

# Pootgoedgoedkwaliteit in project 20-15-10 in jaar 2013

Project in opdracht van PA

Ing. K.H. Wijnholds

© 2014 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. 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 DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

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

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:



Projectnummer: 3250268500

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR  
Business Unit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten**

Adres : Noorderdiep 211  
: 7876 CL Valthermond  
Tel. : 0599 - 66 25 77  
Mobiel : 06 – 83596916  
E-mail : [klaas.wijnholds@wur.nl](mailto:klaas.wijnholds@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING .....	5
2	DOELSTELLING .....	5
3	PLAN VAN AANPAK .....	7
3.1	Beoordeling pootgoed.....	7
3.1.1	Visuele waarnemingen.....	7
3.1.2	Tellingen .....	7
3.1.3	Ziekten.....	7
3.1.4	Wegingen.....	8
4	RESULTATEN VAN DE VERSCHILLENDE GROEPEN .....	9
4.1	Resultaat gemiddeld over alle groepen .....	11
4.1.1	Algemene indruk en fysiologische ouderdom.....	12
4.1.2	Het verwachte aantal kiemen .....	12
4.1.3	Rhizoctonia-index .....	12
4.1.4	Percentage fusariumknollen.....	12
4.1.5	Percentage knollen met natrot .....	12
4.1.6	Percentage beschadigde knollen.....	12
4.1.7	Schurftindex .....	12
4.1.8	Zilverschurftindex.....	12
4.1.9	Sortering.....	12
4.1.10	Aantal knollen per 5 kilo .....	13
4.1.11	Beschadigingsindex voor onderhuidse beschadiging.....	13
4.1.12	OWG.....	13
5	CONCLUSIES .....	15



# 1 Inleiding

In 2012 is met financiering van PA het project 20-15-10 gestart. Het project waarbij telers worden begeleid in het streven om op termijn, het jaar 2020, een zetmeelopbrengst op proefveldniveau te bereiken van 15 ton/ha voor een variabele kostprijs van € 10,- per 100 kg zetmeel. In 2013 is het project verder opgeschaald naar meerdere groepen en gefinancierd vanuit de praktijknetwerkregeling.

Voor het bereiken van dit hoge opbrengstniveau is de kwaliteit van het uitgangsmateriaal van groot belang. Om de beoordeling van pootgoed op dezelfde wijze te laten plaatsvinden als in het eerste jaar 2012 heeft het PA besloten om ook in 2013 dit deel van het project te financieren.

# 2 Doelstelling

Het doel van dit (deel)project is om de partijen pootgoed van de deelnemende bedrijven op uniforme wijze te beoordelen op een tal van zaken zoals o.a. fysiologie, ziekten, aan (potentiële) kiemen, sortering etc. Door deze uniforme wijze van beoordelen voor alle groepen kunnen naderhand ook conclusies worden getrokken over de oorzaken van verschillen in pootgoed en de gevolgen voor de (eind)opbrengst.



## 3 Plan van aanpak

In 2013 is het project 20-15-10 verder opgeschaald en zijn er naast de bestaande groep vier nieuwe groepen gevormd. De begeleiding van de bestaande groep is in handen gebleven van PPO, de nieuwe groepen worden begeleid door HLB, DLV en twee groepen door AVEBE. Iedere begeleider van de groep zorgt ervoor dat de deelnemers van hun partij pootgoed een monster inleveren van 100 knollen. Al de monsters worden ingeleverd op PPO-locatie 't Kompas te Valthermond en aldaar beoordeeld. De resultaten van de beoordelingen worden via AVEBE teruggekoppeld naar de verschillende groepen. Zo mogelijk kunnen de resultaten van de beoordeling door de deelnemers nog worden gebruikt om hun teeltstrategie nog iets aan te passen.

### 3.1 Beoordeling pootgoed

Het pootgoed wordt beoordeeld op tal van zaken die van invloed kunnen zijn op de groeikracht en uiteindelijk ook op de opbrengst. Opgemerkt dient te worden dat de knolopbrengst en ook het zetmeelgehalte tot stand komt door het aantal groeidagen \* de groei per dag. Een lange groeiperiode en optimale benutting van licht, water en voedingsstoffen is dus van belang. De verschillende beoordelingen van het pootgoed zijn dan ook uitgevoerd in dit kader. Onderstaand volgt een nadere uitleg van de verschillende beoordelingen.

#### 3.1.1 Visuele waarnemingen

Bij de visuele waarnemingen gaat het om:

- Algemene indruk, met deze beoordeling wordt in een rapportcijfer weergegeven hoe in "één oogopslag" de partij pootgoed er uit ziet. Hierbij worden (bewust/onbewust) alle criteria van de beoordelingen meegenomen. In eerder onderzoek o.a. in het kader van het Agrobiokon-project was de algemene indruk al een behoorlijke opbrengst verklarende factor.
- Fysiologische ouderdom, ook weergegeven als rapportcijfer. Knollen die niet zijn afgekiemd, in het "witte puntjesstadium" verkeren of nog iets verder in de ontwikkeling zijn krijgen de hoogste waardering. Vooral afgekiemde verschrompelde knollen krijgen een lagere waardering. Fysiologisch oudere knollen zijn op zich eerder met knolvorming, echter ook de afrijping begint eerder. Voor vroege rassen kan het begin van afrijping ook te vroeg zijn. Bij late/zeer late rassen is een vroegtijdig begin van de afrijping juist een voordeel.

#### 3.1.2 Tellingen

- Aantal verwachte kiemen per knol ten opzichte van het aantal ogen. Het aantal kiemen is van belang om goed de gewenste pootafstand, uitgaande van de gewenste 15 stengels/m rij, te berekenen.
- Percentage beschadigde knollen en de beschadigingsindex voor onderhuidse beschadigingen. Beschadigde knollen beginnen eerder te kiemen en zijn uiteraard ook gevoeliger voor ziektes. Op het oog gezonde knollen kunnen toch latent ziek zijn als gevolg van besmettingen die opgelopen zijn tijdens de beschadiging en eventueel ook nog daarna.
- Aantal knollen per sortering. Afhankelijk van de vorm van de knol varieert het gemiddelde knolgewicht. Voor een goede planning van de benodigde hoeveelheid pootgoed in ton/ha moet je het aantal knollen en het gemiddelde knolgewicht per sortering weten.

#### 3.1.3 Ziekten

- Rhizoctoniabezetting (Rhizoctonia-index). Knollen bezet met sclerotiën van Rhizoctonia moeten zeker een knolbehandeling ondergaan als de index hoger is dan 10. Hiervoor zijn verschillende knolbehandelingsmiddelen toegelaten. In feite zou ook de vitaliteit van de sclerotiën bepaald moeten/kunnen worden. Hiervoor is echter een laboratorium nodig. In de praktijk is alleen de Rhizoctonia-index ook voldoende voor de beslissing of wel of geen knolbehandeling nodig is.
- Percentage Fusarium knollen. In principe wil je geen door fusarium aangetaste knollen in de partij

pootgoed. Indien wel fusarium voorkomt is dit een signaal om eventueel alsnog een knolbehandeling met een middel met (neven)werking tegen fusarium uit te voeren. Bovendien is het een signaal richting de bewaarfaciliteit. Indien vaker problemen optreden met fusarium is het te adviseren om een behandeling al in de herfst uit te voeren. Het advies is verder om fusariumknollen zo veel mogelijk en zo vroeg mogelijk in de verwerkingslijn te verwijderen om verdere versmering van de partij te voorkomen.

- Percentage natrotte knollen. Natrot kan grote problemen geven in de verdere handling van het pootgoed. Ook hier geldt zo vroeg mogelijk in de verwerkingslijn de rotte knollen verwijderen. Het blijft echter een risico-partij. Het advies “uitkijken naar vervangend pootgoed” is gemakkelijk gegeven, echter in de praktijk niet altijd uitvoerbaar.
- Schurftindex. Knollen met veel schurft leveren in verhouding weinig kiemen. Bovendien verliezen knollen met een zware schurftbezetting veel vocht tijdens de bewaring. Dit komt de vitaliteit van het pootgoed niet ten goede en het resulteert ook in een versnelde fysiologische veroudering.
- Zilverschurftindex. Net als bij “gewone” schurft leveren knollen met een hoge zilverschurftbezetting in verhouding minder kiemen. Bovendien verliezen knollen met een zware zilverschurftbezetting veel vocht tijdens de bewaring. Dit komt de vitaliteit van het pootgoed niet ten goede en het resulteert ook in een versnelde fysiologische veroudering. Het maakt echter wel een groot verschil wanneer de knollen zijn geïnfecteerd. Als dit reeds in de herfst is gebeurd, zal veel vochtverlies optreden gedurende de bewaarperiode en dus ook minder vitaal pootgoed. Als de infectie in het voorjaar is opgetreden, bijvoorbeeld als gevolg van condens als het pootgoed uit de bewaring wordt gehaald, dan is de te verwachten opbrengstschade veel geringer.

### 3.1.4 Wegingen

- Gewichtsverdeling per sortering. Sortering is van belang voor het bepalen van de gewenste hoeveelheid pootgoed per hectare. Grote knollen leveren in verhouding meer kiemen per knol. Bij grotere plantafstand is de verdeling van de stengels echter niet optimaal. Een fijne sortering bij een nauwe pootafstand levert een betere verdeling van de stengels. Zeer nadelig is een grote variatie in sortering. Dit resulteert in een onregelmatig gewas qua opkomst en beginontwikkeling.
- Aantal knollen/5 kg. Voor het maken van berekeningen om via het aantal te verwachten kiemen per knol te komen tot de gewenste hoeveelheid pootgoed in kilogram/ha.
- OWG. Enerzijds hebben knollen met een hoog OWG wellicht wat meer groeikracht. Anderzijds zijn knollen met een hoog OWG gevoelig voor beschadiging en zoals reeds eerder gemeld is beschadiging veelal de bron voor het verspreiden van ziekten.



## 4 Resultaten van de verschillende groepen

Onderstaand zijn de resultaten per groep op nummer weergegeven. Deze resultaten zijn in de verschillende groepen besproken voor het pootseizoen en ook de resultaten van de oogst zijn gerelateerd aan de pootgoedbeoordeling.

Groep Wijnholds																							
	Naam	Alg.	Fys.	Gem.	Rhizoc	%	%	%	Schurft	Zilverversch.	Gewicht%					Aantal %					Knol/	Besch	
Nr.	Teler	Indruk	Ouderd.	Kiem/knol	index	Fusarium	Natrot	Besch	index	Index	<28	28-35	35-45	45-55	>55	<28	28-35	35-45	45-55	>55	5kg	index	OWG
1		8.5	8.5	4.4	9	0.0	0.0	14.2	0.4	4	0	6	94	1	0	0	8	91	1	0	99	22	436
2		8.5	7	4.8	14	0.5	0.0	1.0	3.5	8	0	5	54	41	0	0	10	62	28	0	95	3	405
3		5	6	3.7	3	1.0	0.0	5.2	1.8	47	0	2	49	49	0	0	4	60	36	0	76	20	561
4		7	6.5	5.2	18	0.0	0.0	24.8	1.9	16	0	4	49	47	0	0	8	59	33	0	72	36	484
5		7	7	3.1	0	0.0	0.0	0.0	0.3	36	10	90	0	0	0	12	88	0	0	0	199	4	519
6		9	8	4.9	23	0.0	0.0	4.0	2.0	2	0	3	42	56	0	0	7	51	42	0	80	9	387
7		7	6.5	4.6	12	0.5	0.0	10.1	6.9	13	0	8	47	43	2	0	16	56	28	1	90	20	519
8		9	8	4.0	8	0.0	0.0	3.8	3.0	4	0	1	50	50	0	0	1	62	37	0	80	3	421
9		9	7	4.3	15	0.0	0.0	1.1	3.7	38	0	0	39	61	0	0	0	48	52	0	73	13	479
Groep Snippe/Kammer																							
	Naam	Alg.	Fys.	Gem.	Rhizoc	%	%	%	Schurft	Zilverversch.	Gewicht%					Aantal %					Knol/	Besch	
Nr.	Teler	Indruk	Ouderd.	Kiem/knol	index	Fusarium	Natrot	Besch	index	Index	<28	28-35	35-45	45-55	>55	<28	28-35	35-45	45-55	>55	5kg	index	OWG
10		6.5	5.5	4.0	9	0.0	0.0	0.0	0.3	85	0	8	77	15	0	0	13	78	9	0	111	5	511
11		6.5	7	4.8	21	0.0	0.0	0.0	7.5	8	0	3	46	51	0	0	6	56	37	0	78	15	419
12		7	6.5	4.5	3	1.8	0.0	0.9	0.2	32	0	1	52	47	0	0	2	64	35	0	72	9	532
13		7	6	4.4	12	0.0	0.0	2.0	0.8	23	0	1	53	41	4	0	2	65	31	2	74	11	453
14		6.5	6	4.3	5	0.0	0.0	0.0	0.1	34	0	2	40	54	4	0	5	54	39	2	71	13	387
15		7.5	7.5	3.8	2	0.0	0.0	0.0	0.9	8	0	2	62	35	0	0	5	69	26	0	86	12	473
16		7	6	4.2	3	0.0	0.0	2.0	2.2	13	0	7	74	19	0	0	11	77	12	0	81	21	458
17		6	5	3.4	4	0.0	0.0	0.0	0.1	86	0	5	68	26	0	1	10	69	20	0	90	15	478
18		7	7	5.3	0	1.0	0.0	0.0	0.4	24	0	3	52	45	0	0	6	64	30	0	82	14	557
19		7	7.5	3.5	90	0.0	0.0	0.0	0.4	15	0	6	70	23	0	1	13	69	17	0	93	6	404
20		7	6.5	4.0	3	0.0	0.0	0.8	0.3	18	0	2	44	54	0	0	5	58	37	0	86	9	388
21		6	7.5	4.9	12	1.3	0.0	0.6	3.1	6	0	5	53	38	4	0	13	57	28	2	81	14	474



Groep Smegen																							
	Naam	Alg.	Fys.	Gem.	Rhizoc	%	%	%	Schurft	ZilverSch.	Gewicht%					Aantal %					Knol/	Besch	
Nr.	Teler	Indruk	Ouderd.	Kiem/knol	index	Fusarium	Natrot	Besch	index	Index	<28	28-35	35-45	45-55	>55	<28	28-35	35-45	45-55	>55	5kg	index	OWG
45		6	6	4.6	14	3.0	0.0	0.0	6.9	4	0	2	48	49	0	0	5	55	40	0	68	25	499
46		6	5	4.6	11	0.0	0.0	0.0	0.1	74	0	8	53	34	5	1	16	58	23	2	86	8	514
47		7	6.5	4.7	2	0.0	0.0	1.0	4.6	6	0	0	3	83	14	0	0	5	84	11	48	11	387
48		7	7	4.8	16	0.0	0.0	1.0	1.4	7	0	3	64	33	0	0	6	70	24	0	77	20	482
49		6.5	6.5	4.6	15	0.0	0.0	1.0	2.3	6	0	9	85	6	0	0	13	83	4	0	78	19	454
50		6.5	6.5	4.0	12	0.0	0.0	7.0	4.9	10	0	6	59	34	2	0	11	70	18	1	85	35	421
51		6.5	5	4.1	16	1.0	0.0	2.0	17.3	43	0	0	59	41	0	0	0	33	67	0	81	13	426
52		7.5	6.5	4.5	3	0.0	0.0	0.0	0.1	34	0	5	35	60	0	0	1	50	49	0	64	10	541
53		7.5	8	4.4	1	0.0	0.0	0.0	0.2	7	0	1	62	37	0	0	2	73	25	0	78	5	505
54		7	7	4.6	2	0.0	0.0	0.0	1.3	25	0	0	47	53	0	0	0	53	47	0	72	4	410
55		7.5	7	5.4	1	0.0	0.0	6.0	0.6	20	0	1	32	67	0	0	3	39	58	0	67	20	492
56		6	5	2.6	2	0.0	0.0	0.0	0.2	29	13	87	0	0	0	20	80	0	0	0	247	4	591
57		6	6	4.3	4	1.0	0.0	1.0	3.6	15	0	9	88	3	0	0	13	85	2	0	95	22	404
58		7.5	7.5	5.3	6	1.0	0.0	0.0	0.2	22	0	5	58	37	0	0	11	63	26	0	74	20	555

## 4.1 Resultaat gemiddeld over alle groepen

	Alg.	Fys.	Gem.	Rhizoc	%	%	%	Schurft	ZilverSch.	Gewicht%					Aantal %					Knol/	Besch		
	Indruk	Ouderd.	Kiem/knol	index	Fusarium	Natrot	Besch	index	Index	<28	28-35	35-45	45-55	>55	<28	28-35	35-45	45-55	>55	5kg	index	OWG	
Min	5.0	4.0	2.1	0	0	0	0	0	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48	2	387
max	9.0	8.5	6.2	90	10	0	100	17	86	12.9	89.9	88.4	99.7	14.7	20.0	88.0	85.0	96.4	11.0	247	74	591	
gem	6.9	6.6	4.4	11	1	0	4	3	26	0.5	6.7	50.2	39.6	1.3	0.7	10.5	55.2	31.1	0.7	85	18	469	

Alvorens de gemiddelde resultaten van alle groepen te bespreken dient opgemerkt te worden dat het monster wellicht niet altijd aselekt is genomen. Bij het verzamelen van 100 knollen is het heel "menselijk" om bijvoorbeeld geen echt rotte knollen te pakken.

#### 4.1.1 Algemene indruk en fysiologische ouderdom

De algemene indruk over alle partijen was gemiddeld ruim voldoende (6.9) en varieerde van een kleine onvoldoende (5.0) tot zeer goed (9.0). Hetzelfde geldt voor de fysiologische ouderdom. Gemiddeld een beoordeling van (6.6) met een variatie van onvoldoende (4.0) tot goed (8.5).

#### 4.1.2 Het verwachte aantal kiemen

Het verwachte aantal kiemen varieerde enorm van (2.1) tot maximaal (6.2), met een gemiddelde van 4.4. Uitgaande van een streefaantal van 15 stengels/m rijlengte, betekent dit een pootafstand variërend van 14.0 cm. tot 41.3 cm., met een gemiddelde van 29.3 cm..

#### 4.1.3 Rhizoctonia-index

De Rhizoctonia-index varieerde ook extreem van helemaal vrij van sclerotiën (index 0) tot een index van 90, waarbij praktisch alle knollen matig tot zwaar zijn bezet met sclerotiën van Rhizoctonia. Het gemiddelde, een index van (11), is relatief laag. Dit betekent dus dat er heel veel partijen waren waarbij geen knolbehandeling nodig zou zijn volgens de gehanteerde norm van: Geen behandeling bij een Rhizoctonia-index lager dan (10).

#### 4.1.4 Percentage fusariumknollen

Het percentage fusariumknollen was gemiddeld laag, slechts (1%), maar een percentage van (10%) is echt te hoog. Bij deze zware bezetting moeten de knollen zo vroeg mogelijk in de verwerkingslijn van het pootgoed worden verwijderd om verdere besmetting te voorkomen.

#### 4.1.5 Percentage knollen met natrot

Natrot kwam niet voor in de monsters. Dit zal wellicht ook iets samenhangen met de wijze en de plaats van monsters nemen. Het is heel "menselijk" om geen rotte knollen in het monster te stoppen. Veelal zullen de natrotte knollen die bovenop liggen ook mooi zijn opgedroogd. Hoe de partij werkelijk is t.a.v. rotte knollen blijft dus onduidelijk.

#### 4.1.6 Percentage beschadigde knollen

Het percentage beschadigde knollen varieerde enorm van (0%) tot (100%) met een laag gemiddelde van slechts (4%). Dit lage gemiddelde is een resultaat van heel veel partijen met een zeer laag percentage beschadigde knollen.

#### 4.1.7 Schurftindex

De schurftindex was gemiddeld laag (3). Ook de maximale index van (17) zal naar verwachting geen schade doen richting de eindopbrengst.

#### 4.1.8 Zilverschurftindex

De zilverschurftindex varieerde ook behoorlijk van (2) tot een index van (86), met een gemiddelde van (26). Hierbij is het echter van belang om de beoordeling van de zilverschurftindex in samenhang te bekijken met de beoordeling voor de algemene indruk en/of de fysiologische ouderdom. De zilverschurftindex geeft aan de mate van aantasting van het oppervlak van de knol. Het maakt echter een groot verschil wanneer de knollen zijn aangetast, of dit reeds in de herfst heeft plaatsgevonden of gedurende de winter of in het vroege voorjaar. Naarmate de aantasting eerder is opgetreden is de schade door bijvoorbeeld extra vochtverlies ook groter. Dit zal dan ook in de beoordeling van de algemene indruk naar voren komen.

#### 4.1.9 Sortering

Bij de berekende percentages van het gewicht en het aantal knollen in de verschillende sorteringen valt op dat het grootste deel (gelukkig) zit in de maat 35-55. Ondermaats, knollen kleiner dan 28 mm. en bovenmaats, groter dan 55 mm. komt echter ook geregeld voor. Indien er bij de berekening van de

benodigde hoeveelheid pootgoed voldoende rekening gehouden wordt met de verdeling over de verschillende sortering kan toch een goed stengelaantal worden bereikt.

#### 4.1.10 Aantal knollen per 5 kilo

Het aantal knollen per 5 kilo varieerde enorm van slechts (48) tot een aantal van (247) met een gemiddelde van (85). Het zal duidelijk zijn dat de berekende hoeveelheid pootgoed per hectare sterk afhankelijk is van het aantal knollen per 5 kilo en het te verwachten aantal kiemen per knol.

#### 4.1.11 Beschadigingsindex voor onderhuidse beschadiging

De beschadigingsindex varieerde van (2) tot (74), waarbij praktisch alle knollen zijn beschadigd. Het gemiddelde van alle partijen was (18). Dit lage gemiddelde is een resultaat van heel veel partijen met een zeer geringe laag percentage onderhuids beschadigde knollen.

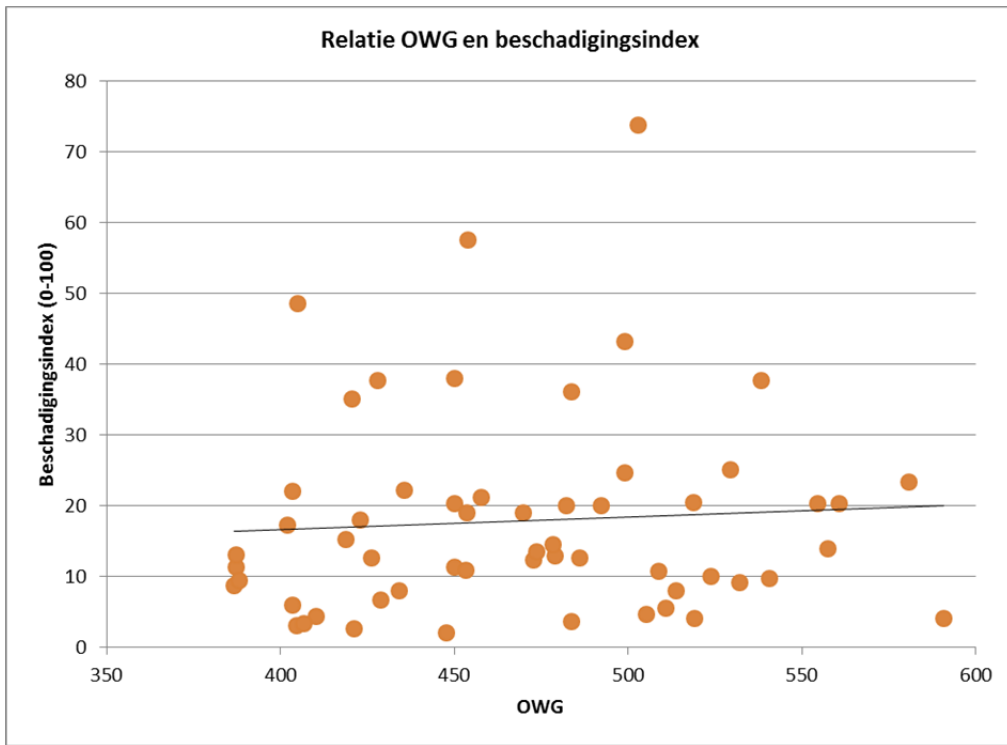
Foto 1. **Bepaling beschadigingsindex.**



#### 4.1.12 OWG

Het OWG kan een zekere invloed hebben op de mate van beschadigingsgevoeligheid. Uit onderstaande figuur blijkt dat deze invloed niet erg groot is.

Figuur 1. Relatie tussen OWG en onderhuidse beschadigingsindex.



## 5 Conclusies

Van praktisch alle deelnemers van het 20-15-10 project is een pootgoedmonster beoordeeld. Hierbij dient opgemerkt te worden dat meestal de teler zelf het monster heeft samengesteld. Dit laatste kan vooral invloed hebben op het percentage rotte knollen wat wellicht iets te laag is berekend. Per beoordelingscriterium was er een brede spreiding in de uitslagen. In de verschillende groepen dus voldoende om gezamenlijk over te discussiëren.

Het onderzoek wordt voortgezet.