschillen tussen en binnen percelen zijn.'



*De verschillen tussen en binnen percelen worden met de 'pasture reader' goed zichtbaar. De data bieden handvatten voor het verbeteren van de productiviteit van het grasland*

Ondanks de muizenschade in 2014 haalde het bedrijf met 140 melkkoeien zo'n 10,5 ton droge stof per hectare. 'We hebben ook een aantal percelen die 16 ton droge stof per hectare opleverden', aldus de ondernemer.

Hij ziet variatie in grasopbrengst tussen de verschillende percelen tot wel vijftig procent. 'Net als de akkerbouwers wil je daarom meer op maat bemesten: wat er aan nutriënten afkomt, breng je ook weer aan bemesting terug. Stukken die niet zo productief zijn, bemest je minder, anders is het niet efficiënt.'

De data stimuleren de melkveehouder om percelen productiever te maken. 'Ligt het aan de pH, is de grond droogtegevoelig of is er sprake van verdichting?', formuleert hij de vragen die hij ook wil oplossen. 'Met een meer akkerbouwmatige benadering is er nog veel geld te verdienen', schat Thibaudier in. 'Bij de koeien praat je over één tot twee cent per kilo melk bij optimaliseren, ik denk dat we op het land gemiddeld nog wel vier tot vijf cent per kilo melk kunnen winnen.'

 video-impressie [www.veeteelt.nl](http://www.veeteelt.nl)


als teler in de bodemvruchtbaarheid of juist in de beste percelen?

Hoving heeft geen twijfel over de introductie van de technieken en sensoren. 'De vraag die er echter meteen achteraan komt, is: hoe kan ik daar als melkveehouder wat mee?' De data moeten omgezet worden naar een advies. 'Je wilt niet terugkijken, maar voorspellen, je wilt van bedrijfs- naar perceelsniveau werken en van dag tot dag weten wat de opbrengst en voederwaarde is van gras- en maispercelen. Dat vraagt om een integraal advies-

systeem. Hier is een plan voor uitgewerkt, maar het vraagt nog wel om behoorlijke inspanning voordat dit operationeel is.'

Een voorbeeld dat inmiddels succesvol operationeel is, heeft hij trouwens ook: BeregeningsSignaal van ZLTO, een online programma dat per perceel adviseert wanneer en hoeveel er beregend moet worden. 'De gebruiker geeft de percelen en de gewassen aan, Buienradar houdt het weer bij en slimme software zorgt ervoor dat je als teler bericht krijgt wanneer je moet beregenen.'

Ook voor grasopbrengsten ziet Hoving zo'n ontwikkeling komen. 'Dan krijg je een app met het advies om te gaan weiden of te gaan maaien: er staat genoeg gras en de weerberichten zijn goed. Het vraagt weinig inspanning en je hebt elk moment inzicht in wat er op het veld gebeurt. Zo kijk je gericht en weet je wat je moet doen. Daar valt winst te halen.'

 Voor meer informatie: WUR-rapport *Gras-Mais-Signaal*; adviesstelsel *precisielandbouw melkveehouderij* (<http://edepot.wur.nl/336249>)