

# Bestrijding van slakken in graszaad, 2005

Zaadbehandeling van Engels raaigraszaad met pesticiden ter bescherming tegen slakken

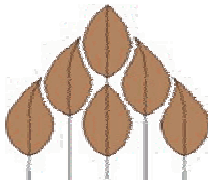
Hilfred Huiting & Albert Ester

© 2005 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 het resultaat weer van onderzoek dat door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV is gedaan in opdracht van:



Hoofdproductieschap Akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520215

**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 : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)

Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	7
1.1	Doel van het onderzoek.....	7
2	KIEMPROEF ZAADKWALITEIT.....	9
2.1	Objectomschrijving .....	9
2.2	Proefgegevens .....	9
2.3	Waarnemingen.....	9
2.4	Statistiek.....	9
2.5	Resultaten.....	10
2.6	Conclusies .....	10
3	BAKKENPROEF .....	12
3.1	Objectomschrijving .....	12
3.2	Proefgegevens .....	12
3.3	Waarnemingen.....	12
3.4	Statistiek.....	13
3.5	Resultaten.....	13
3.6	Conclusies en discussie .....	14
4	VELDPROEF .....	16
4.1	Objectomschrijving .....	16
4.2	Proefveldgegevens .....	16
4.3	Waarnemingen.....	16
4.3.1	Opkomst.....	16
4.3.2	Aantasting.....	16
4.3.3	Stand van het gewas.....	17
4.4	Statistiek.....	17
4.5	Verloop van het onderzoek .....	17
4.6	Resultaten.....	17
4.6.1	Opkomst.....	17
4.6.2	Aantasting.....	18
4.6.3	Stand van het gewas.....	18
4.7	Conclusies en discussie .....	19



# Samenvatting

Naaktslakken kunnen vraatschade aanrichten in o.a. graszaad. In de graszaadteelt ondervinden telers schade als gevolg van afgevreten kiemplanten, maar ook na het kiemplantstadium kunnen slakken schade veroorzaken. Hierdoor ontstaan in het perceel open plaatsen waar onkruiden of andere grassen zich goed ontwikkelen. Dit leidt tot een financieel slechter resultaat voor de teler.

Momenteel is in de graszaadteelt alleen de actieve stof metaldehyde nog te gebruiken. Het middel is echter niet meer toegelaten en heeft een opgebruiktermijn die eindigt op 31 december 2006. In de praktijk worden slakkenkorrels op sommige gronden tot nu toe op basis van ervaring standaard, bij de zaai, meegegeven, mede omdat te laat vastgestelde schade tot grote problemen kan leiden.

Het hier beschreven onderzoek is een vervolg op eerder onderzoek naar zaadcoating van graszaad tegen slakken. Doel is het vinden van een zaadbehandeling die het graszaad afdoende beschermt vanaf begin opkomst tot aan de uitstoeiing. Deze behandeling moet een gelijke of betere bescherming bieden dan de toepassing van slakkenkorrels.

Er werden een bakkenproef en een veldproef uitgevoerd om de uitkomsten van voorgaand onderzoek te toetsen onder veldomstandigheden. Ook werd een kiemproef gedaan om de zaadkwaliteit voor de bakkenproef te controleren.

In de kiemproef voorafgaand aan de bakkenproef werden van elk van de zeven middelen uit de bakkenproef één dosering getoetst. De kiemkracht van het zaad bleek voldoende. Enkele van de zaadbehandelingen gaven een kiemvertraging en meer korte planten bij de eindbeoordeling, maar de kiemcijfers weken niet sterk af van die van het onbehandeld zaad.

In de bakkenproef werden zeven middelen in twee of drie doseringen als zaadbehandeling vergeleken met onbehandeld zaad en één behandeling met metaldehyde slakkenkorrels (Caragoal Gr).

Van de zaadbehandelingen gaven alleen behandelingen met middel A in de doseringen 300, 400 en 600 ml per kg zaad en middel G in de dosering 40 g per kg zaad op 11 november meer opgekomen planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad. Bij de eerste waarneming, op 25 oktober, gaven de twee hoogste doseringen middel A echter fytotoxiciteit in de vorm van opkomstvertraging. Op 25 oktober resulteerde toepassing van 206 g middel E per kg zaad wel in een betere opkomst dan het onbehandeld zaad, maar op 11 november was dit verschil verdwenen.

In het percentage aangetaste planten resulteerden zaadbehandelingen met middel A in alle drie doseringen, middel E in de dosering 206 g per kg zaad en middel H in de dosering 240 ml per kg zaad in een significant lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad.

De omstandigheden in de bakkenproef waren zeer gunstig voor de slakken; de grond lag grof en was de hele proefperiode vochtig tot nat.

In de veldproef resulteerden vóór de winterperiode zaadbehandelingen met 800 ml middel A en 320 ml middel F in betrouwbaar meer planten per m<sup>2</sup> en een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad. Toepassing van 160 ml middel F per kg zaad had datzelfde effect op 18 november, maar twee weken later, op 30 november, was dit effect verdwenen. Twee behandelingen met Caragoal Gr, op 25 oktober en 23 november, gaven eveneens meer planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad en een lager percentage aangetaste planten.

Tijdens en na de winter resulteerde van de zaadbehandelingen alleen toepassing van 320 ml middel F per kg zaad in meer planten per m<sup>2</sup>, op 6 januari, en een beter gewaardeerde stand van het gewas, op 6 april, dan het onbehandeld zaad. Dit resultaat was gelijk aan dat van twee behandelingen met Caragoal Gr slakkenkorrels.



# 1 Inleiding

Naaktslakken kunnen vraatschade aanrichten in diverse akker- en tuinbouwgewassen. Eén van die gewassen is graszaad. In de graszaadteelt ondervinden telers schade als gevolg van afgevreten kiemplanten, maar ook na het kiemplantstadium kunnen slakken schade veroorzaken. Hierdoor ontstaan in het perceel plekken met groeiachterstand. Op dergelijke open plaatsen kunnen onkruiden of andere grassen zich goed ontwikkelen. Wanneer deze planten zaad vormen, wordt de zuiverheid van het graszaad lager, met als gevolg een financieel slechter resultaat voor de teler. Tevens kan er een opbrengstderving zijn. In de praktijk worden slakken doorgaans bestreden met slakkenkorrels. Aan de hand van de ervaring in de voorvrucht kan worden bepaald of slakken mogen worden verwacht. Wordt de aanwezigheid van slakken echter te laat vastgesteld, dan is schade bijna niet meer te voorkomen. Om die reden worden slakkenkorrels in dergelijke gevallen vaak standaard, bij de zaai, meegegeven. De toelating van het enige toegelaten middel ter bestrijding van slakken, metaldehyde slakkenkorrels, is echter ingetrokken. Dit maakt het zoeken naar alternatieven des te noodzakelijker.

## 1.1 Doel van het onderzoek

Het vinden van een zaadbehandeling die het graszaad afdoende tegen slakkenvraat beschermt in de kritische periode, d.w.z. vanaf begin opkomst tot aan de uitstoeling. Deze behandeling moet een even goede of betere bescherming bieden dan de toepassing van slakkenkorrels.





## 2 Kiemproof zaadkwaliteit

De in hoofdstuk 3 beschreven bakkenproef zou uitgevoerd worden in het najaar van 2003. Als gevolg van de droge zomer konden echter onvoldoende slakken verzameld worden om de proef in te kunnen zetten. Daarom is de proef uitgesteld naar najaar 2004. Het zaad is echter wel in de zomer van 2003 behandeld. Voorafgaand aan de bakkenproef werd een kiemproof uitgevoerd, met een selectie uit de te testen behandelingen. Dit werd gedaan om te controleren of de partij nog voldoende kiemkracht had.

### 2.1 Objectomschrijving

Ras : Cornwall  
Kiemkracht : 93%  
Zuiverheid : 98,7%  
Datum zaadbehandelingen : Begin oktober 2003. Het zaad is niet met fungicide behandeld.

Tabel 1 geeft de gebruikte middelen en doseringen ter bestrijding van slakken weer. Geen van de gebruikte middelen heeft een toelating als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in graszaad; daarom worden de middelen onder code weergegeven.

**Tabel 1. Gebruikte middelen en doseringen als zaadbehandeling zoals getoetst in een kiemproof.**

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad
A	onbehandeld (2x)	0
E	middel A	400 ml
H	middel B	160 g
K	middel C + middel D	120 g + 120 ml
M	middel G	80 g
N	middel E	160 g
P	middel H	160 ml
S	middel F	160 ml

### 2.2 Proefgegevens

Proeflocatie : PPO-agv Lelystad, klimaatcel  
Plots bestaan uit : Petrischaaltjes  
Aantal zaden : 50 zaden per kiemfilter  
Type proef : Gewarde blokkenproef  
Aantal herhalingen : 7 (I t/m VII)  
Datum inzet : 2 augustus 2004  
Temperatuur : 30°C / 20°C

### 2.3 Waarnemingen

Op 6, 9 en 13 augustus werd per plot het aantal gekiemde zaden geteld. Op 13 augustus werden daarnaast het aantal korte planten en het aantal misvormde planten geteld.

### 2.4 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  $P < 0,05$ ).

## 2.5 Resultaten

Zaadbehandeling met 400 ml middel A, 160 g middel B of 80 g middel G per kg zaad gaven zowel op 6 als op 9 augustus een significant lager percentage gekiemde zaden dan het onbehandeld zaad (tabel 2). Op 13 augustus resulteerde alleen toepassing van 160 g middel B in een lager kiemingspercentage dan het onbehandeld zaad. Bij deze behandeling was tweederde deel van het zaad gekiemd.

**Tabel 2. Percentage gekiemde zaden op drie datums, 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	6 augustus	9 augustus	13 augustus
Onbehandeld	0	8,9 . . c d .	80,0 . . c d	81,7 . b .
Middel A	400 ml	0,6 a . . . .	65,1 a . . .	93,4 . . c
Middel B	160 g	3,4 a b . . .	62,9 a . . .	67,7 a . .
Middel C	120 g			
+ middel D	+ 120 ml	5,7 . b c . .	75,4 . b c .	80,0 . b .
Middel G	80 g	3,4 a b . . .	67,7 a b . .	79,4 . b .
Middel E	160 g	12,0 . . . d .	79,7 . . c d	86,0 . b c
Middel H	160 ml	18,0 . . . . e	84,3 . . . d	86,0 . b c
Middel F	160 ml	10,3 . . . d .	81,1 . . c d	92,9 . . c
Gemiddeld		7,8	74,5	83,4
LSD ( $\alpha = 0,05$ )		3,6	8,3	8,0
F-prob.		< 0,001	< 0,001	< 0,001

Behandelingen met 400 ml middel A, 160 g middel B en 80 g middel G per kg zaad resulteerden op 13 augustus in een betrouwbaar hoger percentage korte planten dan het onbehandeld zaad (tabel 3). Geen van de zaadbehandelingen gaf een verschil in het percentage misvormde planten ten opzichte van het onbehandeld zaad.

**Tabel 3. Percentage korte en percentage misvormde planten, 13 augustus 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	Percentage kort	Percentage misvormd
Onbehandeld	0	3,1 a . .	0
Middel A	400 ml	15,4 . b .	0,3
Middel B	160 g	24,9 . . c	0,6
Middel C	120 g		
+ middel D	+ 120 ml	5,4 a . .	0
Middel G	80 g	29,7 . . c	0
Middel E	160 g	4,0 a . .	0
Middel H	160 ml	2,0 a . .	0
Middel F	160 ml	4,6 a . .	0
Gemiddeld		11,1	0,1
LSD ( $\alpha = 0,05$ )		9,4	0,7
F-prob.		< 0,001	0,539

## 2.6 Conclusies

De partij bleek van voldoende kwaliteit om de geplande proef alsnog uit te voeren, hoewel het kiempercentage na 11 dagen 82% was; 11% lager dan de oorspronkelijke waarde. Zaadbehandelingen met 400 ml middel A, 160 g middel B en 80 g middel G per kg zaad resulteerden in een kiemvertraging en meer korte planten dan het onbehandeld zaad, maar meer dan tweederde van het zaad kiemde normaal. Middel B in de dosering 160 ml per kg zaad gaf ook na 11 dagen nog een significant lager kiemingspercentage dan het onbehandeld zaad. De gevonden verschillen in kiemresultaat waren in lijn met kiem- en opkomstresultaten uit ander onderzoek.



## 3 Bakkenproef

### 3.1 Objectomschrijving

In de bakkenproef is de in §2.1 beschreven zaadpartij gebruikt. De gebruikte middelen en doseringen staan weergegeven in tabel 4. Geen van de gebruikte middelen heeft een toelating als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in graszaad; daarom worden de middelen onder code weergegeven.

**Tabel 4. Gebruikte middelen en doseringen als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken.**

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad
A	onbehandeld (2x)	0
B	onbehandeld - slak	
C	metaldehyde (Luxan Caragoal GR)*	7 kg/ha
D	middel A	300 ml
E	middel A	400 ml
F	middel A	600 ml
G	middel B	80 g
H	middel B	160 g
I	middel C + middel D	40 g + 40 ml
J	middel C + middel D	80 g + 80 ml
K	middel C + middel D	120 g + 120 ml
L	middel G	40 g
M	middel G	80 g
N	middel E	160 g
O	middel E	206 g*
P	middel H	160 ml
Q	middel H	240 ml
R	middel F	80 ml
S	middel F	160 ml

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 5 oktober 2004.

\*\* gepland was 240 g middel E, dit kon door tekort aan product niet gerealiseerd worden.

### 3.2 Proefgegevens

Proeflocatie	:	PPO-agv Lelystad, perceel A16
Voorvrucht	:	Wintertarwe
Grondsoort	:	Klei
Zaaizaadhoeveelheid	:	± 600 zaden/m <sup>2</sup>
Zaaimethode	:	Øyord 2 m.
Zaadatum	:	4 oktober 2004
Zaaidiepte	:	± 2 cm
Rijenafstand	:	25 cm
Aantal herhalingen	:	4 (I t/m IV), bijlage 1
Type proef	:	Gewarde blokkenproef
Aantal slakken per bak	:	20
Weergegevens	:	De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

### 3.3 Waarnemingen

Op 25 oktober en 11 november 2004 is het aantal aanwezige planten en het aantal aangetaste planten per bak geteld. Uit het aantal aangetaste planten werd het percentage aangetaste planten berekend.

## 3.4 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  $P < 0,05$ ).

## 3.5 Resultaten

Tabel geeft het aantal aanwezige planten weer, op 25 oktober en 11 november 2004.

**Tabel 5. Aantal aanwezige planten per m<sup>2</sup> op twee datums, 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	25 oktober	11 november
Onbehandeld (2x)	0	55 a b c . . .	13 a b . . . .
Onbehandeld – slak		229 . . . . . f	236 . . . . . f
Caragoal Gr <sup>*</sup>	7 kg/ha	52 a b . . . .	10 a b . . . .
Middel A	300 ml	111 . . . d e .	80 . . . . e .
Middel A	400 ml	52 a b c . . .	51 . . c d e .
Middel A	600 ml	49 a b . . . .	67 . . . d e .
Middel B	80 g	28 a . . . . .	4 a . . . . .
Middel B	160 g	57 a b c . . .	9 a b . . . .
Middel C	40 g		
+ middel D	+ 40 ml	41 a b . . . .	6 a b . . . .
Middel C	80 g		
+ middel D	+ 80 ml	73 . b c d . .	17 a b . . . .
Middel C	120 g		
+ middel D	+ 120 ml	67 a b c . . .	15 a b . . . .
Middel G	40 g	122 . . . . e .	63 . . . d e .
Middel G	80 g	52 a b . . . .	16 a b . . . .
Middel E	160 g	59 a b c . . .	16 a b . . . .
Middel E	206 g	96 . . c d e .	37 . b c d . .
Middel H	160 ml	66 a b c . . .	22 a b c . . .
Middel H	240 ml	74 . b c d . .	25 a b c . . .
Middel F	80 ml	72 . b c d . .	10 a b . . . .
Middel F	160 ml	62 a b c . . .	10 a b . . . .
Gemiddeld		74	36
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behandelingen		44	32
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behand.-onbeh.		38	28
F-prob.		< 0,001	< 0,001

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 5 oktober 2004.

Op 25 oktober, drie weken na inzet van de proef, gaf zaadbehandeling met 300 ml middel A per kg zaad betrouwbaar meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad (tabel 5). Dit aantal was ook significant hoger dan het aantal aanwezige planten van zaadbehandeling met 400 of 600 ml middel A per kg zaad. Ook zaadbehandeling met 40 g middel G per kg zaad resulteerde in betrouwbaar meer planten dan het onbehandeld zaad; ook dit aantal planten was betrouwbaar hoger dan dat van 80 g/kg. Daarnaast resulteerde toepassing van 206 ml middel E per kg zaad in betrouwbaar meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad.

Op 11 november gaf zaadbehandeling met middel G hetzelfde resultaat als op 25 oktober. Van de zaadbehandelingen met middel A resulteerden alledrie doseringen in significant meer opgekomen planten dan het onbehandeld zaad met slakken.

Het aantal aanwezige planten in de eenmaal met Caragoal slakkenkorrels behandelde bakken was zowel op 25 oktober als op 11 november gelijk aan dat van onbehandeld met slakken.

Tussen 25 oktober en 11 november halveerde het gemiddelde aantal aanwezige planten. Van het onbehandeld zaad zakte het aantal aanwezige planten zelfs met meer dan driekwart.

Op 25 oktober resulteerde één behandeling met Caragoal slakkenkorrels in een significant lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad (tabel 6). Zaadbehandeling met 300, 400 of 600 ml middel A

per kg zaad gaf eveneens een betrouwbaar lager aantastingpercentage dan onbehandeld. Onderling verschilden deze doseringen niet. Ook zaadbehandelingen met 206 g middel E en 240 ml middel H per kg zaad gaven een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad, terwijl de lagere doseringen van beide middelen geen bestrijdingseffect lieten zien.

**Tabel 6. Percentage aangetaste planten per op twee datums, 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	25 oktober	11 november
Onbehandeld (2x)	0	85,2 . . . . e f	99,7 . b
Onbehandeld – slak		0,3 a . . . . .	48,9 a .
Caragoal Gr <sup>7</sup>	7 kg/ha	70,5 . b c d . .	100,0 . b
Middel A	300 ml	69,0 . b c d . .	99,8 . b
Middel A	400 ml	68,6 . b c . . .	99,5 . b
Middel A	600 ml	65,4 . b . . . .	96,2 . b
Middel B	80 g	78,8 . b c d e f	100,0 . b
Middel B	160 g	83,2 . . . . d e f	100,0 . b
Middel C	40 g		
+ middel D	+ 40 ml	74,9 . b c d e .	96,9 . b
Middel C	80 g		
+ middel D	+ 80 ml	76,3 . b c d e .	100,0 . b
Middel C	120 g		
+ middel D	+ 120 ml	76,4 . b c d e .	98,5 . b
Middel G	40 g	88,1 . . . . e f	99,5 . b
Middel G	80 g	78,5 . b c d e .	100,0 . b
Middel E	160 g	75,6 . b c d e .	98,5 . b
Middel E	206 g	70,5 . b c d . .	100,0 . b
Middel H	160 ml	89,3 . . . . e f	100,0 . b
Middel H	240 ml	68,1 . b . . . .	100,0 . b
Middel F	80 ml	93,2 . . . . f	100,0 . b
Middel F	160 ml	82,9 . . c d e f	100,0 . b
Gemiddeld		74,0	96,9
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behandelingen		14,6	17,5
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behand.-onbeh.		12,6	15,1
F-prob.		< 0,001	< 0,001

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 5 oktober 2004.

### 3.6 Conclusies en discussie

- Van de 600 gezaaide zaden kwam uiteindelijk bijna 40% op, getuige het aantal aanwezige planten in de onbehandelde bakken zonder slakken, op 11 november (tabel 5). Op 25 oktober was al 97% van het zaad opgekomen t.o.v. de opkomst op 11 november.
- Toepassing van 7 kg Caragoal slakkenkorrels per hectare geeft onvoldoende bescherming tegen aantasting door slakken.
- Zaadbehandeling met middel A geeft een goede bescherming tegen slakken, maar bij de hogere doseringen ook fytoxiciteit. De laagste dosering, 300 ml per kg zaad, gaf zowel op 25 oktober als op 11 november betrouwbaar meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad. De hogere doseringen, 400 en 600 ml per kg zaad resulteerden op 11 november eveneens in meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad, maar op 25 oktober was er geen verschil; een opkomstvertraging. Alledrie doseringen resulteerden in een significant lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad op 25 oktober, drie weken na zaai (tabel 6).
- Toepassing van 80 of 160 g middel B per kg zaad geeft fytoxiciteit en geen bescherming tegen slakken. Zowel op 25 oktober als op 11 november was het aantal aanwezige planten gelijk aan dat van het onbehandeld zaad en ook het percentage aangetaste planten verschilde niet van onbehandeld. Doseringseffecten werden niet gevonden tussen de twee doseringen.
- De combinatie van middel C en middel D E30, in de doseringen 40 g + 40 ml, 80 g + 80 ml en 120 g + 120 ml per kg zaad geven fytoxiciteit en geen vermindering van de aantasting. Zowel het aantal opgekomen planten als het percentage aangetaste planten verschilde, op 25 oktober en 11 november, niet van het onbehandeld zaad. Ook waren er geen doseringseffecten.
- Zaadbehandeling met middel G geeft bescherming tegen slakken, maar is ook fytoxisch. Hoewel

zowel 40 als 80 g middel G per kg zaad geen vermindering van het percentage aangetaste planten gaven, was het aantal aanwezige planten bij toepassing van 40 g per kg zaad betrouwbaar hoger dan dat van het onbehandeld zaad, zowel op 25 oktober als op 11 november. Behandeling met 80 g middel G per kg zaad verschilde echter niet van het onbehandeld zaad in aantal aanwezige planten. Ook was er in de opkomst een doseringseffect van de hoge dosering t.o.v. de lage dosering.

- Toepassing van middel E heeft een beschermende werking, maar alleen in de dosering 206 g per kg zaad. Deze toepassing resulteerde op 25 oktober in betrouwbaar meer aanwezige planten en een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad. Op 11 november werden deze verschillen niet meer gevonden. Ook behandeling met 160 g per kg zaad resulteerde niet in een beschermende werking; de beschermingsduur van dit middel is dus slechts drie weken.
- Behandeling met middel H in de dosering 240 ml per kg zaad geeft enige bescherming tegen slakken. Toepassing van 160 ml per kg geeft geen bescherming. Beide doseringen resulteerden op 25 oktober en 11 november niet in meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad, maar zaadbehandeling met 240 ml middel H per kg zaad gaf op 25 oktober een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad; 160 ml per kg had geen effect op de aantasting.
- Zaadbehandeling met middel F in de doseringen 80 en 160 ml per kg zaad geeft geen bescherming tegen slakken. Het aantal aanwezige planten en het percentage aangetaste planten verschilde zowel op 25 oktober als op 11 november niet betrouwbaar van het onbehandeld zaad.

## 4 Veldproef

### 4.1 Objectomschrijving

Ras : Kabota  
Kiemkracht : 96%  
Zuiverheid : 98,6%  
Datum zaadbehandelingen : Oktober 2004

Tabel 7 geeft de gebruikte middelen en doseringen ter bestrijding van slakken weer. Geen van de gebruikte middelen heeft een toelating als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in graszaad; daarom worden de middelen onder code weergegeven.

**Tabel 7. Gebruikte middelen en doseringen als zaadbehandeling ter bestrijding van slakken in graszaad.**

Object	Behandeling	Dosering per kg zaad
A	onbehandeld (2x)	0
B	metaldehyde (Luxan Caragoal GR)*	7 kg/ha
C	middel A	400 ml
D	middel A	800 ml
E	middel B	160 g
F	middel E	240 g
G	middel F	160 ml
H	middel F	320 ml

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 25 oktober en 23 november 2004.

### 4.2 Proefveldgegevens

Proeflocatie : Nieuw Beerta  
Grondsoort : Klei  
Zaaizaadhoeveelheid :  $\pm 575$  zaden/m<sup>2</sup>  
Zaaimethode : Pneumatische zaaimachine  
Zaaidatum : 20 oktober 2004  
Zaaidiepte : 2 cm  
Rijenafstand : 25 cm  
Aantal herhalingen : 4 (I t/m IV), bijlage 1  
Type proef : Gewarde blokkenproef  
Veldjesgrootte : 9 x 18 m = 162 m<sup>2</sup>  
Weergegevens : De neerslag (mm) en de minimum- en maximumtemperatuur per etmaal over de proefperiode zijn weergegeven in bijlage 2.

### 4.3 Waarnemingen

#### 4.3.1 Opkomst

Op 18 en 30 november 2004 en op 6 januari 2005 is het aantal aanwezige planten per m<sup>2</sup> geteld.

#### 4.3.2 Aantasting

Op 18 november 2004 is het aantal aangetaste planten per m<sup>2</sup> geteld. Het percentage aangetaste planten is berekend door het aantal aangetaste planten te delen door het aantal aanwezige planten.



#### 4.3.3 Stand van het gewas

Op 6 april 2005 is per veldje een standcijfer gegeven. De volgende indeling werd gebruikt:

- 6 t/m 10: er wordt geen opbrengstderving verwacht door compensaties etc. Wel neemt met oplopend standcijfer de regelmatigheid van het plantbestand toe.
- 1 t/m 5: er zijn plantverliezen; 5: opbrengstderving geschat op 5-10%  
4; opbrengstderving geschat op 10-20%  
≤3; opbrengstderving geschat op >20%

### 4.4 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  $P < 0,05$ ).

### 4.5 Verloop van het onderzoek

- 20 oktober : Proef gezaaid. Grond vochtig en matige structuur. In elk onbehandeld veldje werden twee Bayer-slakkenmatjes uitgelegd. Deze zijn regelmatig gecontroleerd.
- 18 november : Gewas in 1-bladstadium, 7 exemplaren *Deroceras reticulatum* gevonden onder slakkenmatjes.
- 30 november : Gewas in 1-bladstadium, 30 exemplaren *Deroceras reticulatum* aangetroffen.
- 6 januari : Gewas in 1 à 2-bladstadium, 30 exemplaren *Deroceras reticulatum* aangetroffen.
- 6 april : Gewas aan het uitstoelen, maar erg onregelmatig, veel van de veldjes nauwelijks een gewas te noemen.

### 4.6 Resultaten

#### 4.6.1 Opkomst

Zaadbehandeling met middel A in de dosering 800 ml per kg zaad en middel F in de doseringen 160 en 320 ml per kg zaad resulteerden op 18 november, 29 dagen na zaai, in significant meer planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad (tabel 8). Daarbij gaf toepassing van 320 ml middel F per kg zaad betrouwbaar meer planten per m<sup>2</sup> dan de dosering 160 ml per kg zaad. Ook één behandeling met slakkenkorrels gaf meer planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad.

Op 30 november, 41 dagen na zaai, was het aantal aanwezige planten per m<sup>2</sup> bij zaadbehandelingen met 800 ml middel A en 320 ml middel F per kg zaad significant hoger dan bij het onbehandeld zaad.

Toepassing van 320 ml middel F per kg zaad gaf ook betrouwbaar meer aanwezige planten dan toepassing van 160 ml per kg zaad, dat geen verschil gaf ten opzichte van de onbehandelde veldjes. Ook twee behandelingen met slakkenkorrels, op 25 oktober en 23 november, gaven meer planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad.

Op 6 januari resulteerde van de zaadbehandelingen alleen toepassing van 320 ml middel F per kg zaad in betrouwbaar meer planten per m<sup>2</sup> dan de onbehandelde veldjes en behandeling met 160 ml per kg zaad. Ook de behandelingen met slakkenkorrels gaven meer aanwezige planten dan het onbehandeld zaad.

**Tabel 8. Aantal aanwezige planten per m<sup>2</sup> op drie datums, 2004/2005.**

Middel	Dosering per kg zaad	18 november	30 november	6 januari
Onbehandeld (2x)	0	101 a . . .	55 a . . .	41 a . .
Caragoal Gr**	7 kg/ha	416 . . c d	359 . . . d	348 . . c
Middel A	400 ml	183 a b . .	99 a b . .	69 a . .
Middel A	800 ml	274 . b c .	177 . b c .	110 a b .
Middel B	160 g	133 a b . .	65 a . . .	36 a . .
Middel E	240 g	126 a . . .	60 a . . .	32 a . .
Middel F	160 ml	274 . b c .	134 a b . .	66 a . .
Middel F	320 ml	495 . . . d	281 . . c d	193 . b .
Gemiddeld		234	143	104
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behandelingen		145	109	95
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behand.-onbeh.		125	94	82
F-prob.		< 0,001	< 0,001	< 0,001

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 25 oktober en 23 november 2004.

#### 4.6.2 Aantasting

Op 18 november was gemiddeld bijna 60% van de planten aangetast door slakken. Zaadbehandeling met 800 ml middel A of 320 ml middel F per kg zaad resulteerden in een significant lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad (tabel 9). Toepassing van 800 ml middel A per kg zaad resulteerde in significant minder aantasting dan 400 ml per kg zaad. Ook één toepassing van Caragoal slakkenkorrels gaf een betrouwbaar lager aantastingpercentage dan de onbehandelde veldjes.

**Tabel 9. Percentage aangetaste planten per m<sup>2</sup> op 18 november 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	Percentage aangetast
Onbehandeld (2x)	0	71 . . c d
Caragoal Gr**	7 kg/ha	27 a . . .
Middel A	400 ml	58 . b c .
Middel A	800 ml	36 a . . .
Middel B	160 g	76 . . . d
Middel E	240 g	65 . b c d
Middel F	160 ml	64 . b c d
Middel F	320 ml	54 . b .
Gemiddeld		58
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behandelingen		15
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behand.-onbeh.		13
F-prob.		< 0,001

\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 18 oktober en 3 en 26 november 2003.

#### 4.6.3 Stand van het gewas

Op 6 april resulteerde van de zaadbehandelingen alleen toepassing van 320 ml middel F per kg zaad in een betrouwbaar hoger gewaardeerde stand van het gewas dan de onbehandelde veldjes (tabel 10). Dit resultaat was gelijk aan dat van twee behandelingen met Caragoal slakkenkorrels. De stand van de onbehandelde veldjes werd gewaardeerd met een 1, wat wijst op forse opbrengstderving.

**Tabel 10. Standcijfer op 6 april 2004.**

Middel	Dosering per kg zaad	Standcijfer
Onbehandeld (2x)	0	1,06 a . .
Caragoal Gr**	7 kg/ha	3,63 . . c
Middel A	400 ml	1,00 a . .
Middel A	800 ml	1,00 a . .
Middel B	160 g	1,13 a b .
Middel E	240 g	1,13 a b .
Middel F	160 ml	1,50 a b .
Middel F	320 ml	2,63 . b c
Gemiddeld		1,57
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behandelingen		1,60
LSD ( $\alpha = 0,05$ ) behand.-onbeh.		1,38
F-prob.		0,013

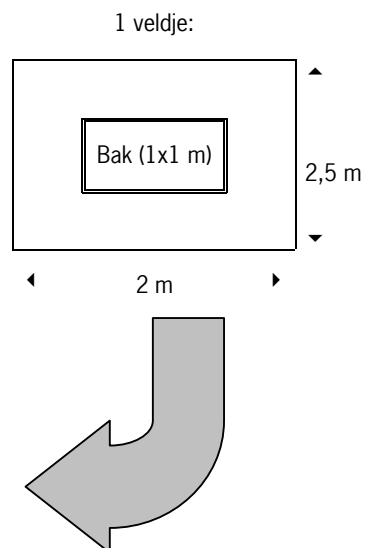
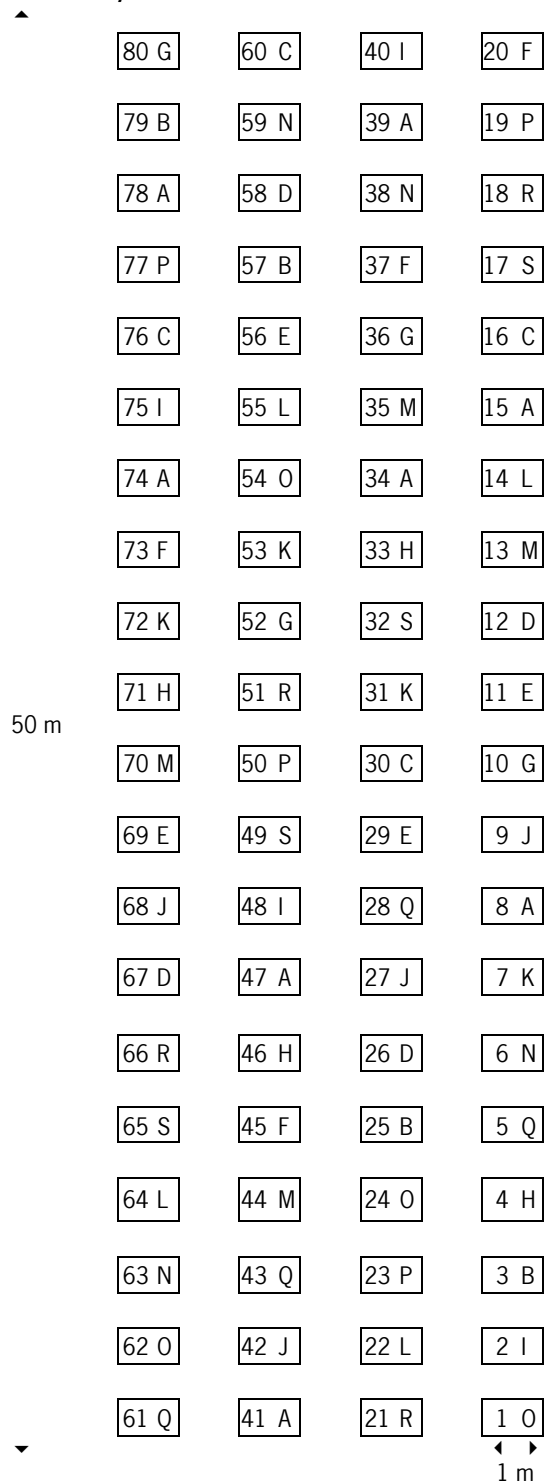
\* onbehandeld zaad, slakkenkorrels toegepast op 18 oktober en 3 en 26 november 2003.

## 4.7 Conclusies en discussie

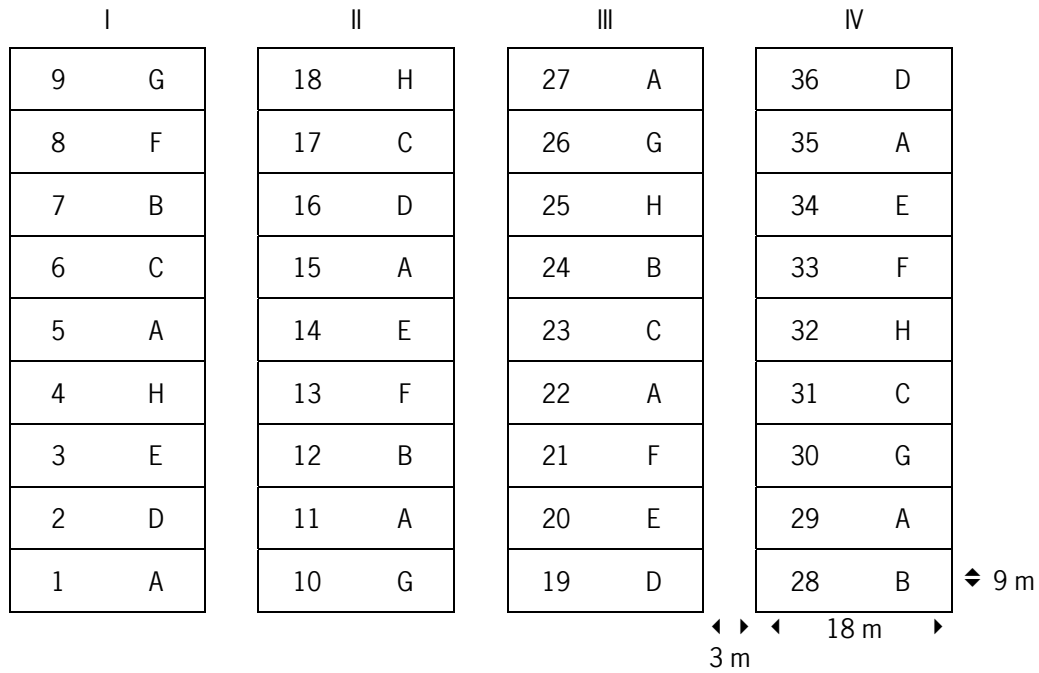
- Twee behandelingen met Caragoal slakkenkorrels, op 25 oktober en 23 november, geven een goede bescherming van het gewas. De opkomst was in vergelijking met het onbehandeld zaad hoger, er werd (uiteraard) geen fytotoxiciteit gevonden en het standcijfer op 6 april was betrouwbaar hoger dan dat van de onbehandelde veldjes. Hierbij werd echter nog steeds een opbrengstderving van 20% verwacht.
- Zaadbehandeling met middel A laat een wisselend beeld zien. Toepassing in de dosering 400 ml per kg zaad geeft geen bescherming tegen slakken; bij elke beoordeling resulteerde deze behandeling niet in een betrouwbaar verschil ten opzichte van het onbehandeld zaad. Toepassing van 800 ml middel A per kg zaad gaf wel een bestrijdingseffect. Zowel op 18 als op 30 november was het aantal aanwezige planten van deze toepassing significant hoger dan dat van het onbehandeld zaad. Ook gaf 800 ml middel A per kg zaad op 18 november een lager percentage aangetaste planten dan het onbehandeld zaad. Tijdens en na de winter ( 6 januari en 6 april) kon echter geen beschermende werking worden gevonden.
- Zaadbehandeling met 160 g middel B per kg zaad resulteert niet in een bescherming tegen slakken. Zowel in opkomst als in aantasting of stand van het gewas werd geen verschil gevonden in vergelijking met het onbehandeld zaad.
- Ook toepassing van 240 g middel E per kg zaad heeft geen effect. Opkomst, aantasting en stand van het gewas van deze behandeling waren gelijk aan die van onbehandeld.
- Zaadbehandeling met middel F geeft een redelijke tot goede bescherming tegen slakken. De dosering 160 ml per kg zaad resulteerde op 18 november in meer planten per m<sup>2</sup> dan het onbehandeld zaad, maar leverde bij de overige beoordelingen geen verschil met het onbehandeld zaad. Dit wijst op een beperkte werkingsduur. Toepassing van 320 ml middel F per kg zaad gaf echter bij elke beoordeling een significant beter resultaat dan het onbehandeld zaad. Het resultaat van deze behandeling was gelijk aan dat van twee behandelingen met slakkenkorrels. Tevens resulteerde zaadbehandeling met 320 ml middel F per kg zaad in een doseringseffect in vergelijking met 160 ml per kg zaad bij elke opkomststelling.

# Bijlage 1 Proefschema's

## Bakkenproef (AGV4361)



Veldproef (EH0515)



Kiemproef

I		II		III		IV		V		VI		VII	
8	N	16	M	24	H	32	N	40	M	48	N	56	E
7	P	15	A	23	K	31	S	39	K	47	S	55	M
6	A	14	K	22	N	30	K	38	P	46	E	54	K
5	S	13	H	21	M	29	P	37	H	45	K	53	N
4	H	12	P	20	A	28	H	36	S	44	H	52	A
3	M	11	N	19	E	27	M	35	N	43	M	51	H
2	E	10	S	18	P	26	A	34	A	42	A	50	P
1	K	9	E	17	S	25	E	33	E	41	P	49	S

## Bijlage 2 Weergegevens

### *Bakkenproef (AGV4361)*

Neerslag (mm) en minimum- en maximumtemperatuur (°C) op 1,50 m per etmaal, september t/m november 2004.

Datum	september	oktober	november	september		oktober		november		
				min.	max.	min.	max.	min.	max.	
1	0	3	0	9	20	11	16	7	10	
2	0	2	0	9	23	12	16	7	9	
3	0	1	4	10	24	11	16	7	11	
4	0	1	1	14	25	13	18	6	12	
5	0	3	1	12	25	10	16	6	11	
6	0	0	1	14	26	10	16	6	11	
7	0	2	0	14	23	8	15	6	11	
8	0	0	0	10	21	6	14	6	9	
9	0	0	0	10	22	3	14	0	6	
10	0	0	10	8	25	5	12	4	8	
11	0	0	0	16	22	3	12	0	5	
12	0	0	3	14	18	3	11	0	10	
13	2	0	1	13	18	4	16	2	8	
14	6	0	0	11	19	9	15	2	9	
15	3	0	0	10	17	8	14	3	9	
16	0	3	2	7	18	6	9	9	11	
17	0	2	4	9	20	6	9	10	12	
18	1	7	14	12	21	6	12	2	11	
19	0	1	6	10	18	3	14	2	6	
20	1	5	5	11	16	6	16	1	6	
21	5	4	1	11	16	10	16	0	4	
22	1	0	3	11	13	10	16	3	11	
23	9	13	2	11	14	13	17	0	10	
24	6	4	0	10	14	14	17	-1	6	
25	3	4	0	11	15	10	16	-3	0	
26	0	0	2	11	17	5	13	-3	7	
27	0	0	0	12	17	1	11	5	9	
28	3	2	1	11	17	8	13	6	8	
29	7	3	0	11	15	8	16	4	8	
30	1	0	0	8	15	5	12	2	6	
31		0				9	12			
Totaal	49	61	63	Gemiddeld	11	19	8	14	3	8

## Veldproef (EH0515)

Minimum- en maximumtemperatuur (°C) op 1,50 m per etmaal, september 2004 t/m april 2005, weerstation Nieuw Beerta.

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

Neerslag per etmaal (mm), september 2004 t/m april 2005, weerstation Nieuw Beerta.

Datum	september	oktober	november	december	januari	februari	maart	april
1	8	2	0	0	1	4	0	0
2	0	5	0	4	2	0	12	0
3	0	1	3	1	3	2	20	0
4	0	0	0	0	0	0	*	0
5	0	2	1	0	1	0	*	5
6	0	0	5	0	2	0	*	0
7	0	0	0	0	0	0	*	2
8	0	0	0	0	3	0	12	4
9	0	0	0	0	0	0	2	2
10	0	0	9	0	0	4	0	3
11	0	0	0	0	2	5	1	1
12	1	0	0	0	2	13	0	0
13	1	0	6	0	1	5	1	0
14	1	0	1	0	4	1	0	8
15	1	0	0	0	0	1	2	1
16	3	10	1	1	0	0	1	0
17	0	0	10	4	0	0	1	0
18	0	2	3	3	8	0	1	0
19	2	3	14	2	4	3	0	5
20	0	0	10	0	3	6	2	2
21	15	10	3	0	3	2	0	0
22	10	0	7	0	3	1	0	0
23	6	4	2	6	0	0	1	0
24	18	10	0	0	0	2	0	0
25	0	1	0	3	0	2	3	0
26	0	0	0	0	0	3	11	0
27	6	0	3	0	0	0	1	8
28	0	0	2	0	0	0	0	1
29	8	0	2	6	0		5	5
30	2	6	0	1	4		4	2
31		0		2	0		0	
Totaal	82	55	81	34	46	53	46	46

\* = sneeuw