
Akkervarken als bestrijder van aardappelopslag

Proefverslag akkervarken als bestrijder van aardappelopslag in de Veenkolonien

Iris Visscher



Dit project is een samenwerkingsproject van Agrarische Natuur Drenthe, HLB en Wageningen University & Research. Het project is tot stand gekomen met steun uit het Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: Europa investeert in zijn platteland.

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Valthermond, september 2021

© 2021 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Open Teelten, Postbus 430, 8200 AK Lelystad; T 0320 29 11 11; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research. 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 Stichting Wageningen Research.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en Methoden	6
	2.1 Opzet	6
	2.2 Indringingsweerstand	7
	2.3 Aardappel opslag	7
	2.4 Effecten op onkruid	7
3	Resultaten	8
	3.1 Indringingsweerstand	8
	3.2 Effecten op de hoeveelheid aardappelopslag	10
	3.3 Effecten op onkruid	11
4	Discussie en conclusies	13
5	Literatuur	14

1 Inleiding

Aanpak van aardappelopslag in suikerbieten, uien of granen is cruciaal om vermeerdering van aardappel cysten aaltje (ACA) en mogelijke virulente populaties te beheersen. De huidige zetmeelrassen bezitten vrijwel allemaal een hoog resistentieniveau tegen het aardappel cysten aaltje. Toch komt het voor dat er in een populatie met ACA soms geringe aantallen wel weten te vermeerderen op een resistent ras. Dit heeft als gevolg dat er uitselectie plaats vindt binnen deze veldpopulaties met als gevolg dat er vermeerdering optreedt op een resistent aardappelras. Ook aardappelopslag planten dragen bij aan de virulente uitselectie van aardappelmoeheid (AM) wanneer deze niet tijdig bestreden worden. Hierbij is het van belang dat de opslagplant ook ondergronds afsterft.

Met de huidige middelen en standaarddoseringen is het mogelijk om aardappel opslag planten in suikerbieten of granen te bestrijden. Vaak is een bespuiting in suikerbiet of graan wel afdoende om een aardappelplant bovengronds te bestrijden maar blijft het wortelgestel nog deels in tact waardoor de cysten alsnog hun cyclus kunnen voltooien. De telers maken extra kosten, maar de effecten zijn niet voldoende.

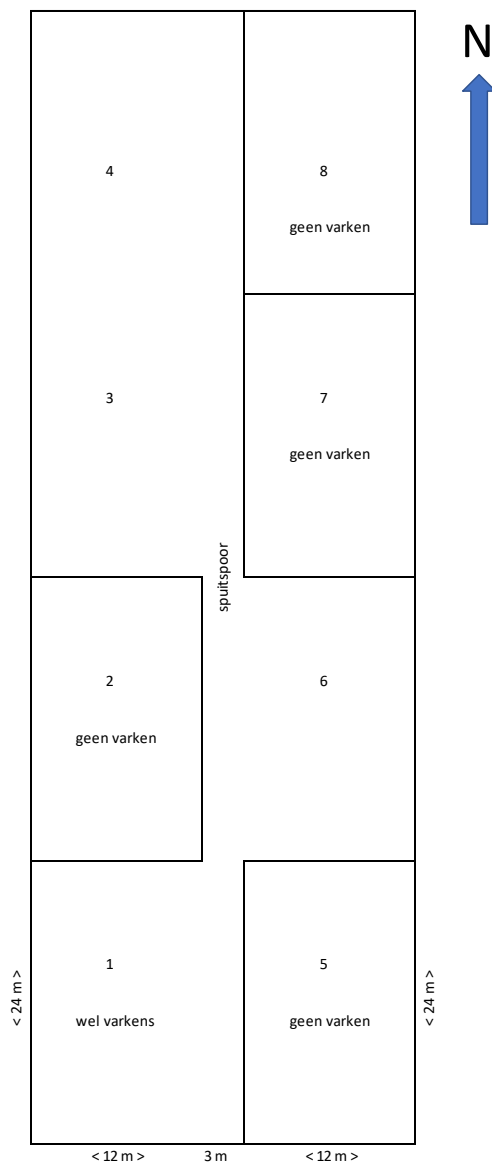
Binnen het project 'toekomstbestendige beheersing onkruid en aardappelopslag' is in 2020 een proef gestart met akkervarkens. Hierbij is gekeken naar **het effect van akkervarkens op de aardappelopslag planten in het seizoen 2021, de onkruiddruk op het perceel en is onderzocht wat de effecten op de bodemverdichting zijn**. Na de aardappelteelt in 2020, zijn er in 2021 suikerbieten verbouwd.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Opzet

Deze proef is aangelegd in 4 herhalingen, de velden zijn 12 meter breed en 24 meter lang. Door middel van een pad (spuitspoor) in het midden was het voor de varkens mogelijk alle velden te bereiken, zie Figuur 1.

De varkens (#5) werden voor een duur van 6 weken op de velden gehouden. De duur en het aantal varkens is gebaseerd op een eerder uitgegeven rapport (Bhanvadia, et al. 2020). In dit rapport staat een samenvatting van het interview met Willem Hempten, eigenaar akkervarken. Om een perceel ter grootte van 13 hectare met aardappel opslag knollen te laten opruimen door akkervarken zijn 50 varkens nodig gedurende een periode van 9 weken. Op basis van deze getallen is de minimale hoeveelheid varkens uitgerekend. Bij het aantal varkens wat is gebruikt voor de proef is ook rekening gehouden met groepsgedrag. Een varken alleen zal niet zo effectief zijn als een groepje varkens.



Figuur 1 Schema opzet proef

2.2 Indringingsweerstand

Figuur 1 geeft schema van de proef weer, binnen de velden is een veld uitgezet van 3 meter bij 3 meter. In deze velden is de indringingsweerstand voor aanvang van de proef, op 23 november, en na afloop van de proef, 3 maart, gemeten. Per veld zijn 12 prikken genomen. Indringingsweerstand zegt iets over de doorwortelbaarheid van de grond. De indringingsweerstand van boven 3 mPa is de fysieke weerstand waarbij wortels niet langer kunnen doordringen.

2.3 Aardappel opslag

In het seizoen 2021, tijdens de teelt van suikerbieten, zijn aardappelopslag planten in het gehele veld geteld.

2.4 Effecten op onkruid

Na afloop van de proef is een beoordeling uitgevoerd op het percentage veronkruiding in de verschillende velden. Het percentage veronkruiding is geschat.

3 Resultaten

De hoofdvraag van dit onderzoek is: in welke mate kunnen varkens helpen bij het opruimen van verliesknollen bij de oogst en zijn er negatieve effecten op bodemverdichting / bodemstructuur.

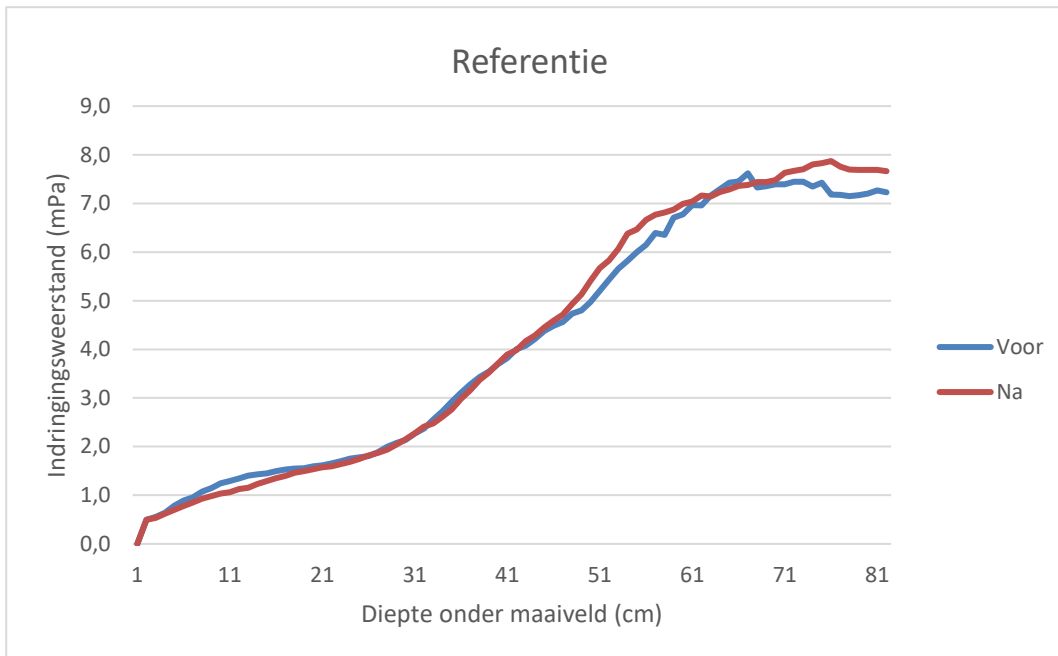
De eerste ervaringen zijn dat de varkens intensief in de bouwvoor wroeten op zoek naar aardappelen. Opvallend was het patroon dat de varkens achter laten in het veld. Hieruit kan informatie worden gehaald op welke plekken tijdens het rooien van de aardappelen verliesknollen terecht komen. De varkens zoeken gericht naar knollen en bezochten de aansluitrijen tussen twee rooiwerkgangen intensief, en negeerden andere zwarte stroken. Dit duidt erop dat hier een verhoogde concentratie aan verliesknollen achterblijft en geeft zelfs informatie waar de teler op moet letten bij het afstellen van de rooimachine (Figuur 2).



Figuur 2 Visuele effecten akkervarkens

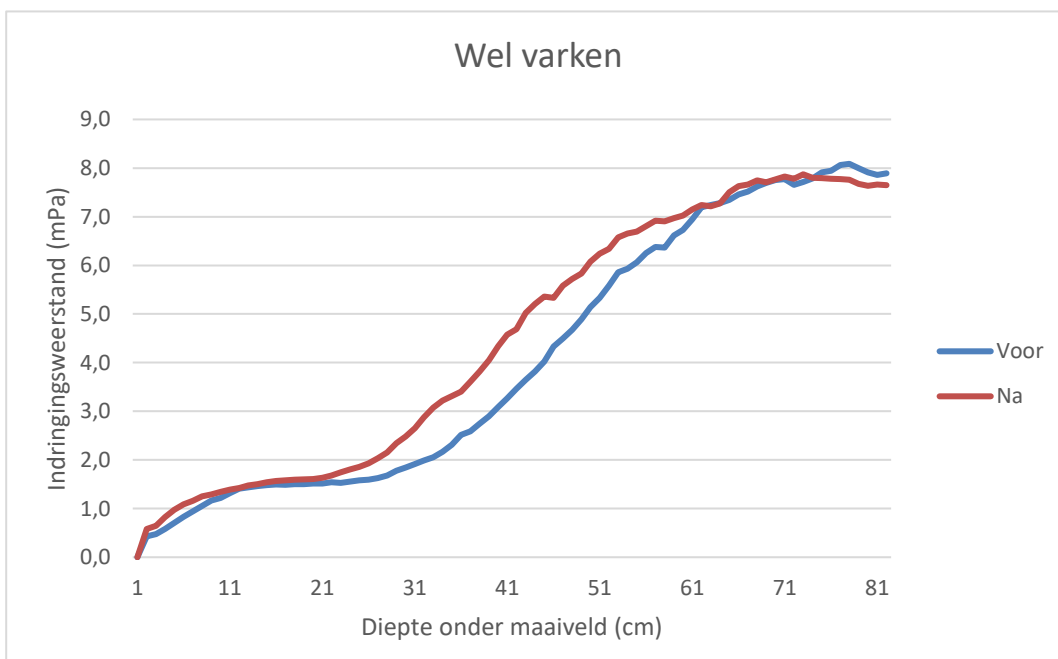
3.1 Indringingsweerstand

Om een onderdeel van de hoofdvraag van dit onderzoek te kunnen beantwoorden is met behulp van een penetrologger de indringingsweerstand gemeten. Hieronder zijn de grafieken voor de referentie velden en de velden met varken gepresenteerd. Dit zijn samengevoegde resultaten o.b.v. metingen uit de afzonderlijke veldjes. In de referentie velden is een vergelijkbaar verloop van de indringingsweerstand te zien zowel voor de proef als na de proef (Figuur 3).



Figuur 3 Resultaten voor de referentie velden; velden waar geen varkens hebben gelopen. Blauw is meting voor aanvang van de proef, rood is de meting na afloop van de proef.

In de gedeelten waar wel varkens hebben gelopen is een verschil te zien. De indringingsweerstand neemt toe vanaf > 21 cm onder het maaiveld nadat er varkens hebben gelopen. Tot 61 cm diepte onder het maaiveld is de indringingsweerstand hoger in vergelijking met de meting vooraf. Vanaf 61 cm diepte onder het maaiveld lopen de lijnen op dezelfde manier verder. De kritische waarde van 3 mPa wordt eerder overschreden. Bij aanvang van de proef ligt de indringingsweerstand van 3 mPa bij 40 cm diepte, na de proef ligt deze op 33 cm.



Figuur 4 Resultaten voor de velden belopen door varkens. Blauw is meting voor aanvang van de proef, rood is de meting na afloop van de proef.

Statische analyse is uitgevoerd om het effect van de varkens op de indringingsweerstand te bepalen (Tabel 1). Hierbij zijn de referentie velden en velden met varkens afzonderlijke van elkaar geanalyseerd om verschil in verdichting, voor en na de proef, zichtbaar te maken. Daarbij zijn referentie velden geanalyseerd om te kijken of er gedurende de winter natuurlijke verdichting is opgetreden. Tabel 1 laat zien dat er van nature geen verdichting heeft plaatsgevonden. Een significant verschil is gevonden op een diepte van 35 en 45 cm, P-value 0,003 en 0,001 respectievelijk. Om dit eventuele effect te bevestigingen moet de proef herhaald worden.

Tabel 1 Statistische analyse op indringingsweerstand voor en na de proef (p-waarde <0,005)

		Diepte							
		5 cm	15 cm	25 cm	35 cm	45 cm	55 cm	65 cm	75 cm
p-waarde	Referentie	0,044	0,106	0,732	0,542	0,737	0,261	0,832	0,401
	Varkens	0,033	0,247	0,070	0,003	0,001	0,070	0,490	0,752

3.2 Effecten op de hoeveelheid aardappelopslag

Op 18 juni 2021 zijn de aardappelopslag planten geteld in de proef. De temperatuur in de winter is gedaald tot maximaal - 12.7 °C (13 februari 2021), deze temperatuur is gemeten bij het weerstation wat zich 250 meter van het perceel bevindt. Temperatuur metingen aan het perceel zijn niet uitgevoerd. In theorie zal dit voldoende kou zijn om aardappelopslag te vernietigen. In praktijk is er nog veel aardappel opslag in percelen aanwezig. Dit wordt naar verwachting veroorzaakt door de grote hoeveelheid sneeuw (Annex 1) wat ervoor heeft gezorgd dat de bodemtemperatuur minder ver is gedaald. In Annex 1 staan de weersgegevens vanaf 1 januari 2021 tot en met einde van de proef op 26 februari 2021. De resultaten staan in onderstaande tabel. Het aantal aardappelopslag planten in het object 'geen varkens' is significant hoger (P <0.001) dan het aantal aardappelopslag planten in het object 'wel varkens'.

Object	Gem. # aardappel planten per veld
Geen varkens	23,5
Wel varkens	2,0

3.3 Effecten op onkruid

Op 29 maart 2021 is een beoordeling uitgevoerd op percentage veronkruiding. Door het wroeten van de varkens in de grond zijn onkruiden vernietigd en hebben onkruiden minder kans om zich te ontwikkelen. Figuur 5 en Figuur 6 geven het beeld weer van de veronkruiding.



Figuur 6 Beeld van veronkruiding in referentie veld



Figuur 5 Beeld van veronkruiding in veld waar varkens hebben gelopen

Er zijn significante verschillen (P-value 0.006) gezien tussen de velden in veronkruiding (%), zie Tabel 2. De voorkomende onkruiden zijn: muur en straatgras. Op het moment van de beoordelen waren de onkruiden nog klein en was er nog geen sprake van zaadvorming.

Tabel 2 Gemiddelde veronkruiding (%) per object

Object	Gem. veronkruiding (%)
Geen varkens	22,5
Wel varkens	2,5

4 Discussie en conclusies

De inzet van akkervarkens leidde in deze proef tot:

- een significante reductie van aardappelopslag planten in de velden waar varkens hebben gelopen in de winterperiode;
- een significant effect op de indringingsweerstand (Tabel 1);
- een reductie van de veronkruiding (%) in de velden waar varkens hebben gelopen.

De centrale vraag is: is de inzet van akkervarkens toekomstbestendig en haalbaar voor de beheersing van aardappelopslag planten in de Veenkoloniën? De inzet van akkervarkens heeft in deze proef geleid tot effectieve manier om aardappelopslag te verwijderen. Hierbij moet aangetekend worden dat het slechts een eenjarige proef betreft op 1 locatie. Om degelijke effecten te bevestigen zou de proef herhaald moeten worden.

De verhoogde indringingsweerstand op een diepte van 35 – 45 cm is iets om bewust van te zijn en mee te nemen in de teeltmaatregelen. Echter een verdichting is op dalgrond meestal mechanisch goed te verhelpen door de inzet van de voorzetwoeler. De weersomstandigheden zijn van invloed zowel bij het veroorzaken als het opheffen van de invloeden van indringingsweerstand.

Naast de aspecten die in dit onderzoek zijn onderzocht: overleving van aardappelknollen, onkruiddruk en indringingsweerstand zijn er een aantal andere factoren van belang om deze vraag te kunnen beantwoorden. Is deze manier van aardappelopslag bestrijding praktisch en uitvoerbaar? Voor een akkerbouw bedrijf van 100 hectare met een veenkoloniaal bouwplan wordt er op 50 hectare zetmeelaardappelen geteeld. Om de aardappelopslag te bestrijden, is het nodig de varkens direct na de oogst in te zetten, vanaf eind oktober. Uitgaande van twee rondes in de winter periode van elk 9 weken en 3.8 varkens per hectare (Bhanvadia, et al. 2020) zijn er voor de 50 hectare aardappelen ~95 varkens nodig.

De grootschalige toepassing van varkens zal van invloed zijn op de stikstof uitstoot in het veld. Hoeveel stikstof wordt er extra uitgestoten en aan de bodem toegevoegd? Ook zal goed nagedacht moeten worden over mogelijke risico's van grootschalige inzet van akkervarkens op fytosanitaire gevaren als de varkenspest.

Meer onderzoek is noodzakelijk en de gevolgen op langere termijn zijn niet bekend.

5 Literatuur

Bhanvadia, S., D. de Jong, S. Lohan, J. Morssink, van A. Westerhoven, en M. and Zerdoner, M. Wiekens. 2020. *Exploring alternatives to control volunteer potatoes*. Wageningen: This report is produced by students of Wageningen University and Research as part of their MSc-programme.

Annex I Weergegevens weerstation Valthermond

datum	Temperatuur (gem)	Temperatuur (max.)	Temperatuur (min.)	Neerslag (mm)	straling	Relatieve vochtigheid (%)	Wind richting	Wind snelheid (m/s)
01-01-21	2,2	4,9	-0,4	0,2	0,612	94	NO	2,1
02-01-21	3,6	4,1	3,3	0,4	0,261	97	NO	2
03-01-21	3,1	3,7	2,9	0,4	0,37	83	NO	3,4
04-01-21	2,5	3,3	1,5	0,2	0,291	87	NNO	5,7
05-01-21	2,4	3	1,5	0,2	0,131	92	NNO	4
06-01-21	1,3	2	0,3	0,8	0,22	92	W	2,3
07-01-21	1,3	2,7	0,1	2,2	0,339	96	WNW	1,4
08-01-21	1,3	3,8	0,3	0,4	0,853	89	NW	1,2
09-01-21	1,2	4	-0,7	1,2	1,003	92	ZZO	0,3
10-01-21	1,2	3,4	-1,2	0,6	0,7	91	N	2,7
11-01-21	3,9	6,1	2,7	4,2	0,106	92	N	6,4
12-01-21	4,5	6,7	1,4	11	0,971	80	NNW	4,6
13-01-21	2,7	5,3	0,5	3,2	1,081	83	NW	5,2
14-01-21	0	0,9	-1,2	0	0,726	83	N	1,5
15-01-21	0,2	0,9	-0,2	0	0,372	82	W	1,2
16-01-21	0,1	1,3	-1,1	0	0,379	78	ZZO	2,6
17-01-21	0,6	3,2	-1,2	4,8	0,526	99	W	2
18-01-21	3,3	5,7	0,6	0,2	0,334	90	N	4,5
19-01-21	6,7	9,7	4,3	10,8	0,265	90	N	6,7
20-01-21	8,2	10	6,3	0	0,5	64	OZO	6,8
21-01-21	7,5	10,8	4,5	5,2	0,95	68	N	7,6
22-01-21	3,5	5,9	1,3	3,6	0,934	77	N	4,7
23-01-21	1,8	4,6	-0,2	0,8	0,521	86	W	2,1
24-01-21	0,6	4,3	-0,9	0	1,24	81	N	0,9
25-01-21	0,6	3,9	-2,5	3	1,566	82	NO	1,8
26-01-21	2,5	5,6	0,6	0,6	1,462	82	N	2,6
27-01-21	2,7	5,5	0,1	3,4	0,371	87	N	3
28-01-21	2,6	4,9	1,2	2	0,403	88	O	1,9
29-01-21	2,7	7,6	-0,6	16,2	0,227	92	N	4,4
30-01-21	-1,1	0	-3	0	1,124	87	NNO	3,2
31-01-21	-2,2	1,2	-4,6	0	1,865	78	ONO	1,6
01-02-21	-1,7	-0,8	-2,8	0	0,6	86	NNW	2
02-02-21	0	1	-0,9	5,4	0,482	95	O	1,9
03-02-21	5,3	8,4	0,6	11	0,457	97	W	1,9
04-02-21	4,5	6,4	2,8	1	0,635	93	ONO	2,4
05-02-21	2,9	4	2	1,8	0,433	96	ONO	3,9
06-02-21	0,3	1,8	-1,3	0	0,331	69	ONO	6,9
07-02-21	-4,8	-1,5	-5,8	0	0,461	70	ONO	10,2
08-02-21	-5	-3,1	-8	0	0,969	65	N	5,4

09-02-21	-4,3	-1,7	-8,1	0	1,783	73	N	2,5
10-02-21	-3,8	-2,7	-6	0	1,64	74	N	2,4
11-02-21	-4,5	-0,8	-10,2	0	2,524	63	NNO	0,5
12-02-21	-6,2	-3	-9,4	0	2,585	69	NO	3,1
13-02-21	-7,4	-2	-12,7	0	2,723	51	O	1,6
14-02-21	-4,7	0,4	-11	0	2,282	53	O	3,1
15-02-21	0,9	2,2	-0,6	4,6	0,478	47	N	4,2
16-02-21	4,6	7,3	2,2	2,6	1,158	86	N	2,7
17-02-21	7,6	9,6	5,8	1	0,711	85	NNO	3,9
18-02-21	8,1	9,7	6,6	5,2	1,197	73	WNW	3,7
19-02-21	6,6	9,6	3	0	2,29	74	ZO	3,6
20-02-21	10,5	14,9	7,1	0	2,354	67	ZO	3
21-02-21	10,5	16,5	6	0	2,801	58	OZO	1,8
22-02-21	10,2	15,2	4,9	0	2,055	57	N	2,4
23-02-21	12,5	16,3	8,1	0	2,191	68	Z	3,3
24-02-21	13,2	17,3	9,9	0,4	2,825	64	N	3,6
25-02-21	11,2	15,9	7,1	0	2,711	62	WNW	3,3
26-02-21	6,5	9,5	4,1	0	2,674	69	W	2,9
27-02-21	4,9	9,6	1,3	0	2,235	71	ZZO	1,1
28-02-21	1,7	5,2	-1,8	0,2	1,684	99	NNO	0,8

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
www.wur.nl/plant-research

Rapport WPR-xxxx

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers (5.500 fte) en 12.500 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

