

Verbetering signalering ritnaalden

Vergelijking van signaleringssystemen en -momenten ter verhoging van de betrouwbaarheid van signalering in een veldproef, 2008 & 2009

Hilfred Huiting & Albert Ester

© 2010 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 het resultaat weer van onderzoek dat door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV is gedaan in opdracht van:

Productschap Akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag



PRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Projectnummer: 32 500289 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
Postbus 430, 8200 AK Lelystad

Tel. : 0320 - 29 11 11

Fax : 0320 - 23 04 79

E-mail : infoagv.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	5
1.1 Doel van het onderzoek.....	5
2 MATERIAAL & METHODEN	6
2.1 Doel van de proef	6
2.2 Objectomschrijving	6
2.3 Proefveldgegevens	6
2.4 Waarnemingen.....	6
2.5 Statistiek.....	7
3 RESULTATEN	8
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES	11

Samenvatting

Ritnaalden veroorzaken in de aardappelteelt kwalitatieve schade. Het 1 à 2 weken voor het poten ingraven van halve aardappelknollen om te bepalen of een bestrijding zinvol is, is onvoldoende betrouwbaar. Wordt immers geen schade gevonden, wordt vaak behandeld als ware het een verzekeringspremie. Een goed signaleringssysteem maakt een besparing mogelijk op gewasbeschermingsmiddelen.

Doel van het onderzoek is het vinden van een signaleringsmethode en een bestrijdingsdrempel die onafhankelijk van de omstandigheden in het voorjaar voldoende betrouwbaar werkt.

In september 2008 werd een proef ingezet, waarin een vergelijking werd gemaakt tussen signaleren in het najaar en het voorjaar, voorafgaand aan het jaar waarin aardappels worden geteeld op een perceel. Ook werd gevarieerd met het aantal gebruikte aardappelknollen.

Bij de signalering in het voorjaar werd beduidend meer ritnaaldactiviteit gesignaleerd dan in het najaar; het aantal ritnaalden verdrievoudigde en het aantal gaatjes in de knollen verviervoudigde zelfs. De gevonden resultaten waren tegengesteld aan de verwachting dat signaleren in het najaar meer resultaat zou opleveren. Mogelijk is het resultaat in het voorjaar positief beïnvloed door de lage hoeveelheid neerslag in april – minder dan de helft van normaal.

Toepassen van meer knollen verhoogt de kans op het aantreffen van ritnaalden en gaatjes. Zestien halve aardappelknollen gaven een betrouwbaar beter resultaat dan twee hele knollen. Afhankelijk van locatie en periode gold hetzelfde voor acht halve knollen. Ook resulteerden vier halve knollen in een lichte verbetering van het effect in vergelijking met twee hele knollen.

De resultaten wisselden sterk per perceel, zowel in de totaal aangetroffen ritnaaldactiviteit als in het verloop ervan tussen najaar en voorjaar. Ook werd geen direct verband gevonden tussen de aangetoonde ritnaaldactiviteit vooraf en de uiteindelijke aantasting in de aardappelknollen bij de oogst van de teelt na de signalering. Op perceel 5 werd geen aantasting gevonden bij de oogst, terwijl wel veel gaatjes bij de signalering waren gevonden, terwijl op perceel 2 veel minder gaatjes werden gevonden bij de signalering maar wel meer dan 20% aangetaste knollen bij de oogst. Welke factoren hierin welke rol spelen is niet duidelijk.

1 Inleiding

Ritnaalden veroorzaken kwalitatief en kwantitatief schade aan gewassen. In de aardappelteelt leidt dit insect tot kwalitatieve waardevermindering van het product doordat er gangen in de knollen worden gevreten. De huidige bemonsteringsmethode om te bepalen of een bestrijding zinvol is, is onvoldoende betrouwbaar. Bij deze methode worden 1 à 2 weken voor het poten halve aardappelknollen ingegraven; aan de hand van schade aan deze knollen of gevonden ritnaalden wordt vastgesteld of bestrijding nodig is. Als hierbij echter geen schade wordt gevonden, dan is niet zeker of een bestrijding achterwege gelaten kan worden. De methode lijkt vooral in een vroeg en/of nat voorseizoen te wensen over te laten, aangezien de ritnaalden dan op het moment van signaleren minder actief zijn in de bouwvoor. Omdat de signaleringsmethode niet waterdicht is wordt vaak een behandeling uitgevoerd als ware het een verzekeringspremie. Door een goed signaleringssysteem is dus een besparing mogelijk op gewasbeschermingsmiddelen, omdat dan niet signaleren van ritnaalden ook betekent dat geen schade van betekenis is te verwachten.

1.1 Doel van het onderzoek

Het vinden van een signaleringsmethode en een bestrijdingsdrempel die onafhankelijk van de omstandigheden in het voorjaar voldoende betrouwbaar werkt. Het onderzoek richt zich op het signaleren in percelen voorafgaand aan de aardappelteelt, gekoppeld aan schade bij de oogst.

2 Materiaal & methoden

2.1 Doel van de proef

Onder praktijkomstandigheden testen van het aantal benodigde aardappelknollen voor een betrouwbare signalering van ritnaalden en vergelijking van signalering in het najaar met die in het voorjaar, voorafgaand aan een aardappelteelt.

2.2 Objectomschrijving

In tabel 1 zijn de gebruikte lokstoffen omschreven. De aardappelen werden los in de grond geplaatst, op ca. 15 cm diepte. De monsterpunten lagen 5 m. van elkaar verwijderd.

Tabel 1. **Toepassing van aardappelknollen als lokstof bij signalering van ritnaalden, 2008/2009.**

Object	Omschrijving
A	Twee hele aardappelknollen, ras Bildtstar (\pm 55 mm)
B	Vier halve aardappelknollen, ras Bildtstar (\pm 55 mm)
C	Acht halve aardappelknollen, ras Bildtstar (\pm 55 mm)
D	Zestien halve aardappelknollen, ras Bildtstar (\pm 55 mm)

2.3 Proefveldgegevens

Perceel 1	: Locatie ; Lelystad, kavel J58-5
	Grondsoort ; Klei, 24% lutum, ca. 2% organische stof
	Aardappelras ; Agria
Perceel 2	: Locatie ; Zeewolde, kavel Qz33
	Grondsoort ; Klei, 20% lutum, ca. 2% organische stof
	Aardappelras ; Satellite
Perceel 3	: Locatie ; Zeewolde, kavel Kz34
	Grondsoort ; Klei, 38% lutum, ca. 7% organische stof
	Aardappelras ; Lady Christl
Perceel 4	: Locatie ; Dronten, kavel K62
	Grondsoort ; Klei, 30% lutum, ca. 2% organische stof
	Aardappelras ; Agria
Perceel 5	: Locatie ; Lelystad, kavel J59-2
	Grondsoort ; Klei, 24% lutum, ca. 2% organische stof
	Aardappelras ; Agria
Afstand vallen onderling	: Raster van 5 x 5 meter
Diepte baits	: Onderkant op 15 cm.
Gewas	: Op alle percelen werden in 2009 aardappelen geteeld
Aantal parallellen/perceel	: 3 (I t/m III) per locatie, zie bijlage 1

De neerslag- en temperatuurgegevens per etmaal over de proefperiodes zijn weergegeven in bijlage 2.

2.4 Waarnemingen

Tijdens het najaar werden drie beoordelingen uitgevoerd en tijdens het voorjaar twee of drie, afhankelijk van de pootdatum op het perceel (tabel 2). Bij elke beoordeling werden de ingegraven knollen opgegraven en

beoordeeld, waarna nieuwe knollen werden teruggelegd. Het aantal door ritnaalden veroorzaakte gaatjes en de aantallen aanwezige ritnaalden werden geteld. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen ritnaalden in de (halve) knollen en ritnaalden in de omliggende grond.

Op 2 september is per perceel een mengmonster van ca. 100 knollen genomen om de mate van aantasting door ritnaalden vast te stellen. Een knol werd als aangetast beschouwd als er een gaatje van minimaal 2 mm diep in zat. Ook het aantal gaatjes per knol werd geteld.

Tabel 2. **Schema van inzetten en beoordelen, 2008/2009.**

Locatie	Najaar				Voorjaar			
	Inzet	1 ^e beoord.	2 ^e beoord.	3 ^e beoord.	Inzet	1 ^e beoord.	2 ^e beoord.	3 ^e beoord.
1	3 sep	13 sep	22 sep	3 okt	1 apr	10 apr	20 apr	27 apr
2	4 sep	15 sep	24 sep	3 okt	30 mrt	9 apr	15 apr	-
3	4 sep	15 sep	24 sep	3 okt	30 mrt	9 apr	20 apr	-
4	8 sep	18 sep	29 sep	8 okt	1 apr	10 apr	-	27 apr
5	8 sep	18 sep	29 sep	8 okt	31 mrt	10 apr	20 apr	27 apr

Op locatie 4 werd het perceel al op 10 april gepoot. Naderhand is op 15 april de proef hervat; deze knollen werden op 27 april beoordeeld.

2.5 Statistiek

De gegevens zijn statistisch geanalyseerd met behulp van F-toetsen ($\alpha = 0,05$) en met paarsgewijze Student-toetsen met de procedure PPAIR. Hierbij zijn de behandelingen met letters verdeeld in homogene groepen (significant bij $P < 0,05$).

3 Resultaten

Bij alle signaleringsmethoden werden op enig moment ritnaalden gevonden, zowel in het najaarstraject als in het voorjaar (tabel 3). In het voorjaar werden gemiddeld drie keer zoveel ritnaalden gevonden als in het najaar. Vier halve knollen gaven geen verhoging van het aantal aangetroffen ritnaalden, net zo min als acht of zestien halve knollen meer aangetroffen ritnaalden opleverden dan vier halve knollen; zowel in het najaar van 2008 en het voorjaar van 2009 als opgeteld over beide perioden werd geen betrouwbaar verschil gevonden in de aantallen gevonden ritnaalden.

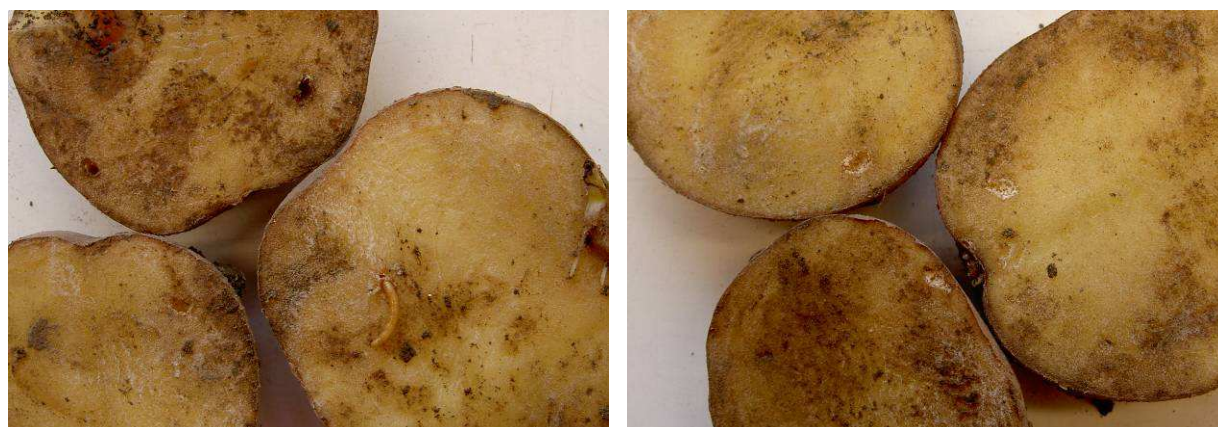
Tabel 3. **Totaal aantal ritnaalden per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalerings 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Najaar	Voorjaar	Totaal
Twee hele knollen	0,20 a	0,20 a	0,40 a
Vier halve knollen	0,27 a	0,47 a	0,73 a
Acht halve knollen	0,20 a	0,80 a	1,00 a
Zestien halve knollen	0,07 a	0,93 a	1,00 a
Gemiddeld	0,18	0,60	0,78
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,38	0,88	1,07
F-prob.	0,751	0,329	0,622

Opgeteld over drie signaleringsperioden in het najaar resulteerden zestien halve knollen in betrouwbaar meer gaatjes in de knollen dan gebruik van minder knollen – twee hele of vier of acht halve (tabel 4). Opgeteld over de hele signaleringsperiode in het voorjaar resulteerden acht of zestien halve knollen in meer ritnaaldgaatjes dan twee hele knollen; vier halve knollen verschilden niet in het aantal gaatjes van de overige signaleringsmethoden. Het totaalbeeld over zowel het najaar als het voorjaar kwam overeen met het beeld in het voorjaar. In het voorjaar van 2009 werden in totaal ruim vier keer zoveel gaatjes gevonden als in het najaar van 2008.

Tabel 4. **Totaal aantal gaatjes per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalerings 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Najaar	Voorjaar	Totaal
Twee hele knollen	0,00 a .	1,07 a .	1,07 a .
Vier halve knollen	0,53 a .	1,80 a b	2,33 a b
Acht halve knollen	0,47 a	3,53 . b	4,00 . b
Zestien halve knollen	1,27 . b	3,47 . b	4,73 . b
Gemiddeld	0,57	2,47	3,03
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,58	2,32	2,44
F-prob.	0,001	0,093	0,019



Afbeelding 1 en 2. Gaatjes en ritnaald bij signalering: links relatief zware aantasting met ritnaald; rechts zeer lichte ritnaaldaantasting.

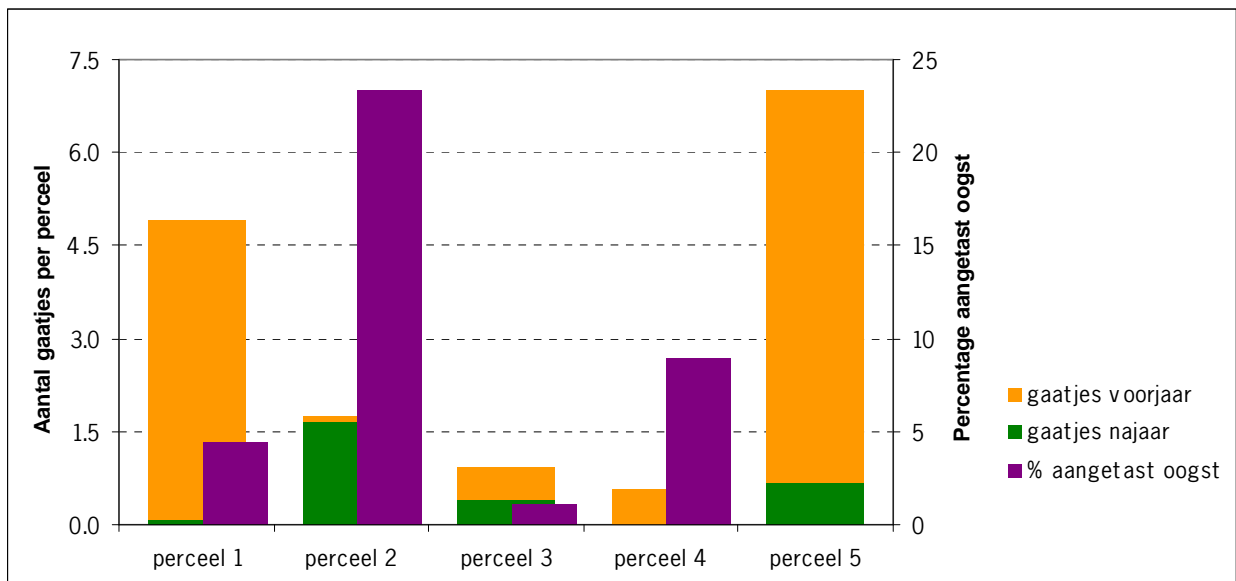
Tijdens de najaarssignalering werden op perceel 2 in totaal significant meer ritnaaldgaatjes aangetroffen dan op de overige percelen (tabel 5). Op dit perceel resulteerde gebruik van zestien halve knollen in betrouwbaar meer gaatjes dan minder knollen. Gebruik van vier halve knollen resulteerde in meer gaatjes dan twee hele knollen; ook op perceel 5 werd dit verschil gevonden, maar verschilde toepassing van meer knollen niet van gebruik van twee hele of vier halve knollen. Gebruik van twee hele knollen leverde op geen van de percelen ritnaaldschade op. Op perceel 5 werden betrouwbaar meer gaatjes gevonden dan op perceel 1 en 4. Op deze laatste twee percelen werd geen invloed van signaleringsmethodiek gevonden. Op perceel 3, dat gemiddeld niet verschilde van perceel 1 en 4, resulteerde gebruik van zestien halve knollen in betrouwbaar meer gaatjes dan gebruik van minder knollen.

Tijdens de voorjaarssignalering resulteerden perceel 1 en 5 in de hoogste aantallen ritnaaldgaatjes, betrouwbaar hoger dan de andere drie percelen. Op beide percelen resulteerde gebruik van acht of zestien halve knollen in betrouwbaar meer gaatjes dan twee hele knollen. Op perceel 5 gaven zestien halve knollen ook meer gaatjes dan vier halve knollen, maar op perceel 1 niet. op perceel 2 t/m 4 werden geen verschillen gevonden tussen de signaleringsmethoden.

Opgeteld over de najaars- en de voorjaarsperiode resulteerde perceel 5 in totaal in significant meer gaatjes dan de andere percelen. Perceel 1 leverde meer gaatjes op dan perceel 2 t/m 4; op die percelen werden geen verschillen tussen de signaleringsmethoden gevonden. Zowel op perceel 1 als 5 resulteerde gebruik van acht of zestien halve knollen in betrouwbaar meer gaatjes dan twee hele knollen; inzet van vier halve knollen verschilde niet van de andere methoden.

Tabel 5. **Totaal aantal gaatjes per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalering 2008/2009 en over vijf percelen. Vetgedrukte getallen zijn gemiddelden per perceel.**

Perceel	Object	Najaar	Voorjaar	Totaal
PERCEEL 1		0,08 A . .	4,83 . B	4,92 . B .
1	Twee hele knollen	0,00 a . . .	0,33 a b	0,33 a b . . .
1	Vier halve knollen	0,00 a . . .	5,33 . b c d e f	5,33 . b c d e
1	Acht halve knollen	0,33 a b . .	7,67 . . . d e f	8,00 . . . d e
1	Zestien halve knollen	0,00 a . . .	6,00 . . c d e f	6,00 . . c d e
PERCEEL 2		1,67 . . C	0,08 A .	1,75 A . .
2	Twee hele knollen	0,00 a . . .	0,00 a	0,00 a
2	Vier halve knollen	1,33 . b c .	0,00 a	1,33 a b c . .
2	Acht halve knollen	1,33 . b c .	0,00 a	1,33 a b c . .
2	Zestien halve knollen	4,00 . . . d	0,33 a b	4,33 a b c d .
PERCEEL 3		0,42 A B .	0,50 A .	0,92 A . .
3	Twee hele knollen	0,00 a . . .	0,33 a b	0,33 a b . . .
3	Vier halve knollen	0,00 a . . .	0,00 a	0,00 a
3	Acht halve knollen	0,00 a . . .	0,33 a b	0,33 a b . . .
3	Zestien halve knollen	1,67 . . c .	1,33 a b c . . .	3,00 a b c . .
PERCEEL 4		0,00 A . .	0,58 A .	0,58 A . .
4	Twee hele knollen	0,00 a . . .	1,33 a b c . . .	1,33 a b c . .
4	Vier halve knollen	0,00 a . . .	0,00 a	0,00 a
4	Acht halve knollen	0,00 a . . .	1,00 a b	1,00 a b . . .
4	Zestien halve knollen	0,00 a . . .	0,00 a	0,00 a
PERCEEL 5		0,67 . B .	6,33 . B	7,00 . . C
5	Twee hele knollen	0,00 a . . .	3,33 a b c d . .	3,33 a b c d .
5	Vier halve knollen	1,33 . b c .	3,67 a b c d e .	5,00 . b c d e
5	Acht halve knollen	0,67 a b c .	8,67 e f	9,33 e
5	Zestien halve knollen	0,67 a b c .	9,67 f	10,33 e
	Gemiddeld	0,57	2,47	3,03
LSD ($\alpha = 0,05$)	perceel	0,47	1,553	4,95
F-prob.	perceel	< 0,001	< 0,001	< 0,001
LSD ($\alpha = 0,05$)	perceel	1,19	4,69	4,95
F-prob.	perceel	0,006	0,401	0,479



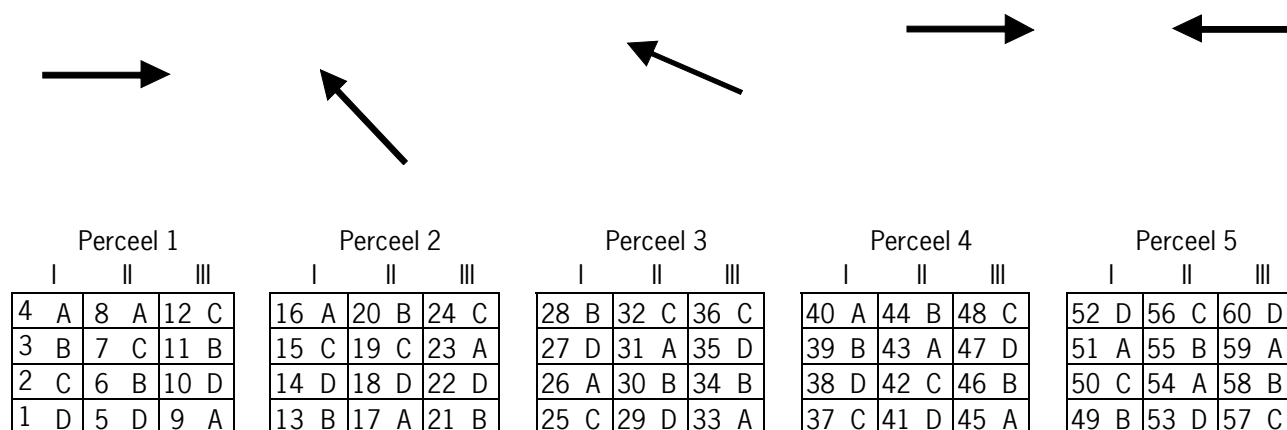
Afbeelding 3. Totaal aantal gaatjes per perceel – najaar en voorjaar – en percentage aangetaste knollen bij de oogst.

4 Discussie en conclusies

- In het voorjaar werd gemiddeld over de vijf proefpercelen beduidend meer ritnaaldactiviteit gevonden dan in het najaar (tabel 3). Uitgedrukt in het aantal gevonden ritnaald werd in het voorjaar een drievoud van het aantal in het najaar gevonden; het aantal gaatjes in het voorjaar was zelfs meer dan een viervoud. De oorzaak van de gevonden verschillen waarschijnlijk is een complex aan factoren. Er zijn tussen beide proefperiodes – globaal september 2008 en april 2009 – de nodige overeenkomsten maar ook verschillen.
 - Kijkend naar de temperatuur (gemeten op 1,50 m hoogte, bijlage 2) zijn de waarnemingsperiodes redelijk vergelijkbaar. De gemiddelde maandtemperatuur was vrijwel gelijk – 's nachts 9 resp. 7°C en overdag 17 resp. 16°C. Uit proeven in klimaatcellen is duidelijk geworden dat het omslagpunt voor ritnaaldactiviteit waarschijnlijk tussen 5 en 10°C ligt. Hoe dit (in)activeringsmechanisme precies werkt is echter niet duidelijk – een absolute of een graduele omslag? – maar gezien de gevonden luchttemperatuur mag activiteit worden verwacht. Voor april lagen zowel de minimum- als de maximumtemperatuur 3 à 3,5°C boven het langjarig gemiddelde terwijl dit voor september 2008 alleen voor de maximumtemperatuur gold; de minimumtemperatuur lag gemiddeld ongeveer op het langjarig gemiddelde van 10°C. De temperatuur in het najaar daalt echter gestaag terwijl die in het voorjaar stijgt. Gevolg hiervan is dat de bodemtemperatuur in september hoger ligt dan in april, gezien het achterliggende seizoen. Dit maakt het logischer dat in september meer ritnaaldactiviteit wordt gevonden dan in het voorjaar. De gevonden uitkomsten zijn daarmee tegengesteld aan de verwachting, dat door de hogere bodemtemperatuur in het najaar er meer ritnaaldactiviteit is en signalering (dus) doeltreffender.
 - Wat kan hebben bijgedragen aan het onverwachte resultaat is de hoeveelheid neerslag. In september 2008 lag die op een normaal niveau – in Lelystad 72 mm neerslag – terwijl in april 2009 de hoeveelheid neerslag minder dan de helft was van het langjarig gemiddelde – er viel 18 mm neerslag. Een relatief droge bouwvoor in het voorjaar versterkt de opwarming ervan aangezien minder vocht hoeft te worden opgewarmd. Zodoende kan bodemvocht hebben bijgedragen aan meer ritnaaldactiviteit dan op grond van alleen temperatuurgegevens verwacht mocht worden.
- Verhoging van het aantal ingegraven knollen verhoogt de betrouwbaarheid van signalering. Zowel in het na- en voorjaar als gemiddeld over beide periodes resulteerden zestien halve knollen in significant meer gaatjes dan twee hele knollen (tabel 4). In het voorjaar en gemiddeld over na- en voorjaar resulteerden acht halve knollen in hetzelfde betrouwbare verschil. Hoewel niet significant werden in het voorjaar en gemiddeld over beide periodes ook meer ritnaalden gevonden naarmate het aantal gebruikte knollen steeg.
- Doorsnijden van knollen lijkt de lokwerking te versterken. Het aantal gevonden gaatjes was bij vier halve knollen hoger dan bij twee hele knollen. Dit effect was echter slechts op twee percelen in het najaar significant (tabel 5). Doorsnijden van de knollen heeft als meerwaarde dat – zeker kort na doorsnijden – meer CO₂ vrijkomt, dat de knol toegankelijker is voor ritnaalden (geen schil) en dat vooral lichte aantasting gemakkelijker is vast te stellen (persoonlijke waarneming).
- Tussen percelen werden grote verschillen in ritnaaldactiviteit gevonden, zowel wat betreft het niveau van de gevonden ritnaaldactiviteit als het verloop in de tijd. Op perceel 1, 4 en 5 werd in het voorjaar aanmerkelijk meer activiteit gevonden dan in het najaar, terwijl dit op perceel 3 vrijwel gelijk was tussen na- en voorjaar en op perceel 2 zelfs afnam (tabel 5).
- Ook werden in ritnaaldaantasting grote verschillen tussen percelen gevonden. Deze verschillen kunnen diverse oorzaken hebben. Vanzelfsprekend is een variatie in omvang van ritnaaldpopulatie er één van. De proefpercelen zijn immers louter op basis van de gevoeligheid van het bouwplan geselecteerd; enkele jaren gras in de voorvrucht. Dat dit geen garantie is voor de aanwezigheid van een schadelijke ritnaaldpopulatie werd duidelijk in onderzoek dat is gedaan aan potentieel gevoelige maïspancelen. Naast de onbekendheid met aanwezigheid van een ritnaaldpopulatie kan

het geteelde ras invloed hebben. Er zijn immers rasverschillen in gevoeligheid voor ritnaalden. Opmerkelijk in dit verband is het verschil tussen de najaars- en voorjaarssignalering op perceel 2 en vervolgens het hoogste percentage aangetaste knollen bij de oogst in 2009. Minstens zo opmerkelijk is het hoge aantal gevonden gaatjes op perceel 5 terwijl hier bij de oogst juist geen aantasting werd gevonden.

Bijlage 1 Plattegrond proef



Afstand tussen vallen in een perceel 5 m

Bijlage 2 Weergegevens

Minimum- en maximum luchttemperatuur (°C) op **1,50 m hoogte** per etmaal, juli t/m september 2008 en februari t/m april 2009, weerstation PPO-agv Lelystad.

Datum	juni		juli		augustus		september		februari		maart		april	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	13	23	10	28	14	24	14	20	-3	0	-1	10	1	15
2	14	29	14	33	14	23	12	18	-2	3	0	8	7	18
3	15	22	15	22	16	21	12	17	0	3	1	8	5	23
4	12	21	10	21	15	20	12	19	0	1	5	8	6	13
5	15	19	8	25	12	22	13	20	-1	6	1	7	6	14
6	13	25	14	23	17	26	14	21	1	9	3	6	3	20
7	11	24	13	20	15	21	14	17	0	5	-2	10	8	14
8	13	26	11	18	14	21	11	19	-3	5	2	10	4	13
9	11	25	11	19	12	22	11	23	-1	4	2	7	4	17
10	12	23	14	19	15	22	14	22	1	5	3	6	11	24
11	11	18	13	21	14	20	15	26	0	6	3	9	12	22
12	8	16	11	19	12	22	15	19	-1	5	6	10	9	19
13	8	16	9	19	13	21	8	17	0	4	3	11	7	17
14	9	17	9	23	10	21	7	17	-4	4	6	12	6	18
15	9	17	16	20	8	21	7	17	-4	4	6	9	8	24
16	6	17	12	20	8	22	7	18	4	8	5	12	11	22
17	5	20	13	18	10	22	7	17	-1	6	0	11	7	19
18	8	20	14	20	14	19	4	17	-2	3	-2	11	4	19
19	11	20	13	20	15	21	5	17	-1	5	1	11	6	18
20	11	20	12	17	15	20	4	18	3	5	-3	10	6	21
21	12	22	12	18	14	21	6	18	3	8	-3	11	6	17
22	14	27	13	20	8	19	10	18	5	8	5	11	6	14
23	7	18	13	24	9	19	12	15	5	8	4	9	6	15
24	6	21	11	26	9	19	9	17	2	5	1	8	5	20
25	11	24	14	28	14	21	7	18	3	7	4	8	10	21
26	11	22	17	29	17	19	6	18	5	9	4	10	11	18
27	12	20	17	27	16	18	4	20	6	8	3	9	9	17
28	13	22	19	30	16	22	5	18	5	9	4	9	4	14
29	13	22	14	24	12	22	9	14			1	9	3	16
30	10	22	14	27	11	24	10	14			0	11	4	18
31			16	31	13	28					-1	15		
Gem.	11	21	13	23	13	21	9	18	1	5	2	10	6	18

Neerslag (mm) per etmaal, juli t/m september 2006 en februari t/m april 2007, weerstation PPO-agv Lelystad.

Datum	juni	juli	augustus	september	februari	maart	april
1	5	0	13	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	2	0
3	1	5	2	6	0	0	0
4	4	2	29	0	4	0	0
5	0	0	0	0	1	1	0
6	0	1	1	4	2	2	0
7	0	2	0	0	0	0	0
8	0	16	5	8	1	6	0
9	0	8	8	2	0	2	3
10	0	9	4	2	13	0	0
11	0	2	1	0	2	4	0
12	2	7	1	4	2	0	1
13	21	2	3	13	1	1	0
14	0	0	2	0	3	0	0
15	7	0	5	0	0	1	0
16	5	1	0	0	6	0	0
17	0	1	0	0	9	0	0
18	0	5	9	0	0	0	0
19	0	6	5	0	0	0	0
20	1	17	7	0	3	0	0
21	0	6	2	0	1	0	0
22	0	4	1	0	0	0	0
23	0	0	1	0	1	0	0
24	0	0	0	1	0	4	0
25	0	0	1	0	0	6	0
26	0	0	0	0	1	5	0
27	4	12	0	0	3	5	6
28	5	0	0	0	2	4	0
29	0	0	0	3		11	7
30	0	8	0	12		0	0
31		0	0			0	
Totaal	54	114	97	54	54	54	19

Bijlage 3 Overige resultaten

Tabel 6. **Totaal aantal gaatjes per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalering 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Totaal	Najaar				Voorjaar			
		Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e	Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e
Twee hele knollen	1,07 a .	0,00 a .	0,00 a .	0,00 a	0,00	1,07 a .	0,80 a	0,19 a . .	0,11 a .
Vier halve knollen	2,33 a b	0,53 a .	0,53 . b	0,00 a	0,00	1,80 a b	0,53 a	0,81 a b .	1,00 a b
Acht halve knollen	4,00 . b	0,47 a .	0,07 a .	0,40 a	0,00	3,53 . b	0,87 a	2,05 . . c	1,78 . b
Zestien halve knollen	4,73 . b	1,27 . b	0,87 . b	0,40 a	0,00	3,47 . b	1,20 a	1,70 . b c	1,56 . b
Gemiddeld	3,03	0,57	0,37	0,20	0,00	2,47	0,85	1,19	1,11
LSD ($\alpha = 0,05$)	2,44	0,58	0,39	0,42	*	2,32	1,65	1,16	1,00
F-prob.	0,019	0,001	< 0,001	0,073	*	0,093	0,875	0,012	0,012

Tabel 7. **Totaal aantal ritnaalden per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalering 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Totaal	Najaar				Voorjaar			
		Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e	Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e
Twee hele knollen	0,40 a	0,20 a	0,00 a	0,20 . b	0,00 a	0,20 a	0,07 a	0,16 a .	0,00 a
Vier halve knollen	0,73 a	0,27 a	0,07 a	0,00 a .	0,20 a	0,47 a	0,13 a	0,16 a .	0,33 a
Acht halve knollen	1,00 a	0,20 a	0,07 a	0,07 a b	0,07 a	0,80 a	0,33 a	0,25 a b	0,44 a
Zestien halve knollen	1,00 a	0,07 a	0,00 a	0,00 a .	0,07 a	0,93 a	0,20 a	0,60 . b	0,44 a
Gemiddeld	0,78	0,18	0,03	0,07	0,08	0,60	0,18	0,29	0,31
LSD ($\alpha = 0,05$)	1,07	0,38	0,14	0,18	0,26	0,88	0,37	0,42	0,47
F-prob.	0,622	0,751	0,579	0,087	0,471	0,329	0,516	0,114	0,193

Tabel 8. **Aantal ritnaalden in de knollen per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalering 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Totaal	Najaar				Voorjaar			
		Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e	Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e
Twee hele knollen	0,20 a	0,00 a	0,00	0,00	0,00 a	0,20 a .	0,07 a .	0,17 a	0,00 a .
Vier halve knollen	0,47 a	0,20 a	0,00	0,00	0,20 a	0,27 a b	0,00 a .	0,08 a	0,33 . b
Acht halve knollen	0,60 a	0,07 a	0,00	0,00	0,07 a	0,53 . b	0,27 . b	0,17 a	0,22 a b
Zestien halve knollen	0,27 a	0,07 a	0,00	0,00	0,07 a	0,20 a .	0,00 a .	0,17 a	0,11 a b
Gemiddeld	0,38	0,08	0,00	0,00	0,08	0,30	0,08	0,15	0,17
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,40	0,26	*	*	0,26	0,28	0,18	0,22	0,28
F-prob.	0,178	0,471	*	*	0,471	0,069	0,018	0,786	0,103

Tabel 9. **Aantal ritnaalden in omliggende grond per signaleringsmethodiek – gemiddelde van najaars- en voorjaarssignalering 2008/2009 en over vijf percelen.**

Object	Totaal	Najaar				Voorjaar			
		Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e	Totaal	1 ^e	2 ^e	3 ^e
Twee hele knollen	0,20 a	0,20 a	0,00 a	0,20 . b	0,00	0,00 a	0,00 a	0,00 a .	0,00 a
Vier halve knollen	0,27 a	0,07 a	0,07 a	0,00 a .	0,00	0,20 a	0,13 a	0,09 a b	0,00 a
Acht halve knollen	0,40 a	0,13 a	0,07 a	0,07 a b	0,00	0,27 a	0,07 a	0,09 a b	0,22 a
Zestien halve knollen	0,73 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a .	0,00	0,73 a	0,20 a	0,44 . b	0,33 a
Gemiddeld	0,40	0,10	0,03	0,07	0,00	0,30	0,10	0,16	0,14
LSD ($\alpha = 0,05$)	0,94	0,21	0,14	0,18	*	0,92	0,32	0,44	0,40
F-prob.	0,665	0,254	0,579	0,087	*	0,426	0,627	0,191	0,248