

Productiviteit en water

Is de ambitie van 20% meer productie in 2020 haalbaar?

29 november 2014, Idse Hoving



Programma

- Inleiding
 - Ambities UDV op het gebied van water
 - Gewasgroei
 - Water als productiefactor
 - Klimaat en neerslagtekort
 - Invloed bodem en hydrologie op de grasproductie
 - Mogelijkheden om productie te optimaliseren
 - Informatiebehoefte
- Workshop
- Plenaire terugkoppeling



UDV-ambities op het gebied van water

Uitvoeringsagenda duurzame veehouderij (UDV)

- 'De Nederlandse veehouderij draagt niet bij aan de uitputting van strategische watervoorraden'.
- 'De Nederlandse veehouderij houdt het grond- en oppervlaktewater op, onder en rond haar bedrijven zuiver, zodat het geschikt blijft als basis voor drinkwater, en als vitaal ecosysteem

Duurzamer betekent efficiënter gebruik van nutriënten en vocht

- Minder emissies
- Hogere productie; veel gehoorde ambitie is + 20% in 2020

Gewasgroei van een afstand bekeken

- Maximaal haalbare groei:
 - Globale straling
 - Daglengte en bewolgingsgraad
 - Temperatuur
 - Gewassoort
- Locatie op aarde is een gegeven
- Klimaat verandert ...



Water als kritische productiefactor

- Gewasgroei evenredig met beschikbaar vocht
 - Relatieve opbrengstreductie ~ relatieve verdampingsreductie
 - Afhankelijk van gewas en stadium van het gewas

$$(1 - Y_a / Y_m) = k_y (1 - E_{Ta} / E_{Tm})$$

Y_a = actual harvested yield

Y_m = maximum harvested yield

K_y = yield response factor

E_{Ta} = actual evapotranspiration

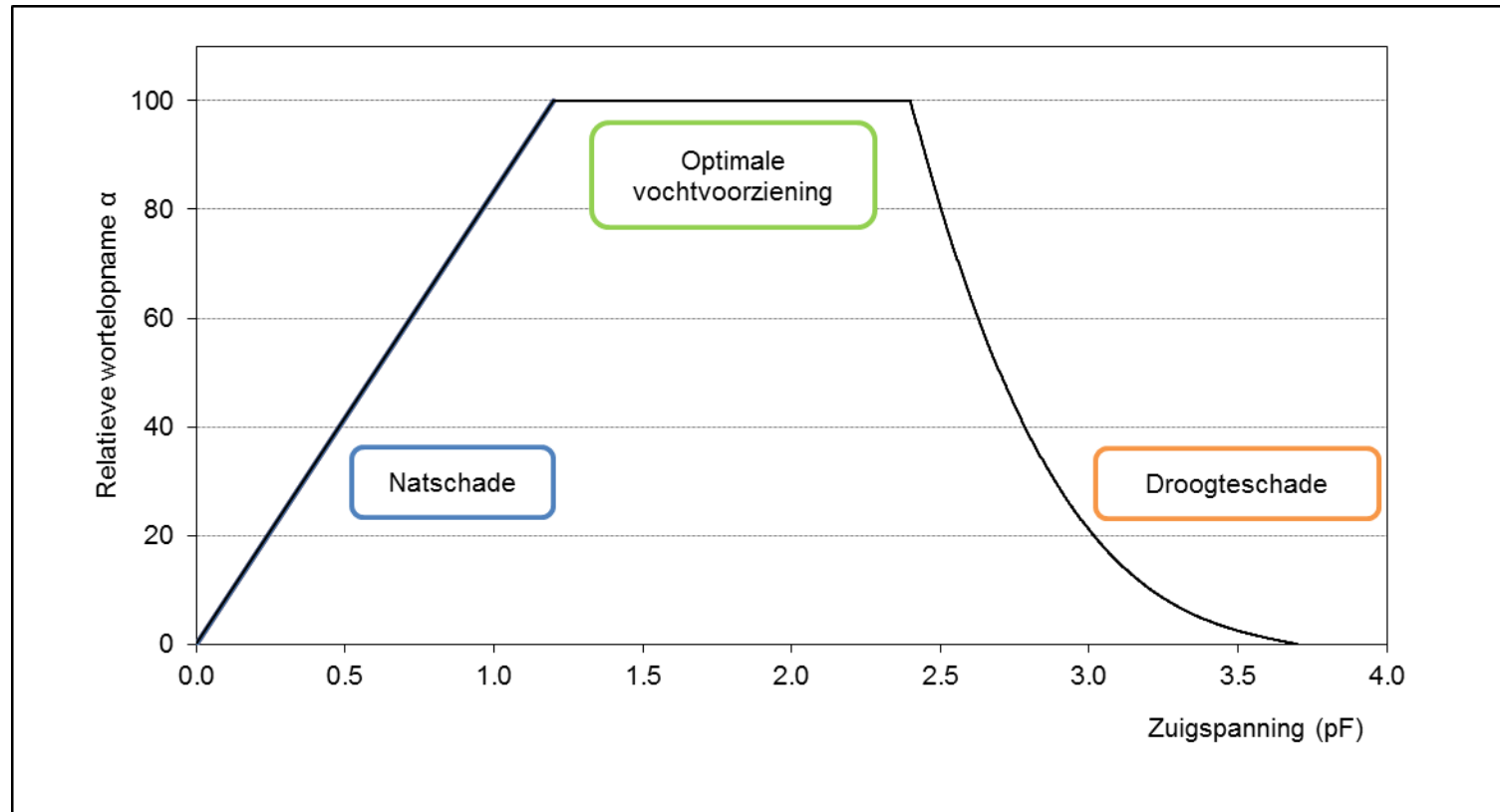
E_{Tm} = maximum evapotranspiration

Bron: FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33 and No. 56



Vochtvoorziening en verdamping

Feddes curve



Bepalende factoren vochtvoorziening

■ Klimaat

- Neerslag
- Verdamping (temperatuur, straling, windsnelheid)

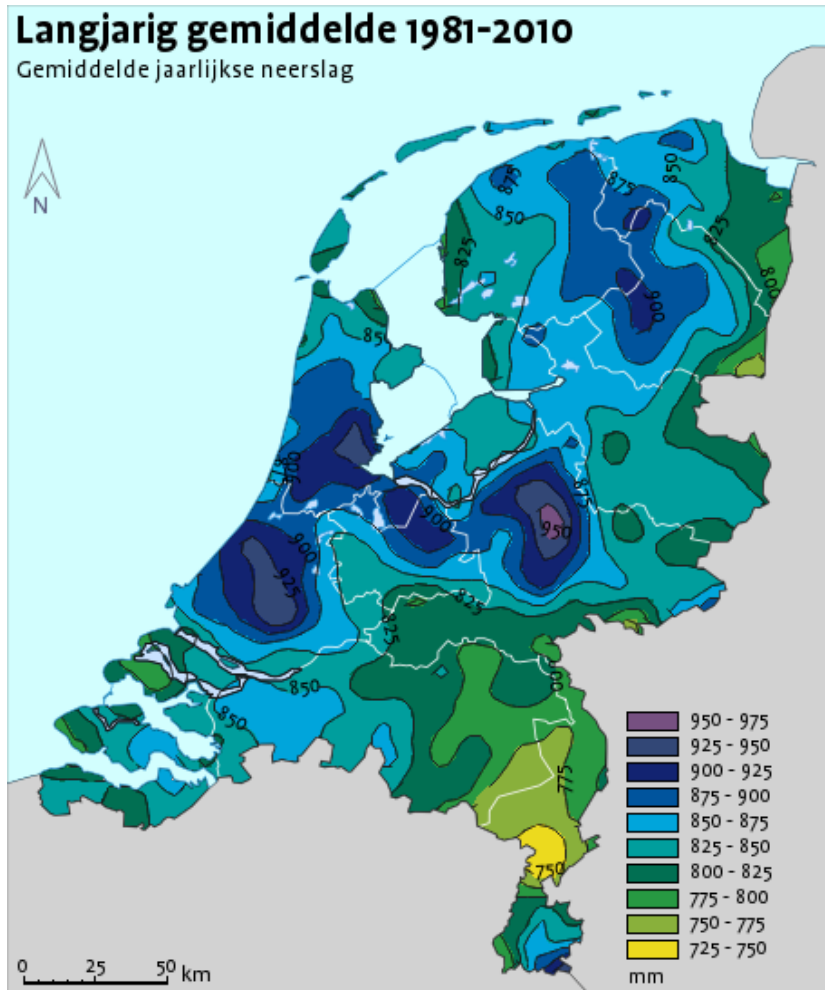
■ Hydrologie

- Oppervlakte water (water aan- en afvoer)
- Slooppeil
- Inzijging, wegzijging, kwel
- Grondwaterpeil (invloed op capillaire opstijging)
- Detailontwatering (slootafstand, greppels, ligging maaiveld)

■ Bodem (textuur, organische stof)



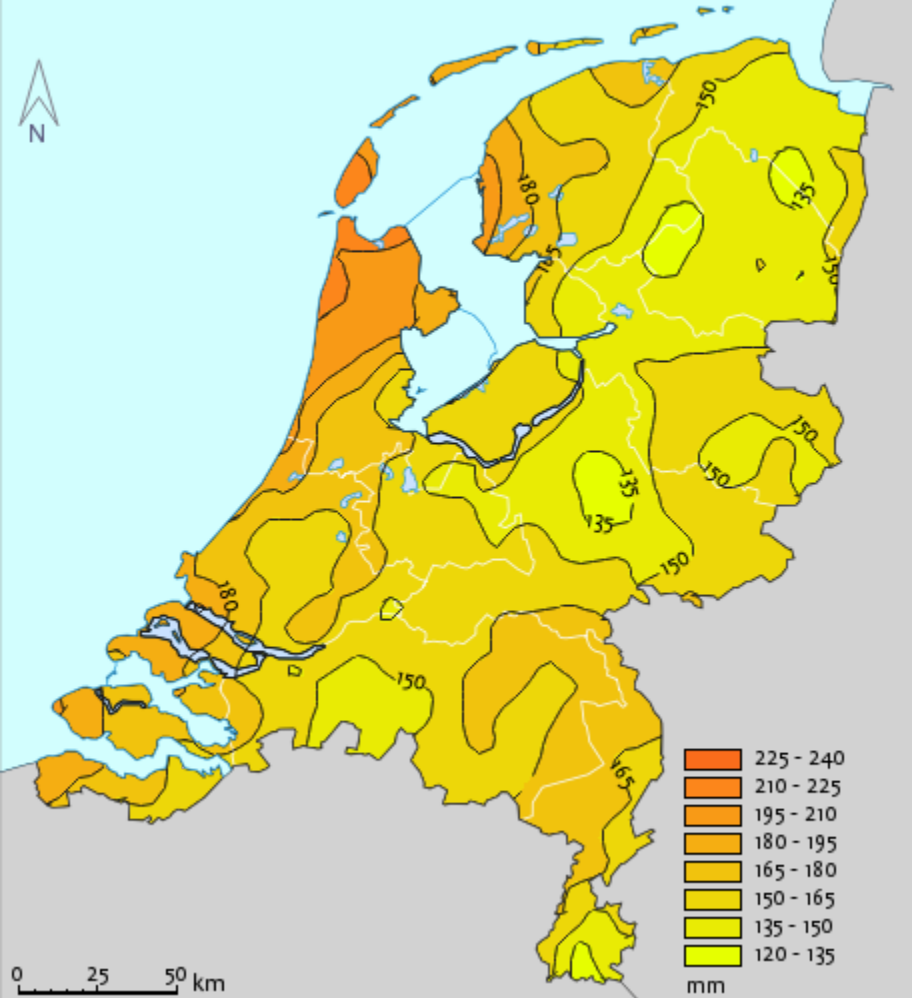
Gemiddelde jaarlijkse neerslag



Verdampingstekort

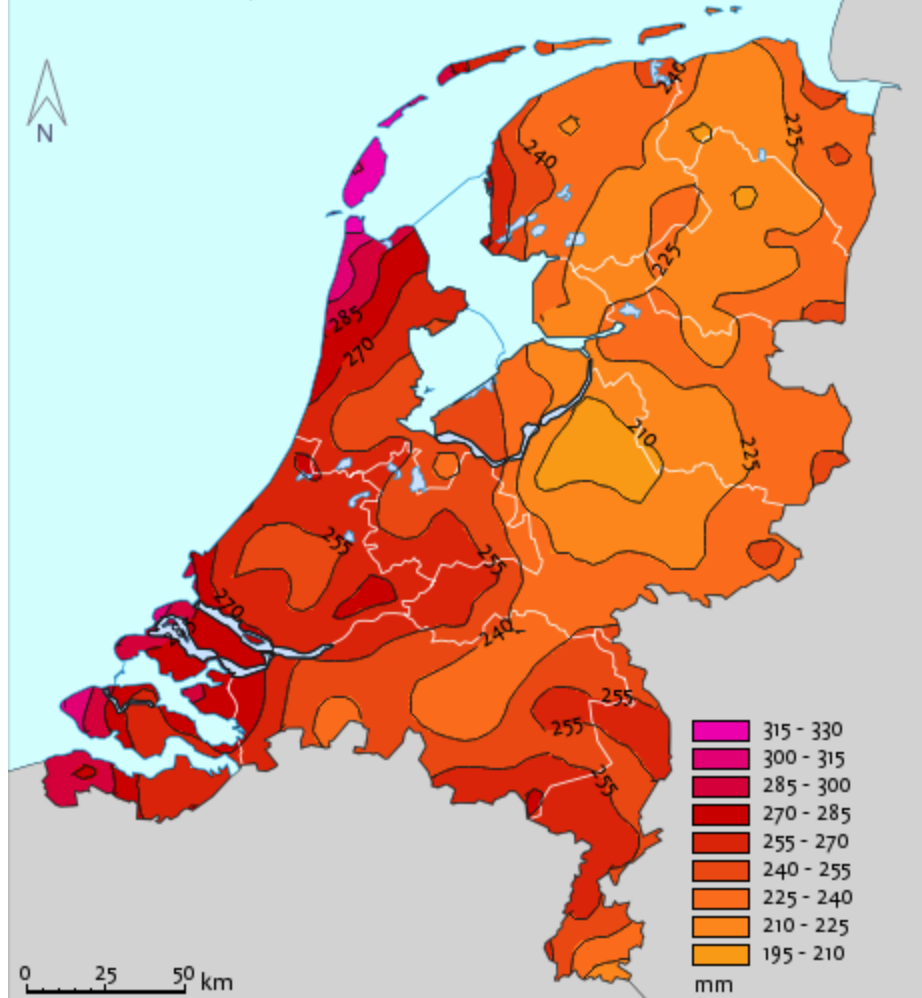
Maximaal potentieel neerslagtekort

Mediaan, tijdvak 1981-2010



Maximaal potentieel neerslagtekort

5% droogste jaren (95-percentiel), tijdvak 1981-2010



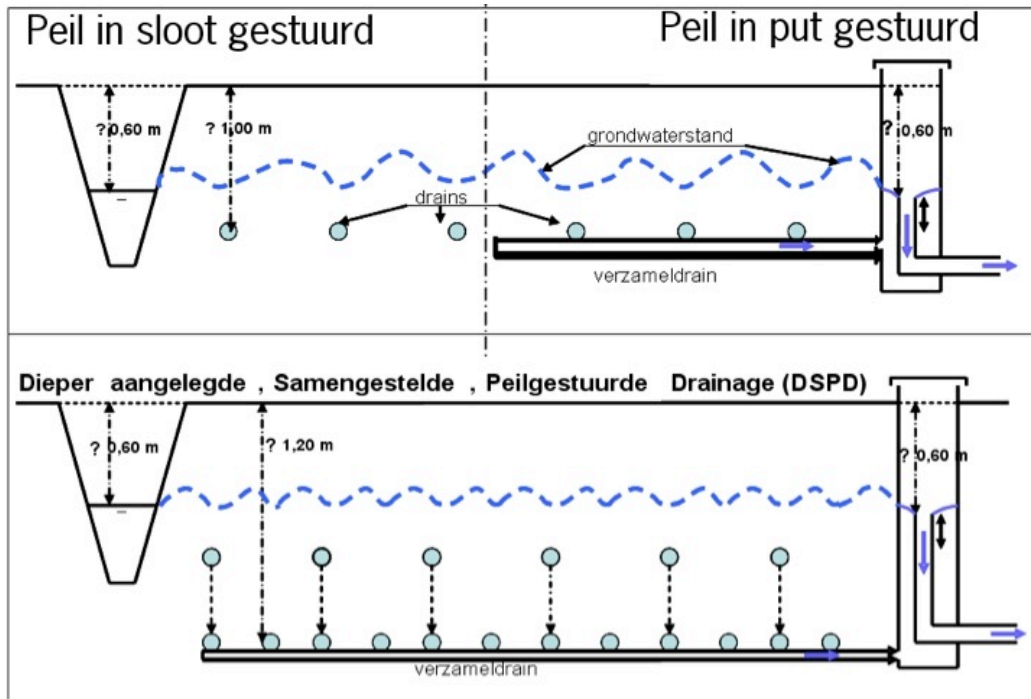
Hoe productiviteit beïnvloeden?

Vinden van balans tussen te droog en te nat

- Droogte voorkomen of bestrijden
 - Water vasthouden
 - Gewaskeuze
 - Vruchtwisseling (os en vergroten worteldiepte; zie De Marke)
 - Beregening
- Verkleinen risico vernatting
 - Verbeteren detailontwatering
 - Drainage
- Voorkomen zowel verdroging als vernatting
 - Peilgestuurde drainage voor zowel aan- als afvoer van water



Peilgestuurde drainage



Natschade

- Groeireductie
 - Voor gras pas reductie bij water in het maaiveld
 - Voor maïs en andere akkerbouwmatige teelten al eerder bij verzadiging in de bovengrond
- Opbrengstverlies door vertrapping graszode
- Lagere voederwaarde door suboptimaal oogsttijdstip en slechtere botanische samenstelling

➤ Probleem graslandgebruik



Droogteschade

- Opbrengstverlies door gereduceerde groei
- Schade aan graszode door snelle achteruitgang botanische samenstelling of afsterven graszode



Opbrengst op zandgrond (zonder beregenen)

Gewas	Ton * ds/ha	VEM/ kgds	DVE/ kgds	Ruw eiwit
Luzerne	11.5	800	48	190
Mais	12.5	910	52	75
Triticale**	11.1	800	35	90
Gras***	10.1	960	97	190

* Bruto opbrengst

** GPS

*** Weiden en 200% maaien

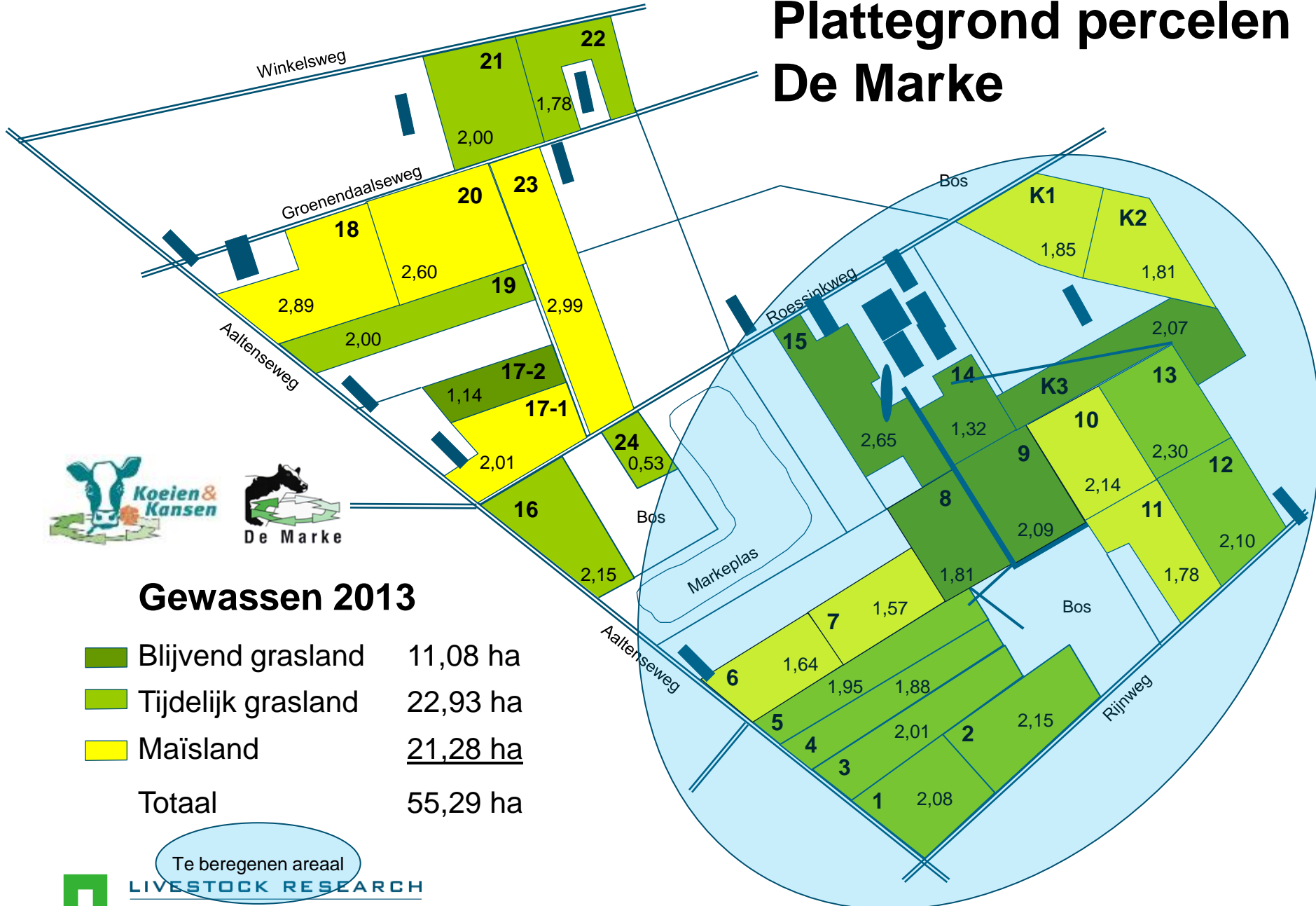


Waterverbruik (liter/kg ds)




Gewas	Bakkenproef	Veldproeven
Maïs	175	240
Triticale	220	215
Bieten	200	250
Engels raai	350-550	400
Rietzwenkgras	325	325
Luzerne	400-550	380



Plattegrond percelen De Marke



Gewassen 2013

	Blijvend grasland	11,08 ha
	Tijdelijk grasland	22,93 ha
	Maïsland	<u>21,28 ha</u>
	Totaal	55,29 ha

Te beregenen areaal



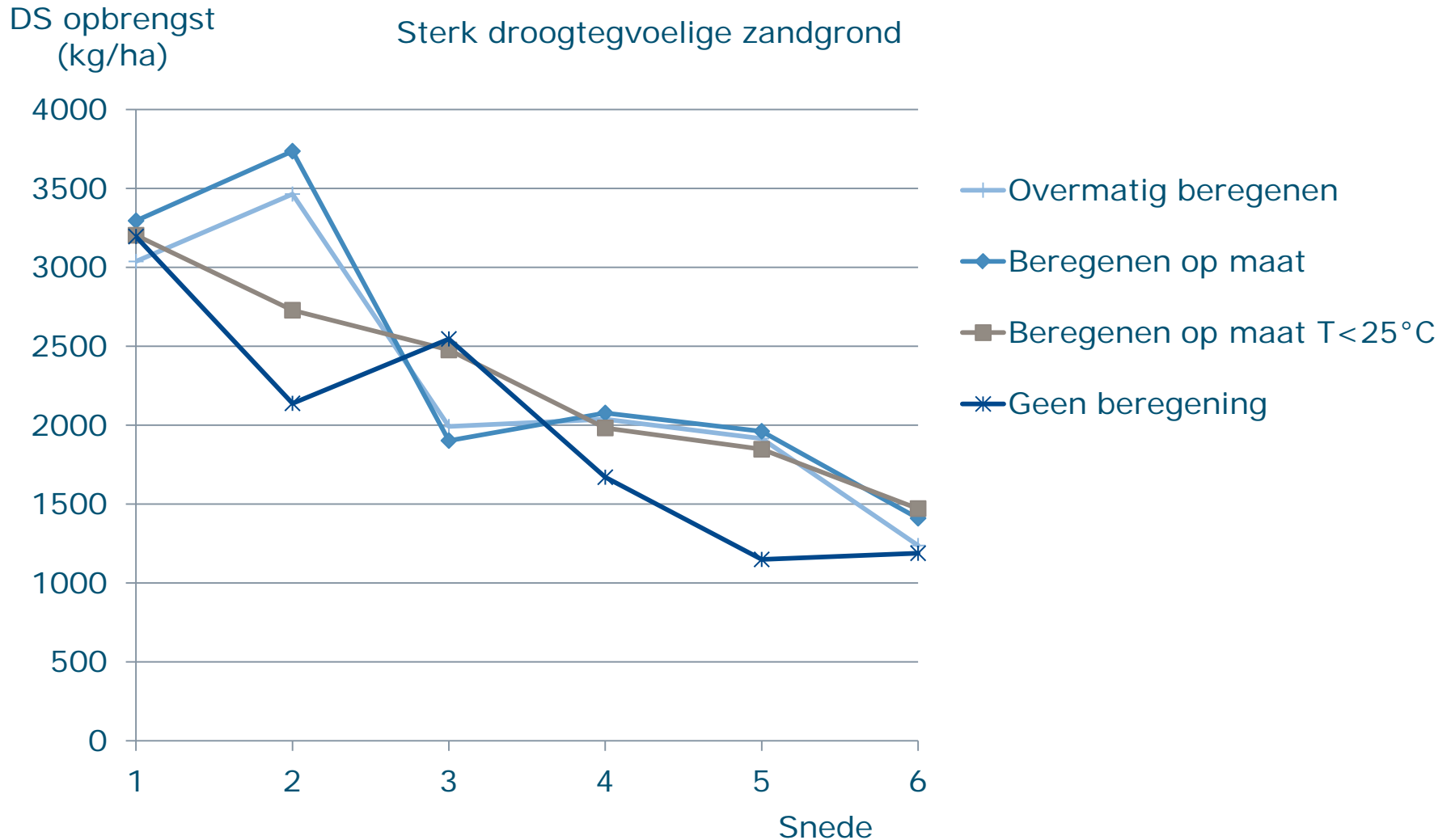
LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Gemakkelijk beschikbaar vocht ($pF=2,7-2$)

Zand	Diepte beworteling (cm)			
	20	40	60	100
	--- beschikbaar vocht (mm) ---			
Leemarm	21	42	63	105
Zwak lemig	25	49	74	123
Sterk lemig	27	55	82	137



Effect beregening op snedebasis



Effect beregening op jaarbasis

	Sterk droogtegevoelig	Matig droogtegevoelig	Niet droogtegevoelig
Overmatig beregenen	7	5	3
Beregenen op maat pF 2.7	13	5	1
Beregenen op maat $T \leq 25^{\circ}\text{C}$	15	4	3

Opbrengstvermeerdering in kg droge stof per ha per mm beregening per jaar



Mogelijkheden om ruwvoermanagement te optimaliseren?

Probleem: geen zicht op actuele productie en voederwaarde

- KringloopWijzer berekent achteraf gemiddelde grasproductie op bedrijfsniveau
- Geeft geen inzicht in perceelsverschillen
- Beschikbaarheid van vocht is dynamisch en daarmee een onzekere productiefactor

Optimalisatie:

- Meten actuele productie en voederwaarde
- Voorspelling productie op basis van weersverwachting



Kennisbehoefte productie en water

- Strategisch niveau (bedrijf)
 - Keuze beweidingsstelsel
 - Aandeel voedergewassen en gewaskeuze
 - Investeren in drainage / berekening
- Tactisch niveau (bedrijf)
 - Verder sluiten van de mineralen- en C-kringloop
 - Inzicht efficiëntie watergebruik
- Operationeel niveau (perceel)
 - Inzicht vochttoestand bodem
 - Vertaling vocht in beschikbaarheid nutriënten en groei
 - Planning graslandgebruik
 - Sturen vochtvoorziening (stuwpeilbeheer, berekening ed.)



Project Gras/MaisSignaal

- Inzicht in gebruik van sensoren en modellen om de opbrengst en kwaliteit van ruwvoer te voorspellen
- Voorspelbare opbrengst en voederwaarde
 - Efficiënte benutting nutriënten
 - Efficiënte benutting water
 - Verbeterd weidemanagement
- Hogere (voederwaarde) opbrengst per hectare en lagere milieubelasting.



Nieuwe meetsystemen voor opbrengst en kwaliteit gras winnen aan belangstelling, maar zijn nog te duur of niet betrouwbaar genoeg

Van grashoogtemet er tot ruimtesatelliet

De behoefte om direct op het erf opbrengst en kwaliteit van gras te meten en te registreren neemt toe. Steeds meer boeren werken met een graslandhoogtemeter of met versgrasanalysecijfers.

Geavanceerdere meetsystemen ter plaatse doen hun intrede. Betrouwbaarheid, maar vooral ook

de hoge kosten zijn op dit moment de twee grootste struikelblokken.

tekst Jelle Feenstra



Grashoogtemeters. Handheld met infrarood gewassensoren. Quads met ultrasonische sensoren. Opraapwagens met weeginrichting. Hakselaars met NIRS-sensoren. Hoge resolutiebeelden vanuit de drone. Of ruimtesatellieten die via 'remote sensing' de grasgroei al bijna dagelijks tot op de centimeter nauwkeurig kunnen bijhouden (zie pagina 6). Nieuwe systemen die snel informatie geven over de stand of kwaliteit van het gras zijn in opkomst. Ze helpen melkveehouders om het meest geschikte oogstmoment beter te kunnen bepalen, plaats specifieker te kunnen bemesten of om krachtvoeraankopen beter afgestemd te krijgen op de ruwvoeropbrengst.

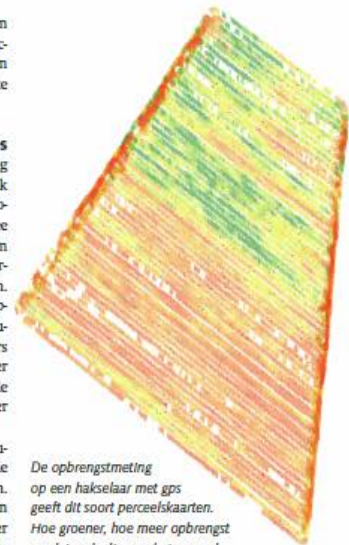
In de akkerbouw zijn op het pad van de precisielandbouw al meer schreden gezet dan in de melkveehouderij. Toch ziet Herman Krebbers van DLV Plant ook onder melkveehouders een groeiende behoefte om grasopbrengsten beter te meten. 'Nu wordt met de BEX-methode op basis van kuil dichtheid, kuilmvang en kuilkwaliteit bepaald hoeveel ruwvoer er van het land is gekomen. Dat is dan de basis voor

het berekenen van je mineralenaan- en afvoer. Maar het kan preciezer. Met exacte wegingen per perceel kun je misschien wel aanzienlijk meer plaatsingsruimte voor mest op eigen grond realiseren.'

Weegsystemen op oogstmachines

Krebbers begeleidt de opbrengstmeting binnen het driejarige praktijknetwerk 'Ruwvoeropbrengst in zicht'. Daarin proberen negen melkveehouders en twee loonwerkers opbrengstverschillen en stikstofbenutting bij gras en maïs per perceel in kaart te krijgen en te verbeteren. De loonwerkers beschikken over opraapwagens met elektronische of hydraulische weeginrichting en over hakselaars met opbrengst- én kwaliteitsmeting. Ter controle en ijking (kalibreren) gaan de wagens op het boeren erf ook naar een mobiel dynamisch weegstelsel.

Het zijn hulpmiddelen die melkveehouders in het kader van 'meten is weten' de komende jaren vaker gaan tegenkomen. Maar er hangt een prijskaartje aan. Een hydraulische weeginrichting vraagt per opraapwagen een extra investering van



De opbrengstmeting geeft dit soort perceelskaarten. Hoe groener, hoe meer opbrengst op dat gedeelte van het perceel

Opbrengst meten eerste stap naar precisiegroesteelt

'Opbrengstmeting is de eerste stap in de toepassing van precisielandbouw', zegt akkerbouwer én grasteler Jacob van den Borne uit Reusel. Op de vier foto's is te zien hoe dat in z'n werk gaat.

1 Hakselen met opbrengstmeting

De hakselaar van loonbedrijf Reyriink uit Diesdon meet zowel de opbrengst als het drogestofgehalte.

2 Veer rekt zich uit bij veel gras

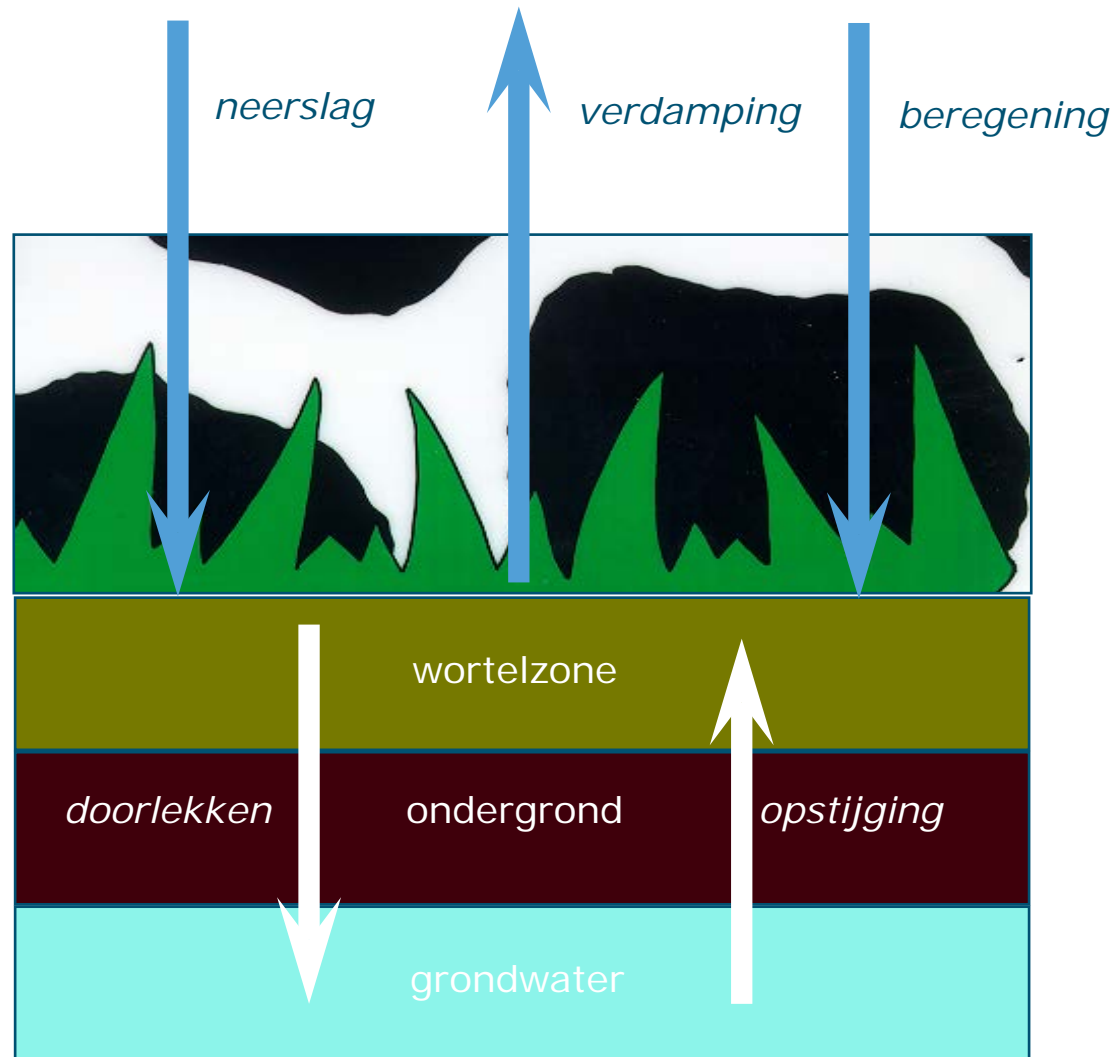
Bij veel gras rekt de veer zich uit en wordt de invoeropening groter. Hoe groter de opening, hoe meer gras. Zo registreert de hakselaar de opbrengst.

3 Droge stof meten met sensor

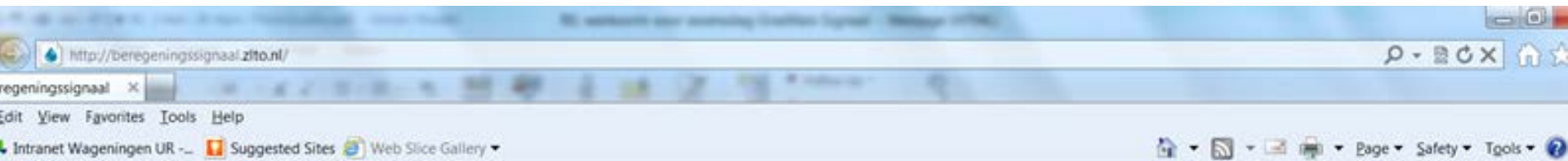
Een uitbreiding op opbrengstmeting is het online meten van het drogestofgehalte. Dat gebeurt met een NIRS-sensor (a) in de gele werppijp (b) van de hakselaar. Het meten kan onnauwkeuriger worden door aanklevend grasvocht bij te zuikerrijk gras.



Basis is een bodemvochtbalans



BeregeningsSignaal



Inloggen



Planten, "groeien", oogsten

ZLTO Beregeningssignaal helpt boeren om op het juiste moment de juiste hoeveelheid beregening te kiezen. Het programma maakt gebruik van bekende bodem- en weersinformatie, waardoor de deelnemers weinig hoeven in te voeren.

Boeren die met Beregeningssignaal meedoen laten zien dat ze verantwoordelijkheid nemen om duurzaam om te gaan met water. Omdat de landbouw zo verantwoordelijkheid neemt, kunnen we als sector ook bijbehorende ruimte krijgen om zelf de beregening te organiseren.

We werken eraan om dit nieuwe beleid in 2014 te realiseren.

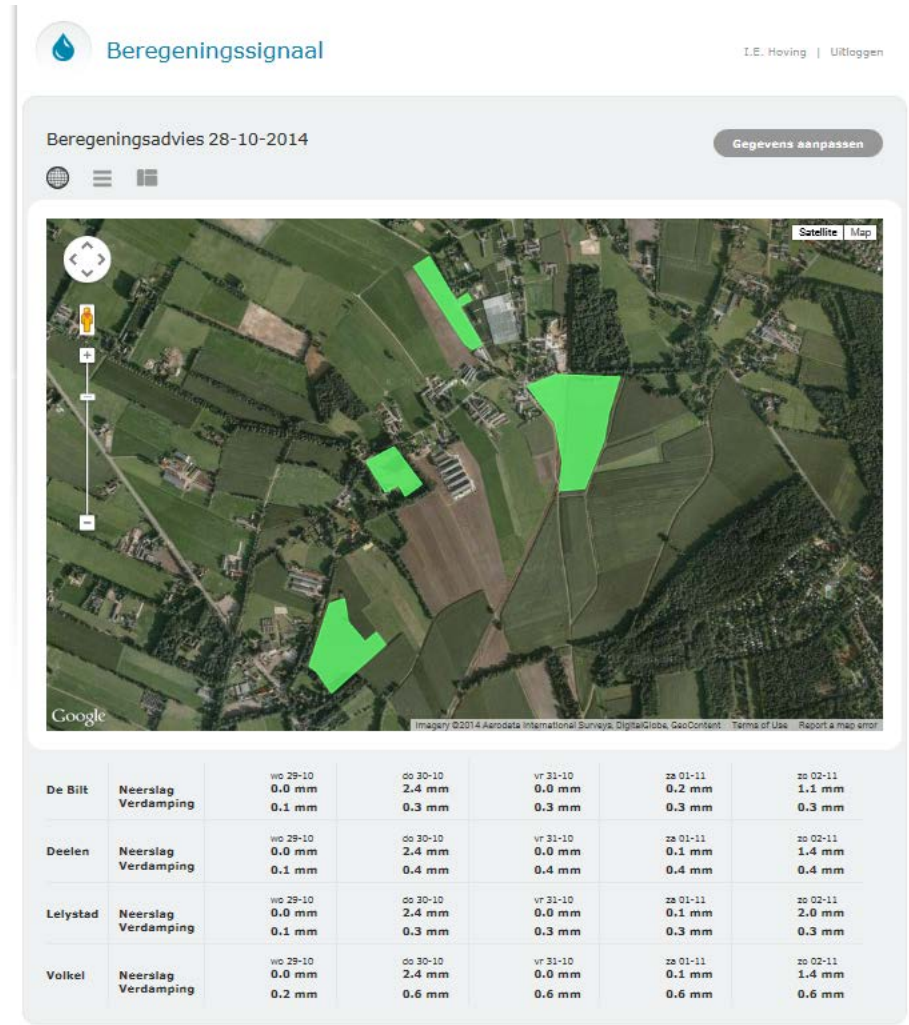


PRESENT



© 2014 Beregeningssignaal ZLTO | [Privacy](#) | [Algemene voorwaarden](#)

Advies per perceel



© 2014 Berekeningssignaal ZLTO | [Privacy](#) | [Algemene voorwaarden](#)



Meten actuele opbrengst met remote sensing

Groenmonitor

Home Nieuws Groenindex Meer info Data Contact



Groenindex



zoek gemeente

voer een gemeentenaam in

groenindex

1

Akkerweb

- Platform voor koppeling data modellen en sensoren

The screenshot shows the Akkerweb website interface. The browser's address bar displays the URL <https://advies.pcrain...>. The website header includes the Akkerweb logo and the name Thomas Bee. The main content area features several data categories, each with a large number and a descriptive label:

Category	Count
Percelen	185
Loofdoding	4222,3 ha
Kwin	6
Locaties	413
Kaart	41
Bemonster...	
Satelliet	
Taken	
Sensor data	34

Is 20% opbrengstverhoging in 2020 haalbaar?

- Beschikbaarheid nutriënten wordt verder aan banden gelegd (-)
- Verkleining maisareaal vermindert totale ruwvoeropbrengst (-)
- Vergroten nutriëntenbenutting kan deel van verlies goed maken (+)
- Op nattere locaties vochtbeschikbaarheid verbeteren door water vast te houden (agrarisch stuwpeilbeheer, ondiepe i.p.v. diepe drainage) en of te infiltreren met peilgestuurde drainage (+)
- Op drogere locaties oplossingen zoeken op bedrijfsniveau; nauwe vruchtwisseling geeft gemiddeld grotere worteldiepte en daarmee grotere beschikbaarheid vocht. (+)
- Toepassing berekening verhoogt productiviteit gras al is het effect op jaarbasis gering en afhankelijk van de mate van verdroging (+)
- Per saldo is winst te behalen voor zowel relatief natte als relatief droge locaties. Inschatting: maximaal 10 à 15 % productieverhoging ...
- Door klimaatverandering komt op droge gronden na 2020 productie nog verder onder druk



Samenvatting gewenste ontwikkeling

- Bedrijfswaterplan om efficiëntie watergebruik te vergroten (strategisch)
- Verfijnen waterbeheer (tactisch)
 - Water vasthouden
 - Dynamisch peilbeheer
 - Peilgestuurde drainage
 - Berekening
- Hulpmiddelen om opbrengst en voederwaarde te voorspellen (operationeel)



Conclusies

- Vocht is een zeer bepalende productiefactor (lineair evenredig) gegeven het gewas en het gewasstadium.
- Verfijning waterbeheer verkleint risico op vernatting én verdroging. Minder vernatting resulteerde vaak in extra droogteschade!
- Vergroten worteldiepte door gewaskeuze, vruchtwisseling ed. is meest effectief om beschikbaar vocht te vergroten
- Organische stof vergroot beschikbaar vocht slechts beperkt. Verbetert wel bodemstructuur en kan de worteldiepte vergroten
- 'Voorspelbare opbrengst en voederwaarde' voor gras is cruciaal in verbeteren ruwvoermanagement
- Bij akkerbouwmatige teelten vooral bewortelingsdiepte bodem optimaal benutten (onderdeel bedrijfswaterplan)
- Berekening is effectiever op maïs dan op gras. Voor gras is vooral voorkomen herinzaai en behoud weidegang belangrijk
- Per saldo is 10 à 15% opbrengstverhoging ruwvoer reëel



Workshop

1. Volstaan de UDV-ambities op het gebied van water?
2. Voorziet het onderwijs in de gewenste kennis op het gebied van water; hoe kan dit verder vormgegeven worden en waar liggen de prioriteiten?



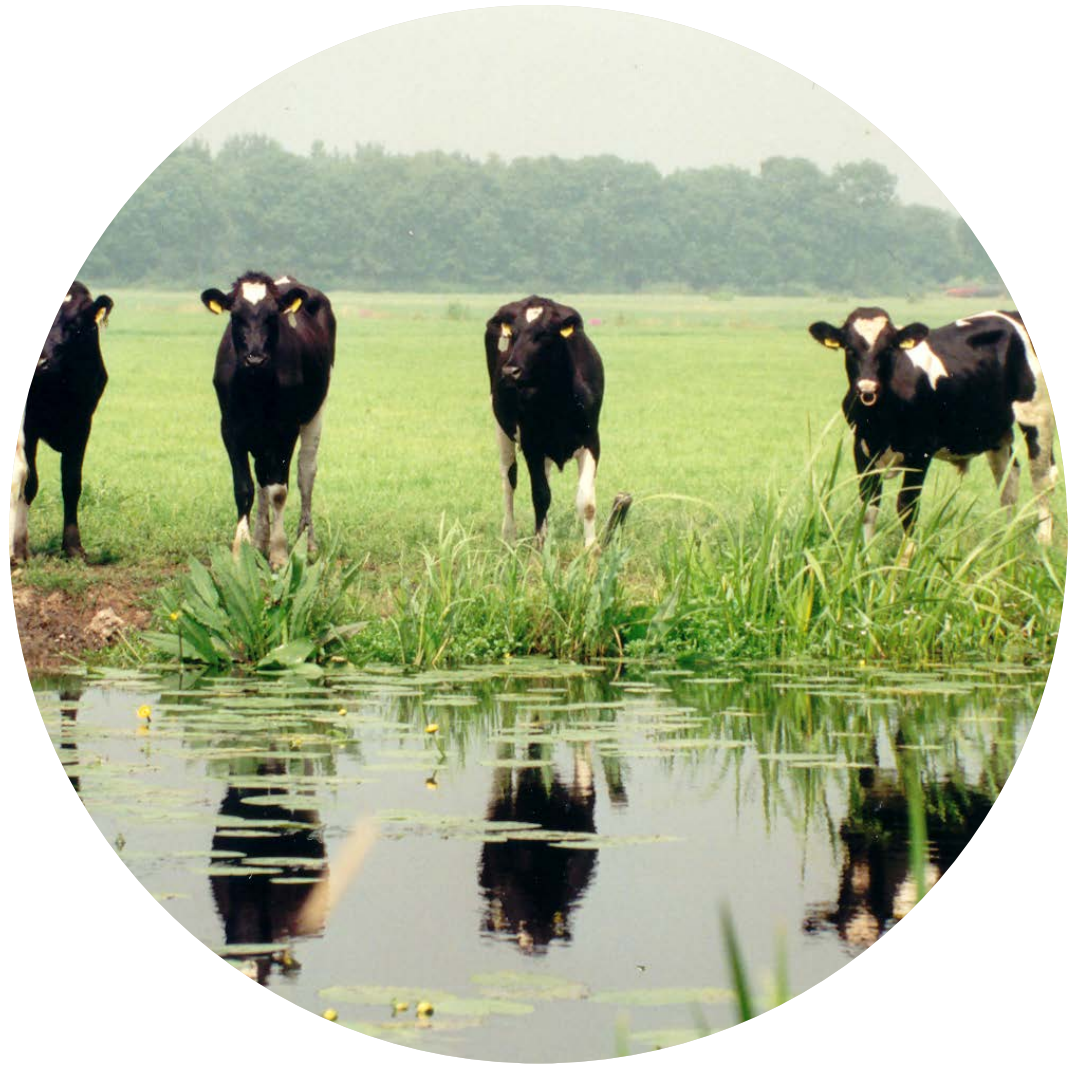
Bedankt voor uw aandacht!

Voor meer informatie:

Idse Hoving

Idse.hoving@wur.nl

0317-480365



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Klimaatverandering Nederland

KNMI '14-klimaatscenario's:

- Stijging zeespiegel
- Verzilting
- Temperatuurstijging
- Verandering neerslagpatroon
- Risico wateroverlast

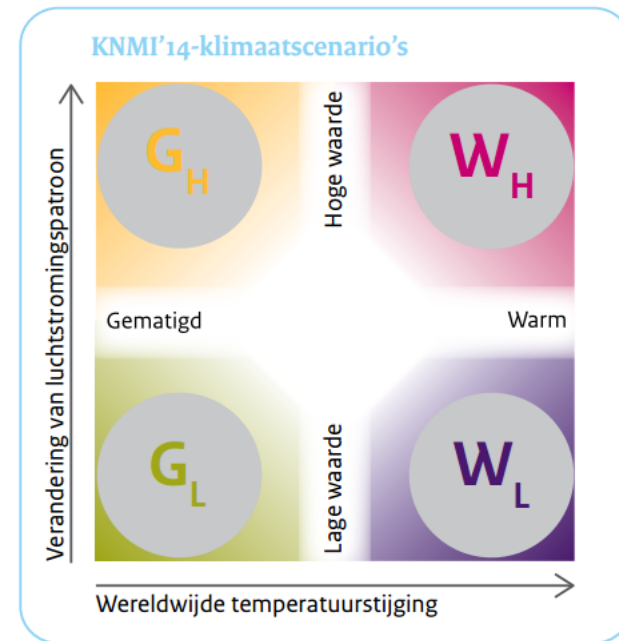
VIC Zegveld oktober 2013



KNMI'14-klimaatscenario's

Het KNMI heeft vier nieuwe scenario's berekend voor de toekomstige klimaatverandering in Nederland rond 2050 en 2085. De KNMI'14-klimaatscenario's geven een samenhangend beeld van de veranderingen in twaalf klimaatvariabelen, waaronder temperatuur, neerslag en zeespiegel. Ieder scenario heeft andere vertrekpunten die afhangen van bijvoorbeeld de hoeveelheid CO₂-uitstoot. De vier KNMI-scenario's verschillen qua mate van wereldwijde opwarming (Gematigd of Warm) of mogelijke veranderingen in luchtstromingspatronen (Laag of Hoog).

De KNMI'14-klimaatscenario's geven als het ware de hoekpunten aan waarbinnen het Nederlandse klimaat in de toekomst waarschijnlijk zal veranderen. De scenario's worden gebruikt voor het in kaart brengen van de gevolgen van klimaatverandering om het belang en de urgentie van aanpassingen aan een veranderend klimaat te kunnen duiden. Hiermee helpen de KNMI'14-klimaatscenario's bij het nemen van besluiten voor een veilig en leefbaar Nederland.



Gevolgen in cijfers



KNMI'14 Kerncijfers

Variabele	Indicator	Klimaat 1981-2010	Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2050				Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2085				Natuurlijke variaties gemiddeld over 30 jaar
			G _L	G _H	W _L	W _H	G _L	G _H	W _L	W _H	
Wereldwijde temperatuurstijging:			+1 °C	+1 °C	+2 °C	+2 °C	+1,5 °C	+1,5 °C	+3,5 °C	+3,5 °C	
Verandering in luchtstromingspatroon:			lage waarde	hoge waarde	lage waarde	hoge waarde	lage waarde	hoge waarde	lage waarde	hoge waarde	
Zeespiegel bij Noordzeekust	absolute niveau	3 cm boven NAP	+15 tot +30 cm	+15 tot +30 cm	+20 tot +40 cm	+20 tot +40 cm	+25 tot +60 cm	+25 tot +60 cm	+45 tot +80 cm	+45 tot +80 cm	±1,4 cm
	tempo van verandering	2,0 mm/jr.	+1 tot +5,5 mm/jr.	+1 tot +5,5 mm/jr.	+3,5 tot +7,5 mm/jr.	+3,5 tot +7,5 mm/jr.	+1 tot +7,5 mm/jr.	+1 tot +7,5 mm/jr.	+4 tot +10,5 mm/jr.	+4 tot +10,5 mm/jr.	±1,4 mm/jr.
Temperatuur	gemiddelde	10,1 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+2,0 °C	+2,3 °C	+1,3 °C	+1,7 °C	+2,8 °C	+3,7 °C	±0,16 °C
Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	851 mm	+4 %	+2,5 %	+5,5 %	+5 %	+5 %	+5 %	+6 %	+7 %	±4,2 %
Zonnestraling	zonne- straling	354 kJ/cm ²	+0,6 %	+1,6 %	-0,8 %	+1,2 %	-0,5 %	+1,1 %	-0,8 %	+1,4 %	±1,6 %

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2014
Contact: klimaatdesk@knmi.nl

Meer weten over de KNMI klimaatscenario's?
www.klimaatscenarios.nl

