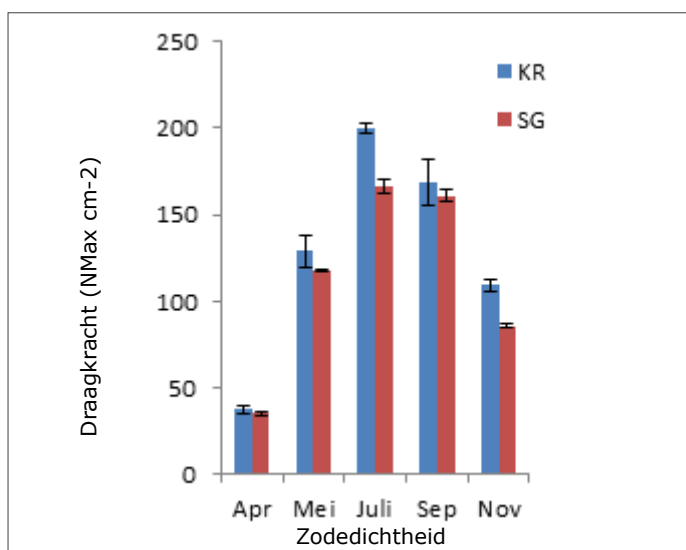


## Hogere draagkracht bodem door dichtere zode bij kurzrasen

**Onderzoek op KTC Zegveld laat zien dat de bodem bij kurzrasen (jaarrond tussen de 3-5 cm grashoogte weide) een hogere draagkracht heeft dan bij stripgrazen. Een bijzonder resultaat van de bouwsteen bodem in het project Amazing Grazing en de PPS ruwvoerproductie en bodemmanagement. Deze hogere draagkracht wordt in belangrijke mate verklaard door een hogere zodedichtheid bij kurzrasen ten opzichte van stripgrazen. Dit zijn de eerste concrete aanwijzingen dat het beweidingssysteem effect heeft op bodem(kwaliteit).**

### Draagkracht

Draagkracht in de zode is belangrijk voor een goede benutting van weidegras. Hogere draagkracht leidt tot een ongestoorde weidegang over het seizoen en kan uiteindelijk het weideseizoen verlengen. In onderzoek op KTC Zegveld naar bodemaspecten bij verschillende vormen van beweiding, kurzrasen en stripgrazen, hebben we in 2016 de draagkracht en zodedichtheid bepaald op 4 kurzrasen en 4 stripgrazen percelen. De draagkracht is gemeten met een penetrometer op vijf verschillende meetdagen. Voor kurzrasen bleek de draagkracht gemiddeld 15 % hoger dan voor stripgrazen (Figuur 1). De grote variatie door het jaar was sterk gerelateerd aan het bodemvochtgehalte: natte grond resulteert in een slechtere draagkracht. Echter, dit kon de verschillen tussen de beide beweidingssystemen niet verklaren.



Figuur 1. De draagkracht is hoger op kurzrasen (KR) vergeleken met stripgrazen (SG)

### PPS Ruwvoer & Bodem:

Voor een hogere ruwvoeropbrengst van uitstekende kwaliteit op een verbeterde bodem.

De PPS Ruwvoerproductie en Bodemmanagement is een samenwerking van Wageningen University and Research met Agrifirm, Barenbrug Holland b.v., Bionext, CUMELA Nederland, DLF b.v., DSV Zaden Nederland b.v., Euralis, ForFarmersGroup, J.Joordens, Zaadhandel b.v., Limagrain Nederland b.v., Louis Bolk Instituut, LTO Nederland, MOVO Zaden, Nordic Maize breeding, Pioneer, Plantum, Syngenta, Vandinter SEMO b.v. en ZuivelNL.  
[www.ruwvoerenbodem.nl](http://www.ruwvoerenbodem.nl)

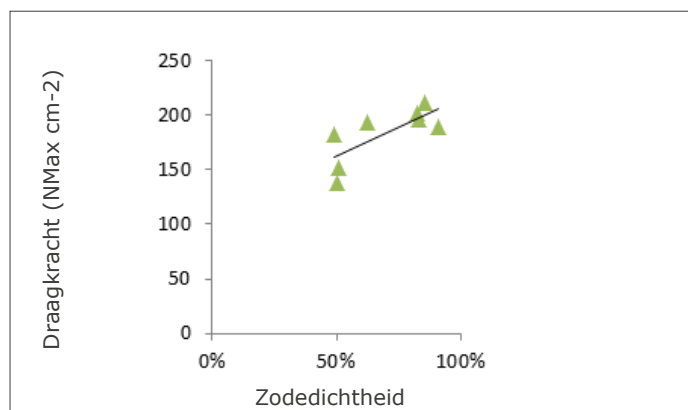


### Dichtere zode resulteert in grotere draagkracht bij kurzrasen

De draagkracht van de zode bleek direct gecorreleerd met de zodedichtheid (Figuur 2). Een hogere zodedichtheid resulteert in een betere draagkracht. De zodedichtheid is gemeten met de point quadrat methode. Bij deze methode worden tien spaken met 10 cm afstand in de grond geprikt. Op grondniveau wordt gekeken of de spaken kale grond raken of de basis van een grasspruit. Deze meting is tien keer herhaald voor elk perceel. Op basis van deze methode was het percentage grasbedekking in augustus 2016 voor kurzrasen 85% en voor stripgrazen 52%.



Hogere zedichtheid onder kurzrasen (links) vergeleken met stripgrazen (rechts)



Figuur 2. De correlatie tussen zedichtheid en draagkracht gemeten in juli 2016

*Dit vergelijkend onderzoek naar kurzrasen en stripgrazen in het veenweidegebied is uitgevoerd door KTC Zegveld, Louis Bolk Instituut en Wageningen Livestock Research in het kader van de projecten Systeeminnovatie Beweiden Veenweiden, Amazing Grazing (bouwsteen bodem) en de PPS ruwvoerproductie en bodemmanagement. In deze projecten doen we onderzoek naar de interactie tussen beweiding en bodem, waaronder draagkracht en mineralisatie.*

## Buizenproef beworteling rassen Engels raigras

**Beworteling heeft een belangrijke rol in de plant-bodem interactie wat betreft productie van grasland, nutriëntenbenutting, water opname, organische stof voorziening, bodemstructuur en voeding van het bodemleven. Vooral een diepere beworteling kan de kans op droogteschade verkleinen. Beworteling (intensiteit en diepte) kan door verschillende**

## managementmaatregelen worden beïnvloed waaronder grassoortenkeuze en rassenkeuze.

Op zoek naar een methode om rasverschillen in beworteling vast te stellen en om beter zicht te krijgen op eventuele rasverschillen zijn planten van 12 rassen in buizen opgekweekt. Voor de opzet is gekeken naar eerder in Nieuw Zeeland uitgevoerd onderzoek. Er zijn buizen van een meter lengte en een doorsnede van 10 cm gevuld met zand. De korrelgrootte is gekozen op basis van een optimale water- en lichtuithouding en zo ongestoord mogelijke wortelgroei. Uit een 4 jaar oude rassenproef hebben zijn per ras 15 planten gestoken en is per buis éénspruit geplant.

De buizen hebben ruim voldoende water en nutriënten gekregen (met een Dosatron) en voldoende licht, zodat de planten en de wortels optimaal konden groeien. Na ca. 4 maanden is er geogost en is de wortelmasa bepaald.

Er zijn significante verschillen gevonden in de wortelontwikkeling tussen de 12 rassen. De rassen verschilden zowel in de totale wortelbiomassa als ook in de proportionele verdeling over de diepte. Sommige rassen hadden nauwelijks wortels in de laag van 30 tot 80 cm en bij andere rassen zijn wel wortels op deze diepte gevonden. Het aandeel van de wortels in de diepere laag was bij sommige planten meer dan 10%. Komend seizoen wordt verder onderzocht hoe deze verschillen in wortelstelsel zijn gerelateerd aan droogtegevoeligheid van de verschillende rassen.





## Eerste resultaten van één jaar onderzoek naar ruitzaai bij snijmaïs

**Binnen de PPS Ruwvoer en Bodem is in 2016 meerjarig onderzoek gestart naar betere stikstofbenutting bij ruitzaai van maïs. De eerste resultaten van 2016 laten nog geen duidelijke meeropbrengst zien van ruitzaai. Het onderzoek wordt in 2017 voortgezet.**

Vanuit economisch en milieutechnisch perspectief is het steeds belangrijker voor de praktijk om de mineralen uit mest maximaal te benutten. Vanuit het mestbeleid wordt de toegestane ruimte voor bemesting met dierlijke mest steeds meer beperkt. Voor de praktijk betekent dit dat er constant gezocht wordt naar teeltmethoden die de benutting van mest verbeteren. Binnen de PPS Ruwvoer en Bodem is in 2016 op proefbedrijf Vredepeel onderzoek gestart naar het effect van de zogenaamde ruitzaaimethode. (zie nieuwsbericht "Onderzoek naar betere stikstofbenutting bij ruitzaai van maïs"). Bij deze methode worden de maïszaai in ruitverband gezaaid bij een rijafstand van 37,5 cm, zodat de afstand tussen de maïsplanten in alle richtingen praktisch gelijk is. Deze methode is vergeleken met de standaard rijafstand van 75 cm in combinatie met bouwlandinjectie en met drijfmestinjectie in de rij. De drie teeltmethoden werden vergeleken bij twee rastypen (open en dicht), twee plantdichtheden (80.000 en 110.000 planten per ha) en twee stikstofbemestingsniveaus (155 en 100 kg werkzame N per ha).

### Resultaten eerste jaar

De standaard zaai en ruitzaai hadden een gelijk drogestofopbrengst van ruim 21 ton per ha (zie tabel 1).

Tabel 1. Opbrengsten en voederwaarde van de drie teeltsystemen

	Teeltsysteem		
	Standaard	Ruitzaai	Drijfmest in de rij
Opbrengst (ton ds/ha)	21,1	21,1	19,9
Zetmeelgehalte (g/kg ds)	390	370	406
VEM-waarde (per kg ds)	1004	1000	1010

Ook de VEM-waarde van deze beide teeltsystemen was gelijk, ondanks dat het zetmeelgehalte van het ruitzaaisysteem 20 g / kg droge stof lager was. Opvallend was de lagere opbrengst van ruim 1 ton droge stof per ha van het systeem met drijfmest in de rij ten opzichte van het standaardsysteem. Deze lagere opbrengst werd vooral veroorzaakt door het "dichte" rastype (zie tabel 2).

Tabel 2. Drogestofopbrengsten per rastype (ton ds/ha)

Rastype	Teeltsysteem		
	Standaard	Ruitzaai	Drijfmest in de rij
Dicht	22,1	21,9	20,1
Open	20,1	20,3	19,7

Bij dit rastype was de opbrengst van het systeem met drijfmest in de rij 2 ton droge stof per ha lager dan van het standaardsysteem. Mogelijk speelt verdichting van de bodem hierbij een rol, waarbij de ontwikkeling van het dichte rastype meer werd beperkt dan van het open rastype.

### Vervolg

In een andere proef binnen de PPS Ruwvoer en Bodem op proefbedrijf Kooijenburg met 8 verschillende rastypen, gericht op ontwikkeling van onderzaai van gras als vanggewas, resulteerde ruitzaai in 1 ton hogere drogestofopbrengst. Om meer duidelijkheid te krijgen over de effecten van ruitzaai op de stikstofbenutting wordt het onderzoek naar de verschillende teeltsystemen op proefbedrijf Vredepeel in 2017 herhaald. Daarbij worden de verschillende behandelingen exact op dezelfde locaties aangelegd.



## Tijdige inzet van onkruidbestrijding in maïs levert middelbesparing en meeropbrengst op

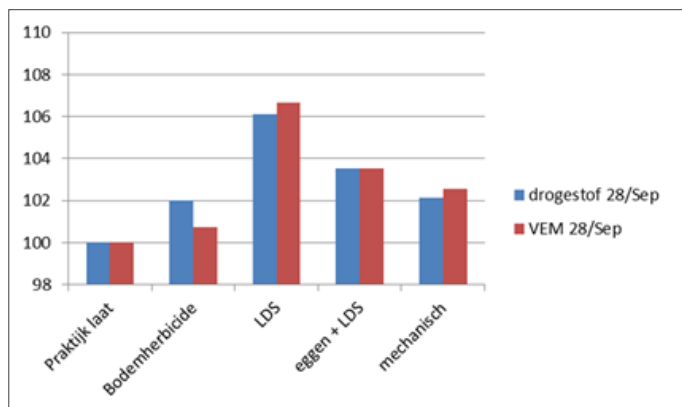
**Bij maïsteelt is optimale onkruidbestrijding een belangrijk element voor een geslaagd resultaat. Vaak wordt eenmalig een bespuiting toegepast, waarbij men nogal eens een veilige (hogere) dosering kiest of een bredere middelenmix dan strikt noodzakelijk. Als dan ook de toepassing aan de late kant is (6-bladstadium of nog later) kan sterke groeiremming ontstaan, mogelijk ook met opbrengstverlies als gevolg.**

Om inzicht te krijgen in het risico op groeiremming is binnen de PPS Ruwvoer & bodem in 2016 een proef uitgevoerd in Lelystad. In deze proef werden vier verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën in maïs vergeleken, in twee verdelingslijnen. Er werd een mechanische strategie als referentie gebruikt. Belangrijkste doel was bepaling van opbrengsteffecten met als uitgangspunt een afdoende onkruidbestrijding.

De 4 strategieën en de referentiestrategie werden in de proef als volgt omschreven:

- A. Praktijk laat; 1 x spuiten in 6-8 bladstadium
- B. Bodemherbicide spuiten voor opkomst + naspuiten 4-6 bladstadium
- C. Lage Doseringen Systeem (LDS); spuiten in 2-3 bladstadium + 4-6 bladstadium
- D. "Cross compliance"; eggen + naspuiten 4-6 bladstadium
- E. Mechanisch: eggen en schoffelen (referentie)

De praktijkbespuiting werd op of iets voorbij het 6-bladstadium van het gewas toegepast; later dan het advies, maar niet uitzonderlijk laat. De gespoten cocktail resulteerde in 4,9 liter product en 1245 gram actieve stof per hectare met een schoon resultaat. De alternatieve strategieën met herbiciden gaven ook een schoon resultaat, met een besparing van 16 à 46% op middelen bij gerichte inzet van herbiciden, tot bijna 60% besparing als eerst werd geëgd. Door wiedegeven worden onkruiden namelijk in een zeer pril – en dus gevoelig – stadium bestreden. Er wordt vooral bespaard doordat de resterende onkruiden even groot zijn (het grootste onkruid bepaalt de dosering). Alle getoetste strategieën resulteerden in een langer gewas en in een hogere opbrengst (zie figuur 1). Voor de strategie bodemherbicide + nabespuiting en voor de LDS-strategie was dit effect zelfs significant.



Figuur 1: Opbrengsten maïs (VEM en droge stof) op 28 september bij verschillende onkruidbestrijdingsstrategieën

De conclusie van de proef is dat in vergelijking met een eenmalige relatief late(re) herbicidetoepassing in maïs meer opbrengst kan worden gehaald door minder, maar gericht te spuiten. Bijvoorbeeld door twee keer spuiten met een lagere dosering, door het gebruik van een bodemherbicide en naspuiten met een lage dosering, of door eggen en naspuiten met een lage dosering.

Klik [hier](http://edepot.wur.nl/408357) voor het volledige rapport 'Effect onkruidbestrijdingsstrategieën op de opbrengstreductie van snijmaïs - Resultaten van een éénjarige veldproef in 2016' (url: <http://edepot.wur.nl/408357>).





## Dromen over hoge ruwvoeropbrengsten

**De PPS ruwvoer en bodem streeft naar een hogere Nederlandse ruwvoerproductie. Echter, hoeveel hoger we kunnen en willen gaan is tot nu toe nooit nauwkeurig vastgesteld. In het onderdeel Yield Gap gaan we op zoek naar die grenzen. Daarvoor gebruiken we een schat aan gegevens die teruggaat tot de jaren zestig van de vorige eeuw, zoals proefveldopbrengsten, weerdata en landbouwstatistieken.**

Om spraakverwarring te voorkomen, gebruiken we in deze studie strakke afspraken over wat we verstaan onder de verschillende productieniveaus. We onderscheiden drie verschillende productieniveaus: potentiële, beperkte en actuele opbrengsten.

### Potentiële opbrengst

U bent de perfecte boer, maakt nooit fouten en uw gras en snijmaïs zijn dus altijd en overal perfect voorzien van water, stikstof en alle andere voedingsstoffen. Ziekten, plagen en onkruiden heeft u ook helemaal onder controle en krijgen geen vat op uw voedergewassen. In zo'n (droom)wereld wordt de productie uitsluitend bepaald door de rassenkeuze en het lokale weer. Wat het weer betreft zijn zonnestraling, concentratie koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) in de atmosfeer en temperatuur bepalend voor de potentiële opbrengst. Alle andere factoren zijn niet beperkend of remmend. We berekenen de potentiële opbrengst van gras en snijmaïs met behulp van gesimuleerde opbrengsten uit gewasmodellen en gemeten opbrengsten van zo optimaal mogelijk beheerde proefvelden. Een kleine waarschuwing is hier overigens wel op zijn plaats: de potentiële productie is niet per definitie economisch of milieukundig duurzaam.

Het klimaat heeft niemand in de hand, dus de rassenkeuze is in feite het enige handvat dat u heeft om de potentiële productie te verhogen. Daarom hebben we speciale aandacht voor de analyse van de jaarlijkse genetische vooruitgang van gras en snijmaïs. Die berekenen we uit de lange reeksen van gemeten opbrengsten op de proefvelden van het Cultuur- en Gebruikswaarde Onderzoek.

### Beperkte opbrengst

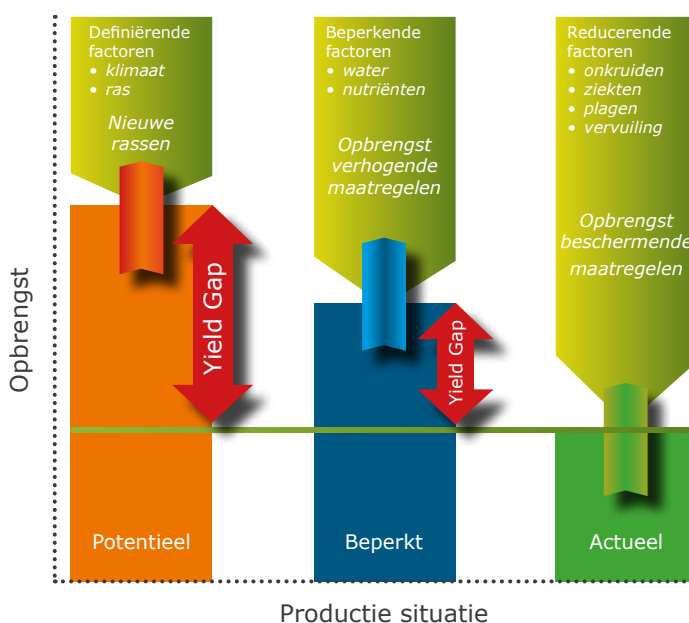
U bent weliswaar de perfecte boer, maar u heeft natuurlijk te maken met beperkingen in water en bemesting. De neerslag, de bodem en de hoogte van de gebruiksnormen spelen hierbij een doorslaggevende rol. Voor Nederland is de water- en stikstofbeperkte gewasproductie de meest relevante maat waaraan u zich kunt spiegelen. Dit productieniveau berekenen we eveneens met behulp van gewasmodellen en proefvelden.

### Actuele opbrengst

In werkelijkheid gaat uiteraard wel eens wat fout, bijvoorbeeld bij de timing van de bemesting of door kroonroest die in het najaar vat op uw gras krijgt. Allerlei beslissingen en omstandigheden dragen ertoe bij dat u niet de volle potentie uit het land haalt. De actuele productie is de opbrengst aan gras en snijmaïs die de veehouders in Nederland jaarlijks werkelijk produceren. We leiden de actuele productie af uit verschillende nationale en regionale landbouwstatistieken van CBS en Wageningen University & Research. Het toenemend gebruik van de KringloopWijzer helpt ons om ook om een beter beeld te krijgen van de werkelijke producties.

### Yield Gap

Onder de huidige Nederlandse omstandigheden is de water- en stikstofbeperkte opbrengst de meest geschikte maatlat. In de PPS ruwvoer en bodem berekenen we deze maatlat in eerste instantie op nationaal en regionaal niveau. Vervolgens zullen we in stapjes verder inzoomen op lokaal niveau en wellicht op perceelsniveau. Voor grasland geldt bovendien dat het gebruik zeer bepalend is voor de productie. Dat betekent bijvoorbeeld dat de water- en stikstofbeperkte productie van een perceel dat hoofdzakelijk wordt beweid lager is dan van een perceel dat hoofdzakelijk wordt gemaaid. Uiteindelijk willen we naar een breed toepasbare maatlat waaraan de werkelijke opbrengsten gespiegeld kunnen worden.



**Auteurs** | Nyncke Hoekstra, Nick van Eekeren, Bert Philipsen, Jan Rinze van der Schoot, Hilfred Huiting, Herman van Schooten, René Schils, Marleen Riemens en Maureen Schoutsen.

E | [info.ruwvoerenbodem@wur.nl](mailto:info.ruwvoerenbodem@wur.nl)