

# Aan de slag met erosie

Ploegloze grondbewerking in beweging 2004-2006

Ing. J.G.M. Paauw

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van de demonstratie die het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

- Hoofd Productschap Akkerbouw, Den Haag
- Provincie Limburg, Maastricht
- Stichting Proefboerderij Wijnandsrade, Nuth
- Waterschap Roer en Overmaas, Sittard

Projectnummer: 325115105

### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING .....	4
1 INLEIDING.....	5
2 MATERIAAL EN METHODEN.....	6
2.1 Opzet demonstraties.....	6
2.2 Onderzoeksubjecten .....	6
2.2.1 Demonstratie vruchtwisseling .....	6
2.2.2 Demonstratie continueelt snijmais .....	9
3 RESULTATEN.....	11
3.1 Objecten demonstratie vruchtwisseling .....	11
3.1.1 Resultaten snijmais .....	11
3.1.2 Resultaten aardappelen.....	12
3.1.3 Resultaten winterarwe.....	13
3.1.4 Resultaten zomergerst.....	13
3.1.5 Resultaten suikerbieten.....	14
3.2 Demonstratie continueelt snijmais .....	16
4 CONCLUSIES .....	18

# Samenvatting

Van 2004-2006 is op Proefboerderij Wijnandsrade een demonstratie uitgevoerd in het kader van erosiebestrijding. Het doel van deze demonstratie was om kleine en middelgrote akkerbouwers, als ook rundveehouders met maïsteelt, te stimuleren erosiebeperkende maatregelen op het eigen bedrijf uit te voeren met mechanisatie, die op deze bedrijven aanwezig is. Uiteindelijk zijn er twee demonstraties aangelegd:

1. Demonstratie in akkerbouwrotatie met de gewassen aardappelen, graan, suikerbieten en snijmaïs.
2. Demonstratie in een continueelt snijmaïs voor de veehouderij.

Omdat in beide demonstraties de doelgroep verschilt, is de objectkeuze (machinekeuze) hierop aangepast. Het machinepark van een akkerbouwer is immers verschillend van die van een veehouder.

In de demonstratie vruchtwisseling van gewassen (aardappelen, suikerbieten, graan en snijmaïs) zaten geen of slechts enkele betrouwbare verschillen tussen de objecten. De niet kerende grondbewerkingssystemen lieten dan meestal een vergelijkbaar of beter resultaat zien in opbrengst en kwaliteit ten opzichte van ploegen. Dit betekent dat het voor de opbrengst en kwaliteit niet uitmaakt op welke wijze de grond bewerkt wordt. Uit oogpunt van erosie is het verstandig te kiezen voor niet kerende grondbewerking, daar niet kerende grondbewerking zich in de praktijk heeft bewezen als zijnde erosiebeperkend.

De resultaten van dit onderzoek bieden goede perspectieven voor niet kerende grondbewerking op de kleine en middelgrote akkerbouw- en rundveebedrijven met mechanisatie die op veelal op deze bedrijven aanwezig is.

Deze resultaten sluiten goed aan bij de resultaten van het onderzoek, dat in de jaren 2000-2003 op Proefboerderij Wijnandsrade is uitgevoerd.

Bij de continueelt van snijmaïs zijn de resultaten tegengesteld aan die van de gewassen in vruchtwisselingverband. Ploegen geeft hier betrouwbaar hogere opbrengsten dan de niet kerende grondbewerkingen.

# 1 Inleiding

Bodemerosie is een groot probleem in Zuid Limburg. Bij de aanpak van erosie op bedrijfsniveau hebben landbouwers een aantal mogelijkheden om erosie aan te pakken. Om voldoende resultaat te bereiken op gebied van erosiebestrijding, is het noodzakelijk om de grondgebruikers enthousiast te maken voor de erosiebeperkende maatregelen. Deze mogelijkheden zijn aangegeven in het Bedrijfserosieplan. Niet kerende grondbewerking is een van de belangrijkste maatregel, die landbouwers kunnen inzetten in het beperken van erosie. Vandaar dat aan deze maatregel in het Bedrijfserosieplan veel punten wordt toebedeeld.

Maar er zijn ook andere maatregelen die genomen kunnen worden. Het is noodzakelijk om de uitwerking van deze maatregelen op bedrijfsniveau in het veld te laten zien. Hoe een maatregel ingepast kan worden in de huidige bedrijfsvoering is vaak onvoldoende duidelijk. Om maatregelen op de juiste manier en plaats toe te passen, is het noodzakelijk om de grondgebruikers hierbij te ondersteunen. Aanleg van demonstratie objecten en voorlichtingskundige ondersteuning is hierbij zeer gewenst.

Een onderdeel van erosiebestrijding is de ploegloze of niet kerende grondbewerking. Deze ploegloze grondbewerking kan het bodemerosieprobleem op een doelmatige manier beperken. Een aantal grotere akkerbouwers past dit grondbewerkingssysteem al op hun bedrijf toe.

Het merendeel van de landbouwers (kleine en middelgrote akkerbouwers en rundveehouders met maïsteelt) schakelen nog niet over op de ploegloze grondbewerking. Deze bedrijven kunnen de niet kerende grondbewerking niet zelf uitvoeren, omdat ze de hiervoor noodzakelijke zware trekkers en werktuigen niet op hun bedrijf hebben. Aankoop van dergelijke werktuigen is economisch niet haalbaar. Om deze bedrijven enthousiast te maken voor de niet kerende grondbewerking is het noodzakelijk een demonstratie aan te leggen waarbij gebruik wordt gemaakt van het type trekkers en werktuigen die op deze bedrijven aanwezig zijn.

Het doel van dit project is om zoveel mogelijk praktijkbedrijven ertoe te bewegen erosiebeperkende maatregelen op het eigen bedrijf uit te laten voeren. Hierbij gebruikmakend van trekkers en machines die op het eigen bedrijf aanwezig zijn. Het project "Aan de slag met erosie" is hiertoe opgedeeld in twee deelprojecten. Binnen het projectonderdeel "Aan de slag met erosie" wordt vooral de aandacht gericht op demonstratie en stimulering van erosiebeperkende maatregelen uit het bedrijfserosieplan. Stimulering van niet kerende grondbewerking via aanleg van demovelden is ondergebracht in het deelproject "Ploegloze grondbewerking in beweging".

Om bouwlandgebruikers te overtuigen van de mogelijkheden van niet kerende grondbewerking, zijn er demovelden aangelegd. Deze zijn in de periode 2004-2006 aangelegd op Proefboerderij Wijnandsrade in de gewassen snijmais (continue teelt en in bouwplanrotatie), granen, aardappelen en suikerbieten. Deze demovelden hebben als doel; niet kerende grondbewerking te vergelijken met gangbare ploegen op het gebied van opbrengst en kwaliteit bij diverse gewassen (aardappelen, graan, suikerbieten en snijmais). Landbouwers raken overtuigd van een dergelijk systeem van grondbewerking wanneer dit niet ten koste gaat van opbrengst en kwaliteit van het geoogste product. De resultaten hiervan worden in de wintermaanden besproken met de landbouwers.

## 2 Materiaal en methoden

Op Proefboerderij Wijnandsrade heeft van 2004 t/m 2006 onderzoek plaatsgevonden naar de invloed van grondbewerking op de opbrengst en kwaliteit van het gewas en de mate van erosie. Dit onderzoek bestond uit een demonstratie vruchtwisseling en een demonstratie continueelt snijmaïs.

### 2.1 Opzet demonstraties

In de demonstratie vruchtwisseling is op vier percelen een vruchtwisseling aangehouden met graan, suikerbieten, aardappelen en snijmaïs. Op een ander perceel is snijmaïs als continueelt verbouwd. In tabel 1 staan de gewassen per perceel per jaar beschreven. In deze demonstratie wordt zo het effect van grondbewerking op de opbrengst en kwaliteit van de verschillende gewassen gemeten en vergeleken. Opbrengstbepalingen zijn noodzakelijk om landbouwers ervan te overtuigen dat er verschillende manieren van bodembewerking (t.a.v. erosie) zijn en dat deze grondbewerkingen geen opbrengst kost.

Tabel 1. Gewassenkeuze per perceel per demonstratie per jaar.

Perceel/jaar	2003	2004	2005	2006
<b>Demonstratie vruchtwisseling</b>				
Perceel 2a	Suikerbiet	Zomergerst + gele mosterd	Aardappel	
Perceel 3a	Suikerbiet	Snijmaïs	Zomergerst + gele mosterd	Aardappel
Perceel 3b	Wintertarwe + gele mosterd	Aardappel	Suikerbiet	Snijmaïs
Perceel 9a	Aardappel	Suikerbiet	Wintertarwe + gele mosterd	Suikerbiet
<b>Demonstratie continueelt snijmaïs</b>				
Perceel 4	Aardappel	Snijmaïs	Snijmaïs	Snijmaïs

### 2.2 Onderzoeksubjecten

#### 2.2.1 Demonstratie vruchtwisseling

Elke demonstratie bestond uit 11 grondbewerkingsobjecten. Het tijdstip van zaaien, poten en oogsten was voor alle objecten gelijk, evenals de N bemesting en het ras. Een omschrijving van de objecten en de uit te voeren werkzaamheden staan vermeld in tabel 2. Bij de resultaten van de gewassen zijn de bewerkingen uitgebreider beschreven. Hierin is onder andere ook de werkdiepte en het aantal werkgangen opgenomen.

Tabel 2. De objecten en uit te voeren bewerkingen van de demonstratie vruchtwisseling.

object	bewerking	na biet, aard, maïs herfst	voor wintertarwe herfst		voor gele mosterd herfst		voor biet, aard, zomergerst, maïs, voorjaar	
A	Ploegen	Cult. meng	Ploeg	Eg 2wg	Cult. meng	Eg 2wg	Ploeg	Eg 2wg
B	Ploegen mulch	Ploeg	Ploeg	Eg 2wg	Ploeg	Eg 2wg	-	Eg 1wg
C	Bb pennenfrees 1wg	Cult. Sb	Cult. Bb	Pf 1 wg	Cult. Bb	Pf 1 wg	Cult. Bb	Pf 1 wg
D	Sb rotoreg 1wg	Cult. Sb	Cult. Sb	Eg 1wg	Cult. Sb	Eg 1wg	Cult. Sb	Eg 1wg
E1	Sb rotoreg 2 wg	Cult. Sb	Cult. Sb	Eg 2wg	Cult. Sb	Eg 2wg	Cult. Sb	Eg 2wg
E2	Sb (voorjaar schijveneg) Eg 2 (3) wg	Cult. Sb	Cult. Sb	Eg 2wg	Cult. Sb	Eg 2wg	Cult. Sb/ schijveneg	Eg 3wg
F1	Bb rotoreg 2 wg	Cult. Bb	Cult. Bb	Eg 2wg	Cult. Bb	Eg 2wg	Cult. Bb	Eg 2wg
F2	Bb (voorjaar schijveneg) Eg 2 (3) wg	Cult. Bb	Cult. Bb	Eg 2wg	Cult. Bb	Eg 2wg	Cult. Bb/ schijveneg	Eg 3wg
G	Ecoploeg – rotoreg	Cult. Sb	Cult.Sb/ ecoploeg	Eg 3wg	Cult. Sb	Eg 2wg	ecoploeg	Eg 2wg
H1	Cult. – rotoreg + Tanden	Cult. meng	Cult. meng	Eg+tanden 2wg	Cult. Meng	Eg+tanden 2wg	Cult. meng	Eg+tanden 2wg
H2	Rotoreg + tanden	Cult. meng	Cult. meng	Eg+tanden 2wg	Cult. meng	Eg+tanden 2wg	-	Eg+tanden 1wg

Verklaring afkortingen tabel 2:

- Eg: rotoreg (zonder ganzenvoeten)
- Eg+tanden: rotoreg uitgerust met 6 ganzenvoeten op een balk
- Cult. meng: cultivator met mengende werking bovengronds b.v. Rabe
- Sb= cultivator met smalle beitels b.v. Evers
- Bb= cultivator met brede beitel b.v. Agrisem
- Ecoploeg
- Bb Pennenfrees: 4 brede beitels + pennenfrees
- 1wg: Grondbewerking in 1 werkgang
- 2wg: Grondbewerkingen in 2 werkgangen
- 3wg: Grondbewerkingen in 3 werkgangen
- Object B: Mulchobject: in najaar na aardappelen of bieten een groenbemester inzaaien: na aardappel of bieten winterrogge. Na wintertarwe alle objecten gele mosterd en na maïs alle objecten winterrogge.

In de demonstratie is gebruik gemaakt van diverse machines. Een aantal van deze machines is in dit rapport afgebeeld om een beeld te krijgen van het gebruikte materiaal. De foto's zijn willekeurig geplaatst. Vanuit de tekst wordt er niet naar verwezen.



Foto 1. Pennenfrees met brede ganzenvoet woelers.



rotoreg in één werkgang.

Foto 2. Cultivator met smalle beitels en



## 2.2.2 Demonstratie continueelt snijmaïs

Ook in de demonstratie continueelt snijmaïs zijn verschillende grondbewerkingen met elkaar vergeleken. In tabel 3 staan deze beschreven. Bij het resultaat van de continueelt snijmaïs zijn de bewerkingen uitgebreider beschreven.

Tabel 3. De objecten en uit te voeren bewerkingen van de demonstratie continueelt maïs.

	Object	Bewerking najaar	Groenbemester	Bewerking voorjaar	
A	Ploegen	Cult. Meng	Winterrogge	Ploeg	Eg 2 wg
B	Ploegen mulch	Ploegen	Winterrogge	-	Eg 1 wg
C	Smalle beitel – Rotoreg 2 wg	Cult. Meng	Winterrogge	Cult. Smalle Beitel (Evers)	Eg 2 wg
D	Brede beitel – Rotoreg 2 wg	Cult. Meng	Winterrogge	Cult. Brede Beitel (Agrisem)	Eg 2 wg
E	Cultivator – Rotoreg + tanden	Cult. Meng	Winterrogge	Cult. Meng (Rabe)	Eg+tanden 2 wg
F	Ploegen	Cult. Meng	Zomergerst	Ploeg	Eg 2 wg
G	Ploegen mulch	Ploegen	Zomergerst	-	Eg 1 wg
H	Smalle beitel – Rotoreg 2 wg	Cult. Meng	Zomergerst	Cult. Smalle Beitel (Evers)	Eg 2 wg
I	Brede beitel – Rotoreg 2 wg	Cult. Meng	Zomergerst	Cult. Brede Beitel (Agrisem)	Eg 2 wg
J	Cultivator – Rotoreg + tanden	Cult. Meng	Zomergerst	Cult. Meng (Rabe)	Eg+tanden 2 wg

Verklaring afkortingen tabel 3:

- Ploeg: 3-schaar wentel met ondergronders
- Eg: rotoreg zonder ganzenvoeten
- Eg+tanden: Rotoreg uitgerust met 6 ganzenvoeten op balk
- Cult. Meng: Cultivator met mengende werking b.v. Rabe
- Cult. Smalle beitel: Cultivator met smalle beitels b.v. Evers
- Cult. Brede beitel: Cultivator met brede beitel b.v. Agrisem
- 1wg: Grondbewerking in 1 werkgang
- 2wg: Grondbewerking in 2 werkgangen
- 3wg: Grondbewerking in 3 werkgangen



Foto 3. Cultivator met smalle beitels.



Foto 4. Cultivator met brede beitels.

## 3 Resultaten

### 3.1 Objecten demonstratie vruchtwisseling

In tabel 4 zijn de grondbewerkingen beschreven zoals die in de demonstratie vruchtwisseling zijn uitgevoerd. Deze bewerkingen zijn voor alle gewassen vergelijkbaar. Alleen de bewerkingsdiepte varieert per gewas.

Tabel 4. Voorjaarsgrondbewerkingen in de demonstratie vruchtwisseling.

object	Bespuiting voorjaar	Vorbewerking		Zaaibedbereiding		Totaal aantal werkgangen
		methode	diepte	methode	diepte	
A	Roundup	Ploeg met ondergronders	27 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	2
B	Roundup			rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	1
C	Roundup			Dutzi 4 brede beitels + pennenfrees	24 cm/10 cm	1
D	Roundup			Evers 6 tand+ rotoleg	25 cm/10 cm	1
E1	Roundup	Evers vaste tand	26 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	2
E2		Evers vaste tand/ schijveneg	26 cm/8 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	3
F1	Roundup	Agrisem woeler	26 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	2
F2		Agrisem woeler/ schijveneg	25 cm/8 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	3
G		ecoploeg	15 cm	rotoleg (zonder ganzenvoeten)	10 cm	2
H1	Roundup	cult. meng. Rabe	18 cm	rotoleg met 6 ganzenvoeten	10 cm/18 cm	2
H2	Roundup			rotoleg met 6 ganzenvoeten	10 cm/18 cm	1

#### 3.1.1 Resultaten snijmaïs

Van de snijmaïs in vruchtwisselingverband zijn er resultaten van de jaren 2004 en 2006. Gemiddeld levert dat de resultaten op die in tabel 5 zijn weergegeven. Tussen de objecten zitten diverse betrouwbare verschillen.

Tabel 5. Opbrengst van snijmais in relatie tot grondbewerkingen.

Object	Gemiddelde droge stof opbrengst (ton/ha)	Relatief
A	18.2	100
B	17.5	97
C	17.4	96
D	17.3	96
E1	18.8	104
E2	18.7	103
F1	18.2	101
F2	17.9	99
G	17.4	96
H1	17.1	94
H2	17.5	97
Lsd 1)	1.0	6

1) Verschillen zijn betrouwbaar als deze gelijk of groter zijn als de lsd-waarde.

In vergelijking met het ploegen (object A) hebben alleen de objecten E1, E2 en F1 een hogere opbrengst. Geen van deze objecten heeft een betrouwbaar hogere of betrouwbaar lagere opbrengst dan object A. Er zijn dan genoeg alternatieve grondbewerkingen voor het ploegen om de risico's van erosie te beperken. Bij deze alternatieve grondbewerkingen wordt er geen opbrengst ingeleverd.

### 3.1.2 Resultaten aardappelen

Van de aardappelen zijn er resultaten van alle drie demonstratiejaren. Hoe meer resultaten er zijn, hoe betrouwbaarder de uitspraak ten aanzien van de grondbewerking en het effect op de opbrengst. De resultaten van de aardappelen staan in tabel 6.

Tabel 6. Gemiddelde opbrengst, sortering en kwaliteit van de aardappelen in relatie tot grondbewerkingen over de jaren 2004-2006.

object	< 40 mm ton per ha	40-50 mm ton per ha	50-70 mm ton per ha	> 70 mm ton per ha	Bruto opbrengst (ton/ha)	OWG	Relatieve bruto opbrengst
A	2.3	14.1	30.6	7.7	54.6	401	100
B	2.5	12.8	29.5	7.2	51.9	405	96
C	2.6	14.3	30.5	7.1	54.6	400	101
D	2.4	13.6	30.0	7.3	53.4	397	98
E1	2.5	15.3	31.1	7.9	56.8	399	105
E2	2.3	14.2	28.4	9.1	54.0	400	100
F1	2.5	14.9	31.9	7.0	56.2	400	104
F2	2.9	15.7	28.6	6.9	54.1	404	99
G	2.8	13.8	27.6	8.0	52.2	406	96
H1	2.6	13.4	34.9	8.2	59.1	390	109
H2	2.7	13.7	30.0	8.3	54.6	398	100
Lsd 1)	0.5	2.2	3.5	1.8	3.9	8	7

1) als het verschil tussen de resultaten gelijk of groter is dan de lsd, is dit verschil betrouwbaar.

In vergelijking met het ploegen (object A) hebben de objecten C, E1, E2, F1 H1 en H2 een vergelijkbare of hogere opbrengst. Alleen object H1 (cultivator mengende werking) heeft een betrouwbaar hogere opbrengst dan object A. In alle jaren scoort dit object de hoogste of een van de hoogste bruto opbrengst. Alle andere objecten hebben geen betrouwbaar hogere of lagere opbrengst dan ploegen.

Ook bij de aardappelen zijn er dan genoeg alternatieve grondbewerkingen voor het ploegen met behoud van opbrengst en kwaliteit. Belangrijk is wel dat de grond in het voorjaar voldoende los wordt gemaakt. Van het gewas aardappelen is bekend dat dit gewas snel last heeft van storende lagen in de grond.

### 3.1.3 Resultaten wintertarwe

Wintertarwe is alleen in 2005 in de demonstratie beproefd. De resultaten staan in tabel 7.

Tabel 7. Opbrengst van wintertarwe in relatie tot grondbewerkingen.

object	ton per ha (15% vocht)	relatief
A	9.7	100
B	10.0	103
C	9.6	99
D	9.9	101
E1	9.8	101
E2	9.9	102
F1	9.7	99
F2	10.1	103
G	9.9	102
H1	9.9	101
H2	10.1	104
Lsd 1)	0.6	5

1) als het verschil tussen de resultaten gelijk of groter is dan de lsd, is dit verschil betrouwbaar.

Bij de wintertarwe heeft alleen object H2 een betrouwbaar hogere opbrengst dan de objecten C en F1. Uit andere proeven op Wijnandsrade kwam ook al naar voren dat de opbrengst van wintertarwe weinig tot niet beïnvloed wordt door het type grondbewerking. Dit resultaat uit dit ene onderzoeksjaar sluit daar dan goed bij aan. Bij wintertarwe kan dan gekozen worden voor een grondbewerking die erosiebeperkend is. Dit gaat dan niet ten koste van de opbrengst.

### 3.1.4 Resultaten zomergerst

Van zomergerst zijn er alleen resultaten van het jaar 2005. De resultaten staan in tabel 8.

Tabel 8. Opbrengst van zomergerst in relatie tot grondbewerkingen.

object	ton per ha	relatief
A	8.1	100
B	8.6	106
C	8.9	110
D	8.5	105
E1	8.3	102
E2	8.5	105
F1	8.2	101
F2	8.3	102
G	8.4	104
H1	8.0	99
H2	8.4	104
Lsd 1)	1.0	10

1) als het verschil tussen de resultaten gelijk of groter is dan de lsd, is dit verschil betrouwbaar.

Bij zomergerst heeft alleen object C een betrouwbaar hogere opbrengst dan object H1. De andere verschillen zijn niet betrouwbaar.

Uit andere proeven op Wijnandsrade kwam dit beeld ook al naar voren. De opbrengst van zomergerst werd weinig tot niet beïnvloed wordt door het type grondbewerking. Dit resultaat uit dit ene onderzoeksjaar sluit daar dan goed bij aan.

Bij zomergerst kan dan ook gekozen worden voor een grondbewerking die erosiebeperkend is. Dit gaat dan niet ten koste van de opbrengst

### 3.1.5 Resultaten suikerbieten

Van de suikerbieten zijn er resultaten van alle drie jaren. Deze resultaten staan in tabel 9.

Tabel 9. Opbrengst en kwaliteit van suikerbieten in relatie tot de grondbewerkingen.

Object	Omschrijving	wortel- gewicht	suiker- gehalte	suiker- gewicht	suiker- gewicht	grond- tarra	kop- tarra	K	Na	AmN	WIN	fin. opbr.	fin. opbr.
		ton/ha	%	ton/ha	rel.	%	%	mmol/kg			€/ha	rel.	
A	ploegen	70.6	17.7	12.5	100	7.2	9.3	27.8	3.0	11.3	92		100
B	ploegen mulch	68.4	17.9	12.3	99	6.0	9.3	30.5	2.8	11.5	92		97
C	Bp pennenfrees 1 wg	69.2	17.8	12.3	99	7.1	9.5	27.9	3.2	11.0	92		97
D	Sb rotoreg 1 wg	71.7	18.0	12.9	104	7.0	9.3	27.8	2.7	10.9	92		103
E1	Sb rotoreg 2 wg	72.9	17.9	13.0	105	6.9	9.5	28.5	2.9	11.5	92		104
F1	Bp rotoreg 2 wg	70.8	17.7	12.6	101	6.6	9.3	28.4	3.5	11.9	92		102
G	Ecoploeg-rotoreg	72.7	17.8	12.9	104	7.6	9.3	27.7	2.8	11.1	92		102
H1	Cult-rotoreg+tanden	72.3	17.7	12.8	103	7.5	9.2	28.4	3.4	11.9	92		97
Lsd 5% 1)		2.4	0.3	0.5	4.3	0.8	0.8	1.2	0.6	1.6	0.3		6

1) Verschillen zijn betrouwbaar als deze gelijk of groter zijn als de lsd-waarde.

Bij de financiële opbrengst wordt duidelijk dat de Evers vaste tand + rotoreg (object E1) er uit springt. Dit object heeft een betrouwbaar hogere opbrengst dan de objecten B, C en H1. Ploegen (object A) scoort lager dan de meeste andere objecten, maar dit verschil is niet betrouwbaar. Wel is er een trend waarneembaar dat de niet kerende systemen die de grond intensiever bewerken (cultivatoren smalle beitels en mengende werking) een positieve invloed hebben op de opbrengst van suikerbieten.

## 3.2 Demonstratie continueelt snijmaïs

In tabel 10 zijn de grondbewerkingen beschreven zoals die in de demonstratie zijn uitgevoerd. Deze bewerkingen zijn voor alle drie jaren vergelijkbaar. Alleen de bewerkingsdiepte kan per jaar variëren.

Tabel 10. **Grondbewerkingen in de continueelt snijmaïs.**

Object	Grondbewerking najaar		Groenbemester najaar	Grondbewerkingen in het voorjaar				Totaal aantal werkgangen
	methode	diepte		methode	diepte	methode	diepte	
A	cult. meng	16 cm	w.rogge	ploegen met ondergronders	27 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
B	ploegen	27 cm	w.rogge	-		rotoreg (- gv)	10 cm	1
C	cult. meng	16 cm	w.rogge	cult. smalle beitel (Evers)	26 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
D	cult. meng	16 cm	w.rogge	cult. brede beitel (Agrisem)	26 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
E	cult. meng	16 cm	w.rogge	cult. meng (Rabe)	18 cm	rotoreg (6 gv)	8 cm	2
F	cult. meng	16 cm	z.gerst	ploegen met ondergronders	27 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
G	ploegen	27 cm	z.gerst	-		rotoreg (- gv)	10 cm	1
H	cult. meng	16 cm	z.gerst	cult. smalle beitel (Evers)	26 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
I	cult. meng	16 cm	z.gerst	cult. brede beitel (Agrisem)	26 cm	rotoreg (- gv)	10 cm	2
J	cult. meng	16 cm	z.gerst	cult. meng (Rabe)	18 cm	rotoreg (6 gv)	8 cm	2

De snijmaïs in continueelt is drie jaar beproefd. De resultaten van de demonstratie staan in tabel 11. Bij de presentatie van deze resultaten is er voor gekozen om deze met elkaar te vergelijken op basis van de hoofdeffecten. De hoofdeffecten waren de grondbewerkingen en de groenbemesters.

Tabel 11. **De afzonderlijke effecten van grondbewerkingen en groenbemesters op de opbrengst van continueelt snijmaïs.**

Groenbemester	Grondbew	Grondbew	Grondbew	Grondbew	Grondbew	Lsd
Winterrogge	18.6 (A)	17.9 (B)	17.7 (C)	16.6 (D)	16.9 (E)	0.8
Zomergerst	18.4 (F)	17.7 (G)	17.1 (H)	17.4 (I)	17.5 (J)	0.8
Lsd 1)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	

1) Verschillen zijn betrouwbaar als deze gelijk of groter zijn als de lsd-waarde.

### Effect grondbewerking

Het effect van de grondbewerking op de droge stofopbrengst wordt afgelezen bij eenzelfde groenbemester. De opbrengstverschillen zijn betrouwbaar als deze gelijk of groter zijn dan de lsd van 0,8. Bij winterrogge als groenbemester had ploegen (A) een betrouwbaar hogere opbrengst als de objecten C (cultivator met smalle beitel), D (cultivator met brede beitels) en E (cultivator met mengende werking).

Bij zomergerst als groenbemester had ploegen (E) een betrouwbaar hogere opbrengst als de objecten G (cultivator met smalle beitel), H (cultivator met brede beitels) en I (cultivator met mengende werking).

Uit deze resultaten komt naar voren dat ploegen een positief resultaat heeft op de droge stofopbrengst. Waarschijnlijk heeft de minder diepe grondbewerking bij de andere objecten een negatief resultaat op de opbrengst.

### Effect groenbemester

Het effect van de groenbemester op de droge stofopbrengst wordt afgelezen bij eenzelfde grondbewerking. Het effect van een groenbemester is betrouwbaar als de verschillen gelijk of groter zijn dan de lsd van 1,9. Bij geen enkele grondbewerking heeft één van de groenbemesters een betrouwbaar opbrengstverschil met de andere groenbemester.

Hieruit kan opgemaakt worden dat de groenbemester geen invloed heeft op de droge stofopbrengst van snijmaïs in continueelt.





## 4 Conclusies

De resultaten van het onderzoek, dat van 2004-2006 op Proefboerderij Wijnadsrade heeft gelegen, laat zien dat zomergerst, wintertrave, aardappelen, suikerbieten en snijmaïs in vruchtwisselingverband weinig tot niet reageren in opbrengst en kwaliteit door de wijze van grondbewerking. De opbrengst en kwaliteit van niet kerende grondbewerkingen zijn vergelijkbaar met die van ploegen. Ook valt uit de resultaten op te merken dat vooral aardappelen en suikerbieten beter reageren op een systeem van niet kerende grondbewerking, waarbij de grond intensiever wordt bewerkt.

Deze resultaten sluiten goed aan bij de resultaten van het onderzoek wat er van 2000-2003 op Wijnadsrade heeft gelegen.

Bij de continueelt van snijmaïs zijn de resultaten tegengesteld aan die van de gewassen in vruchtwisselingverband. Ploegen geeft hier betrouwbaar hogere opbrengsten dan de niet kerende grondbewerkingen.