



<b>Algemene gegevens</b>	
PPS-nummer	Gecombineerde rapportage voor AF-15102 (Biologisch) en AF-15284
Titel	Ruwvoerproductie en bodemmanagement
Thema	Robuuste plantaardige productie
Uitvoerende kennisinstelling(en)	Wageningen Plant Research Wageningen Livestock Research Wageningen University – Plantaardige Productiesystemen Louis Bolk Instituut
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Wijnand Sukkel (wijnand.sukkel@wur.nl) Gert van Duinkerken (gert.vanduinkerken@wur.nl)
Penvoerder (namens private partijen)	Daniël Ende (Plantum)
Contactpersoon overheid	Annet Zweep
Startdatum	1 sep 2015 (biologische deel)
Einddatum	31 dec 2019

Link naar samenvatting Kennis Online: [www.ruwvoerenbodem.nl](http://www.ruwvoerenbodem.nl)

<https://www.wur.nl/nl/project/AF15284-Ruwvoerproductie-en-bodemmanagement.htm>

<b>Goedkeuring penvoerder / consortium</b>	
De penvoerder heeft namens het consortium de jaarrapportage	<input checked="" type="checkbox"/> goedgekeurd <input type="checkbox"/> niet goedgekeurd
Evt. opmerkingen over de jaarrapportage:	-

<b>Korte omschrijving inhoud/doel PPS</b>
Ongeveer 65 procent van het Nederlandse landbouwareaal is in gebruik voor de productie van ruwvoer. Door duurzaam bodemmanagement is een hoge ruwvoerproductie mogelijk met lage milieubelasting.

## **Resultaten**

### **Wat is er aan de hand?**

Ongeveer 65 procent van het Nederlandse landbouwareaal is in gebruik voor de productie van ruwvoer. Door duurzaam bodemmanagement is een hoge ruwvoerproductie mogelijk met lage milieubelasting.

De huidige ruwvoederproductie bereikt niet de potentieel haalbare hoeveelheid en kwaliteit. Ook is sprake van onnodig grote druk op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, bodem, klimaat en biodiversiteit. Dit kan en moet beter.

### **Wat doet het project daaraan?**

Het hoofddoel is verbetering en verduurzaming van ruwvoerproductie en bodemmanagement. In zes werkpakketten gaan we met de belangrijkste verbeterpunten aan de slag.

#### **WP1: Analyse 'Yield gap'**

De analyse van de oorzaken van het verschil tussen de potentieel haalbare ruwvoederopbrengst en de gemiddelde praktijkopbrengsten voor maïs- en grasland levert belangrijk inzicht om gericht en goed onderbouwd te zoeken naar mogelijkheden tot verbetering van de productie. De genetische eigenschappen van toegepaste rassen, het klimaat, de bodem en management zorgen voor de opbrengsten van voedergewassen. Bij het verklaren van opbrengsten per hectare en het verkennen van mogelijkheden die opbrengsten verhogen zijn deze ingangen cruciaal. Er wordt eerst een analyse gemaakt van wat huidige rassen theoretisch zouden kunnen opbrengen, bij gegeven klimaat en bodemeigenschappen, als het management op geen enkele wijze beperkend zou zijn, dus optimaal voor een maximale opbrengst. De potentiële opbrengst kan vervolgens worden berekend met behulp van experimenten onder optimale condities en met goed gekalibreerde gewasgroeimodellen. De actuele opbrengst is de in de huidige praktijk behaalde opbrengst. Het verschil tussen de actuele opbrengsten en de potentiële opbrengst is de zogenaamde 'yield gap' ([www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)). De yield gap wordt verklaard door limiterende (water en nutriënten) en beperkende (ziekten, plagen, onkruid) factoren.

#### **WP2: Bouwplanopbrengst en -optimalisatie**

Binnen dit werkpakket worden mogelijkheden onderzocht om de ruwvoederproductie op bouwplanniveau te verhogen op een economisch rendabele en duurzame manier. Er zijn zorgen over de ontwikkeling van de bodemkwaliteit. De rotatie waarin ruwvoergewassen geteeld worden is over het algemeen smal, er is nauwelijks bodembedekking en productie gedurende de winterperiode en grondbewerking en oogst leiden tot een verdichte ondergrond. Dit leidt tot suboptimale opbrengsten en hierdoor worden de problemen met af- en uitspoeling van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen onvoldoende getackeld. Dit soort problemen pakken we aan.

#### **WP3: Plant-bodem interacties bij grasteelt**

In dit werkpakket werken we aan het verhogen van de grasproductie en duurzaamheid van grasteelt. Optimalisatie van de graslandproductie (in kwantiteit en kwaliteit) is belangrijk voor de rentabiliteit van een melkveebedrijf. De vraag naar ruwvoeder neemt toe door afschaffing van het melkquotum en daarmee ook de noodzaak om meer ruwvoer van eigen grond te telen door stijgende grondprijzen. Door de mestwetgeving is het gebruik van meststoffen echter gelimiteerd. Meer ruwvoer van eigen land met minder mest, betekent dat de mest en bodem beter benut moeten worden. De bodemkwaliteit wordt dus weer belangrijk. Naast mestwetgeving zijn er ook andere maatschappelijke wensen waar de melkveehouderij met grasland aan bijdraagt; weidegang, verbeterde klimaatprestaties en biodiversiteit. Bij graslandmanagement komen al deze zaken samen.

#### **WP4: Plant-bodem interacties bij maïsteelt**

In dit onderdeel werken we aan een betere benutting van de aangewende stikstof in de maïsteelt. Daarbij evalueren we het effect van een meer evenredige plantverdeling op de benutting van stikstof ten opzichte van de standaard rijafstand van 75 cm met en zonder drijfmestrijen-bemesting bij twee verschillende rastypen, twee N-bemestingsniveaus en twee plantdichtheden. We onderzoeken de optimale combinatie van maïsrastypen en rijafstanden voor een goede ontwikkeling van ondergezaaide groenbemesters. We maken de invloed van grondbewerkingen en aanvoer van organische stof inzichtelijk. Daarbij kijken we naar meerjarige effecten op de gewasopbrengsten en -gezondheid en bodemkwaliteit. Tot slot onderzoeken we reductie van opbrengstverliezen als gevolg van chemische onkruidbestrijding.

#### WP5: Beslissings-ondersteunende tools

In de eerste vier werkpakketen worden nieuwe inzichten verzameld over verbeterde ruwvoerproductie. Deze nieuw opgedane kennis moet ook echt gebruikt gaan worden door de praktijk. Met de praktijk wordt bedoeld ondernemers in de primaire sector, loonwerkers, adviseurs en erfbezoekers. Om de nieuwe inzichten uit de wetenschap voor de eindgebruiker beschikbaar te stellen, moet de kennis in de juiste vorm gegoten worden, bijvoorbeeld door App's. Om zeker te stellen dat deze nieuwe ontwikkeling van tools ook aansluit bij de behoeftes van de eindgebruiker, is binnen dit werkpakket een inventarisatie gestart van het huidige gebruik van hulpmiddelen en de behoeftes aan nieuwe hulpmiddelen. Discussies erover met de doelgroepen dragen bij aan het ontwikkelen van effectieve nieuwe hulpmiddelen of effectieve aanpassingen aan bestaande hulpmiddelen.

#### WP6: Communicatie

Hier pakken we de kennisdoorstroom naar de eindgebruikers actief op. De communicatie vindt plaats volgens een in 2016 opgesteld communicatieplan, toegespitst op de relevante doelgroepen.

#### **Wat levert het project op?**

De Yield Gap Analyse (WP1) levert een belangrijk inzicht om gericht en goed onderbouwd te zoeken, in de andere werkpakketen van de PPS, naar mogelijkheden tot verbetering van de ruwvoerproductie.

Binnen WP2 (Bouwplan) ontwikkelen we nieuwe combinaties van vruchtopvolging. De bodem is gebaat bij een gevarieerd bouwplan voor een lange termijn productiviteit en voor kwalitatief hoogwaardig ruwvoeder. Maïs zal bijvoorbeeld naar verwachting een 10% hogere opbrengst geven bij vruchtwisseling. Een gevarieerd bouwplan kan ervoor zorgen dat de bodem beter gebruik kan maken van de beschikbare input (licht, mineralen, water, CO<sub>2</sub>) ten behoeve van kwalitatief hoogwaardig ruwvoeder. Ook kan hiermee de bodem meer weerbaar worden gemaakt tegen toenemende extremen in weersomstandigheden. Het gaat hier om gewascombinaties in de tijd en ruimte (maïs, grasland, groenbemesters, leguminosen). Elementen als vroegheid, rastypen, onderzaai, N-binding door leguminosen en managementopties zoals technieken voor niet kerende grondbewerking, bieden nieuwe kansen.

In WP3 (Grasteelt) geven we aan hoe een maximale grasopbrengst, met een goede voederwaarde, kan worden behaald door optimaal graslandmanagement. We maken de rol van oogstmoment en/of beweidingsregime, onderhoud grasland (doorzaai en grasland woelen) en soortsaaistelling (grassoorten/typen, klavers) inzichtelijk. We laten zien hoe graswortels de plant-bodem interacties sturen en wat het belang van beworteling op organische stofopbouw en vermindering van nutriënten- en droogtestress is. We geven de effecten aan van diverse beweidingssystemen en de combinatie met maaien op grasproductie, -voederwaarde, melkproductie, spruitdichtheid, gras morfologie, suiker reserves in stoppel en wortels, wortelmasse en bodemkwaliteit. We identificeren oorzaken van fluctuerende opbrengsten van gras/klaver en de rol van rassenkeuze hierin.

WP4 (Maïsteelt) optimaliseert de maïsteelt, zowel op het gebied van de productie als de duurzaamheid. De huidige continu maïsteelt leidt tot een matige bodemkwaliteit. In combinatie met huidige mestwetgeving met beperkte inzet van (organische) meststoffen leidt dit tot suboptimale opbrengsten. Het wordt daarom steeds belangrijker om de bodemkwaliteit te verbeteren en de beschikbare mineralen uit mest en bodem beter te benutten. Een op de grond afgestemde grondbewerking, een qua tijd en plaatsing gestuurde input van bemesting en het benutten van de verschillen in wortelstructuren tussen rastypen zijn mogelijkheden om de beschikbare mineralen beter te benutten. Correcte inzet van groenbemesters en aanvoer van organische stof draagt bij aan behoud van de bodemkwaliteit en het beperken van de verliezen van mineralen waardoor ze beter beschikbaar blijven/komen voor het gewas. Goedbodembeheer in combinatie met nieuwe teeltmaatregelen, inzicht in verschillen in efficiëntie tussen rastypen, meer op het gewas gerichte teeltmaatregelen als onkruidbeheersing, ziektepreventie en vochtvoorziening, leidt tot een meer ongestoorde groei en hogere opbrengsten.

WP5 en WP6 zorgen ervoor dat boeren, loonwerkers, toeleveranciers en adviseurs in de praktijk aan de slag kunnen met de ontwikkelde kennis. Beslissingsondersteunde tools en gemakkelijk toegankelijk kennis komen beschikbaar en worden actief overgedragen.

#### **Wat is het effect hiervan?**

Hoge ruwvoerproductie, met een duurzaam bodemmanagement en een lage milieubelasting.

<b>Aantal opgeleverde producten in 2017</b>			
Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen en nieuwsberichten	Inleidingen/ workshops
-	4	38	5

#### **Bijlage: Titels van de producten of een link naar de producten op een openbare website**

De resultaten van 2017 zijn gepresenteerd aan alle deelnemers en geïnteresseerden tijdens een PPS-dag op 28 november 2017 te Wageningen Per werkpakket is dit uitgewerkt in een PowerPoint presentatie, die is te downloaden via: <http://library.wur.nl/WebQuery/edepot/428694>

Er is een website ingericht voor deze PPS: [www.ruwvoerenbodem.nl](http://www.ruwvoerenbodem.nl)  
Op deze website worden alle kennisproducten uit de PPS geplaatst.

Er is een projectpagina ingericht op de website van Verantwoorde Veehouderij:  
<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Ruwvoerproductie-en-bodemmanagement-.htm>

Op 29 november 2016 is een PPS-dag georganiseerd te Zwartsluis. Hieraan hebben ruim 30 mensen uit het consortium deelgenomen. Aan de eerder genoemde PPS-dag op 28 nov 2017 hebben ca 65 mensen deelgenomen.

#### Publicaties:

- [Gras en maïs in vruchtwisseling: een overzicht van bestaande kennis - 2017](#)
- [Rapport Mogelijke oorzaken van een dalende opbrengst van witte klaver \(\*Trifolium repens\* L.\) in de tijd, mei 2017](#)
- [Kurzrasen versus stripgrazen, V-Focus april 2017](#)
- [Systeeminnovatie Beweiden Veenweiden Eindrapportage 2015-2016 - 2017](#)
- [Effect onkruidbestrijdingstrategieën op de opbrengstreductie van snijmaïs veldproef 2016](#)
- [Goede bodemkwaliteit voorwaarde voor goede opbrengst - V-focus nr. 33 2016](#)

#### Nieuws

- [Beter ruwvoer van gezonde bodem](#) 20 november 2017
- [Yield Gap: graslandproductie op proefvelden](#) 20 oktober 2017
- [Mengteelten met erwten als tussengewas](#) 20 oktober 2017
- [Onderzoek naar nieuwe rassen witte klaver](#) 20 oktober 2017
- [Internationale projecten versterken het onderzoek ruwvoerder en vruchtwisseling](#) 20 oktober 2017
- [Effect grondbewerkingsmethoden en verschillende groenbemesterstrategieën in meerjarige maïsproef](#) 20 oktober 2017
- [Beweidingsstelsel en seizoen bepalend voor zode dichtheid](#) 28 september 2017
- [Onderzoek naar betere stikstofbenutting bij ruitzaai van maïs](#) 23 september 2016
- [Verschil in effecten van woelen grasland op zavel en zware klei](#) 29 juni 2017
- [Gras en maïs in vruchtwisseling](#) 29 juni 2017
- [Tool voor betere gras- en maïsproductie combineert gegevens en geeft snelle antwoorden](#) 29 juni 2017
- [Gras past zich aan beweidingssysteem aan](#) 29 mei 2017
- [Duurzamer BodemBeheer alleen mogelijk door samenwerking van alle partijen](#) 7 april 2017
- [Gras en maïs: wel of geen vruchtwisseling?](#) 3 april 2017
- [Hogere draagkracht bodem door dichtere zode bij kurzrasen](#) 2 maart 2017
- [Neem deel aan enquête over inzet hulpmiddelen bij ruwvoerteelt](#) 8 december 2016
- [Invloed van ruwvoedergewassen op bodemkwaliteit](#) 3 november 2016

#### Overige kennisproducten

- <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Onderzoek-naar-betere-stikstofbenutting-bij-ruitzaai-van-mais.htm>
- <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Meer-ruwvoer-van-een-gezonde-bodem.htm>
- <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Invloed-van-ruwvoedergewassen-op-bodemkwaliteit.htm>

- <http://www.wur.nl/nl/nieuws/Neem-deel-aan-enquete-over-inzet-hulpmiddelen-bij-ruwvoerteelt.htm>
- <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Invloed-van-ruwvoedergewassen-op-bodemkwaliteit.htm>
- <http://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten-EZ/Nieuws/Show/Invloed-van-ruwvoedergewassen-op-bodemkwaliteit.htm>
- <http://www.biokennis.org/nl/biokennis/shownieuws/Ruwvoedergewassen-hebben-invloed-op-bodemkwaliteit-.htm>
- <http://www.biokennis.org/nl/biokennis/shownieuws/Onderzoek-naar-ruitzaai-bij-mais.htm>
- <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/Onderzoek-naar-betere-stikstofbenutting-bij-ruitzaai-van-mais.htm>
- Kennisonline <http://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten-EZ/Nieuws/Show/Onderzoek-naar-betere-stikstofbenutting-bij-ruitzaai-van-mais.htm>
- Ruitzaai lijkt hogere opbrengst te geven – Nieuwe Oogst 2 juli 2016
- Is mais telen met 75 centimeter rijafstand nog altijd de beste methode of zijn er alternatieven? Het onderzoek spitst zich toe op de kansen van ruitzaai – Boerderij Mais-special 13 december 2016
- Soms hogere opbrengsten bij ruitzaai – Nieuwe Oogst Thema mais 21 januari 2017

#### Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem

De digitale Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem verschijnt 6 keer per jaar met nieuwsberichten over de PPS Ruwvoerproductie en bodemmanagement.

Download hier de nieuwsbrieven:

- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 6 November 2017](#)
- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 5 Oktober 2017](#)
- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 4 Juli 2017](#)
- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 3 April 2017](#)
- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 2 Februari 2017](#)
- [Nieuwsbrief Ruwvoer & Bodem Nr. 1 November 2016](#)

Er zijn een logo, een ppt, een infographic en een banner ontwikkeld. Deze zijn beschikbaar voor alle partners om te gebruiken in de communicatie.

En tot slot is er een groep op LinkedIn aangemaakt: <https://www.linkedin.com/groups/12017753>