

---

# Kwaliteitsaspecten bij doperwten

*Quality aspects with vining peas*

P.H.M. Dekker, PAGV

---

## Inleiding

Sinds 1981 worden de proeven met doperwten op het PAGV op een gestandaardiseerde wijze uitgevoerd. Er is veel cijfermateriaal verzameld van teelt- en rassenproeven dat gezamenlijk verwerkt kan worden. Hoewel de resultaten die hier worden vermeld, niet het primaire doel van de proeven betrof, is het toch mogelijk om enkele verbanden met betrekking tot kwaliteit en sortering te analyseren.

## Werkwijze

Het veldgewas van de netto veldjes wordt met een proefveld maai-oplader (Hege 211) in oogstzakken opgevangen en na wegen met een stationaire proefvelddoorsnede (Schepers Techniek BV) gedorst. Het toerental van de schoepen van de dorsmachine wordt ingesteld aan de hand van dorsresultaten van bruto randstrookjes. De gedorste korrels worden geschoond met een windschoningsmachine (Femia) voorzien van twee zeefplaten. De onderste plaat heeft sleufgaten van 4 mm en dient ter verwijdering van te fijne erwten; op de bovenste plaat met ronde gaten van 11 mm  $\varnothing$  worden nog eventuele peulen opgevangen. Na wegen van het geschoonde produkt wordt van een monster het Tm-getal bepaald en de rest van het produkt wordt gesorteerd. De sorteermachine (TFDL) met trommels van een doorsnee van 40 cm sorteert op 7,5 en 8,2 mm. Na vaststelling van het gewicht per sortering wordt het Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen bepaald. Voor uitsplitsing van de erwten groter dan 8,2 mm is in enkele gevallen gebruik gemaakt van schudzeven met eveneens ronde gaten. Ook is in een aantal proeven het gemiddeld zaadgewicht vastgesteld.

## Gemiddeld zaadgewicht en sorteringsverhouding

In het streven naar fijnzadige erwten is het rassen-sortiment steeds in beweging. Ook vandaag de dag bestaat de wens om de meest fijnzadige rassen te telen. Doperwten (zowel rond- en gekreuktzadig) worden volgens EG-voorschriften op diameter gesorteerd. De meeste belangstelling gaat uit naar de sortering extra fijn ( $< 7,5$  mm  $\varnothing$ ), maar ook de sortering zeer fijn (7,5-8,2 mm  $\varnothing$ ) heeft een goede marktwaarde. De waarde van de grovere sorteringen is in Nederland maar heel gering. Om de fijnheid in één getal uit te drukken, spreekt men vaak over het gewichtsperscentage van de sorteringen extra fijn en zeer fijn te zamen. Naarmate de rassen fijner worden, geeft dit echter onvoldoende informatie. Uit de waarnemingen die in de proeven zijn verricht, blijkt dat het gemiddeld zaadgewicht een goede maat is om de fijnheid in één getal uit te drukken. In de proeven varieerde het van 100 tot 300 mg. In tabel 88 is de relatie weergegeven tussen het gemiddeld zaadgewicht en de sorteringsverhouding. Bij een gemiddeld zaadgewicht van 100 mg zijn alle erwten kleiner dan 7,5 mm; bij 150 mg verschijnen de eerste erwten groter dan 8,2 mm, het gewichtsperscentage in de sortering  $< 7,5$  mm is dan afgenomen tot 70%. Door toename van het gemiddeld zaadgewicht van 150 naar 200 mg neemt het gezamenlijke gewichtsperscentage van de sorteringen  $< 8,2$  mm af van 95 naar 80%; bij de toename van 200 naar 250 mg verschuift dit van 80 naar 50%. Het laatste traject is dus veel gevoeliger voor schommelingen in de sorteringsverhouding. De gevonden relatie geldt zowel voor rondzadige als gekreuktzadige rassen en is onafhankelijk van het Tm-getal.

**Tabel 88.** Relatie tussen gemiddeld zaadgewicht en sorteringsverhouding van doperwten. Gemiddelde resultaten PAGV-proeven 1981 t/m 1986.

**Table 88.** Relation between average seed weight and sieve size of vining peas. Average results PAGV-trials 1981 up to and including 1986.

gemiddeld zaadgewicht in mg	verdeling in gewichtsprocenten over de sorteringen				
	mm Ø: < 7,5	7,5 - 8,2	8,2 - 8,75	8,75 - 9,3	> 9,3
100	100	0	0	0	0
150	70	25	5	0	0
200	35	45	15	5	0
250	15	35	40	10	0
300	10	10	50	25	5

Uit de resultaten van oogsttijdenproeven is gebleken dat bij het huidige in Nederland geteelde sortiment de verandering van de sorteringsverhouding door later te oogsten, op de volgende wijze kan worden weergegeven: verlating van het oogsttijdstip met 10 Tm-punten geeft 4% minder erwten in de sortering < 7,5 mm. Als bijvoorbeeld bij een perceel bij Tm 120 40 gewichtsprocenten < 7,5 mm wordt vastgesteld, dan mag men verwachten dat dit bij Tm 130 is afgenomen tot 36% en bij Tm 140 tot 32%.

### Invloed opbrengstniveau op sorteringsverhouding

Met het ras Minarette zijn in de periode 1981 t/m 1986 zaaitijdenproeven uitgevoerd. Het ras was ook opgenomen in het rassenonderzoek. Het vele cijfer-

materiaal dat met dit ras is verzameld, maakt het mogelijk om de relatie tussen de sorteringsverhouding en het gerealiseerde opbrengstniveau nader te bekijken. Uit de resultaten, zie tabel 89, blijkt dat een hoog opbrengstniveau gemiddeld genomen samen gaat met een grovere sortering. Het opbrengstniveau bij Tm 120 varieerde van 3 tot 8 ton/ha. De sorteringsverhouding varieerde vrij sterk, maar de genoemde tendens komt toch naar voren. In deze tabel is ook het berekende gemiddelde zaadgewicht vermeld. Dit geeft meer inzicht in de beoordeling van de gevonden resultaten. De tamelijk grote variatie in sorteringsverhouding wordt waarschijnlijk veroorzaakt door verschillen in uitstoeling van de planten tussen de proeven, in lengte van de bloeiperiode, in aantal peulen per plant, in het percentage platte peulen bij de oogst en in het aantal zaden per peul. De weersomstandigheden hebben een grote invloed

**Tabel 89.** Relatie tussen sorteringsverhouding en opbrengstniveau bij het doperwtenras Minarette bij oogst bij Tm 120. PAGV 1981 t/m 1986.

**Table 89.** Relation between sieve size and yield with the variety Minarette at tenderometer reading 120. PAGV-trials in 1981 up to and including 1986.

opbrengst ton/ha	berekend gemiddeld zaadgewicht (mg)	sortering in gewichtsprocenten		
		mm Ø: < 7,5	7,5 - 8,2	> 8,2
3	200	35	51	14
4	207	32	49	19
5	214	29	47	24
6	221	26	45	29
7	228	23	43	34
8	235	20	41	39

op het groeigedrag van erwten en op deze wijze kunnen zij de sorteringsverhouding sterk beïnvloeden.

## Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen

Het oogsttijdstip van doperwten wordt bepaald aan de hand van het Tm-getal. Om de teler financieel niet afhankelijk te doen zijn van het oogsttijdstip, wordt de prijs per kg gerelateerd aan het Tm-getal. In beide gevallen wordt onder Tm-getal verstaan de hardheidsbepaling van het ongesorteerde produkt. De consument heeft echter altijd met een gesorteerd produkt te maken. De diametersortering alleen geeft echter onvoldoende informatie over de inwendige kwaliteit; fijnzadige erwten kunnen ook hard zijn. Op het Sprenger Instituut is onderzoek verricht om op de verpakking van de verwerkte erwten van de sorteringen extra fijn en zeer fijn een nadere kwaliteitsaanduiding mee te geven die gebaseerd is op het AIS-getal (*Alcohol Insoluble Solids*). Het AIS-getal hangt nauw samen met het drogestofgehalte en het Tm-getal van het verse produkt. Het Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen is sterk afhankelijk van het oogsttijdstip, maar ook de fijnheid van het produkt onder andere door de rassenkeuze, heeft hierop grote invloed. Wanneer rassen bij gelijke Tm-waarde van het gesorteerde produkt met elkaar

worden vergeleken, dan is het Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen hoger naarmate het ras meer fijnzadig is. Dit verband is weergegeven in tabel 90.

Uit onderzoek op het Sprenger Instituut is gebleken dat de kwaliteit van de sortering < 7,5 mm niet zo sterk afhankelijk is van de keuze van het oogsttijdstip en de fijnheid van het ras. Dit is ook niet zo verwonderlijk, omdat in de tijd gezien de erwten weliswaar harder worden, maar tegelijkertijd doorschuiven naar een grovere sortering. De fijnste sorteringsklasse bevat steeds de jongste erwten. De kwaliteit van de sortering 7,5-8,2 mm kan wel gemakkelijk in gedrang komen. In tabel 90 is te zien dat met name bij fijnzadige rassen het Tm-getal van de sortering 7,5-8,2 mm ook bij een vroeg oogsttijdstip al op een betrekkelijk hoog niveau ligt. Fabrieken die hoge kwaliteitseisen stellen, wensen voor hun A-merk over het algemeen geen erwten in de sortering 7,5-8,2 mm te verwerken met een Tm-getal hoger dan 135. Bij de huidige fijnzadige rassen betekent dit, dat men scherp moet letten op het Tm-getal van het ongesorteerde produkt. Een goed gepland zaaischema en een regelmatige perceelsbemonstering zijn noodzakelijke voorwaarden om bij de geplande hardheid te kunnen oogsten. In tabel 91 is weergegeven hoe het oogsttijdstip (Tm-getal van het ongesorteerde produkt) moet worden afgestemd op de fijnheid van het produkt als Tm 135 voor de sortering 7,5-8,2 mm als oogstcriterium wordt ge-

**Tabel 90.** Tm-getal per sortering in afhankelijkheid van het oogsttijdstip en de fijnheid van het produkt. Gemiddelde relatie in PAGV-proeven 1981 t/m 1986, sortering in mm Ø.

**Table 90.** *Tenderometer reading per sieve size in dependence of harvest time and smallness of the produce. Average relation in PAGV-trials 1981 up to and including 1986, sieve size in mm diameter.*

berekend gemiddeld zaadgewicht (mg)*	vroeg oogsttijdstip Tm 100 ongesorteerd			optimaal oogsttijdstip Tm 120 ongesorteerd			laat oogsttijdstip Tm 140 ongesorteerd		
	<7,5	7,5-8,2	>8,2	<7,5	7,5-8,2	>8,2	<7,5	7,5-8,2	>8,2
150	90	122	137	103	143	165	124	172	176
180	82	111	131	94	132	156	112	159	173
210	73	99	124	86	121	148	100	145	169
240	69	94	121	82	116	144	94	138	167

\* Zie tabel 88 voor bijbehorende sorteringsverhouding.

**Tabel 91.** De invloed van de mate van fijnheid van het produkt op het Tm-getal van het ongesorteerde produkt als de waarde Tm 135 voor de sortering 7,5-8,2 mm als basis wordt genomen.

**Table 91.** *The influence of the smallness of the produce on the tenderometer reading of the ungraded produce based on TR 135 for the sieve size 7,5-8,2 mm.*

berekend gemiddeld zaadgewicht (mg)*	Tm-getal sortering 7,5 - 8,2 mm	Tm-getal ongesorteerd produkt
150	135	110
180	135	120
210	135	130
240	135	140

\* Zie tabel 89 voor bijbehorende sorteringsverhouding.

bruikt. Voor de meest fijnzadige rassen betekent dit dat zij beneden een Tm-getal van 120 van het ongesorteerde produkt geogst moeten worden om aan de gestelde kwaliteitseis te voldoen.

## Tm-getal en drogestofpercentage

Om na verwerking van de doperwten de kwaliteit op een objectieve manier te kunnen vaststellen, is de tenderometer niet meer bruikbaar. Het Tm-getal zakt dan naar een laag niveau van ongeveer 50 en geeft onvoldoende de aanwezige verschillen in rijpheid weer. Het Produktschap voor Groenten en Fruit

werkt eraan om het AIS-gehalte als kwaliteitskenmerk te gaan toepassen. Het AIS-gehalte van verwerkte doperwten hangt zeer nauw samen met het drogestofgehalte en het Tm-getal van verse doperwten. Bepaling van het drogestofgehalte geeft dus directe informatie over zowel het AIS-getal als de tenderometer-waarde. Met name in proeven waar men over te weinig erwten beschikt (tenminste 3 x 180 gram voor een betrouwbare meting is nodig) kan het drogestofgehalte als rijpheids criterium dienst doen. In de periode 1980 t/m 1986 zijn van het rondzadige ras Ytar en in de periode 1980 t/m 1982 van het gekreuktzadige ras Starlette gegevens verzameld over de relatie drogestofgehalte en Tm-getal. Het blijkt dat er sprake is van een rechtlijnig verband. De formule van de relatie tussen Tm-waarde en drogestofpercentage bij het rondzadige ras Ytar ziet er als volgt uit:

$$\text{Tm-waarde} = 7,92 \times \% \text{ drogestof} - 91,00$$

Gemiddeld over zeven jaar is er sprake van een R<sup>2</sup> van 0,90. Bij iedere stijging van het drogestofpercentage met 1 %-punt neemt bij dit ras de Tm-waarde toe met ongeveer 8 punten. Tussen de proeven (jaren) komen wel verschillen voor in Tm-getal bij vergelijking van eenzelfde drogestofpercentage; de standaardafwijking rond het gemiddelde is ongeveer 10 Tm-punten.

In tabel 92 zijn de gemiddelde resultaten van Starlette en Ytar in de periode 1980 t/m 1982 weergegeven en van Ytar voor 1980 t/m 1986. Tussen het rondzadige ras en het gekreuktzadige

**Tabel 92.** Relatie tussen drogestofpercentage en Tm-getal van het rondzadige ras Ytar en het gekreuktzadige ras Starlette.

**Table 92.** *Relation between dry matter content and tenderometer reading for the smooth seeded variety Ytar and the wrinkled seeded variety Starlette.*

drogestofpercentage	Tm-getal		
	ras: Ytar periode: 1980 t/m 1986	Ytar 1980 t/m 1982	Starlette 1980 t/m 1982
20	67	72	92
24	99	104	139
28	131	136	185
32	162	168	-

**Tabel 93.** Gemiddeld zaadgewicht en Tm-getal van doperwten in afhankelijkheid van de plaats van de peulen aan de plant. Resultaten plantanalyses doperwtenras Ytar, 1983 t/m 1986.

**Table 93.** Average seed weight and tenderometer reading in dependence of the position of the pods on the plant. Plantanalyses 1983 up to and including 1986.

	hoofdstengel						zijstengels				gemiddelde hele plant
	nummer fertiele etage						nummer fertiele etage				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
zaadgewicht in mg	248	234	214	196	166	144	214	200	185	155	206
Tm-getal	158	139	117	99	81	71	111	107	95	82	118

ras komen grote verschillen voor. Bij vergelijking bij hetzelfde drogestofpercentage heeft de kreukerwt een hoger Tm-getal. Wanneer het Tm-getal als uitgangspunt wordt genomen, dan is het drogestofgehalte van de kreukerwt lager dan dat van een rondzadige erwt. Deze verschillen zijn terug te voeren op verschil in de verhouding van amylopectine en amylose in het zetmeel van beide erwtenrassen.

rijpheid die ontstaan bij de bloei zijn zichtbaar in het doperwtenstadium nog volledig terug te vinden. In tabel 93 is ook af te lezen dat zijstengels later zijn dan hoofdstengels; de rijpheid van de oudste peulen op de zijstengels komt overeen met die van de derde etage op de hoofdstengel.

## Samenvatting

### Heterogeniteit aan de plant

Op het moment van oogsten zijn de eerstgevormde peulen ongeveer 30 dagen oud, terwijl er ook nog platte peulen of soms zelfs nog bloemen in de kop van de plant zitten. Dit veroorzaakt grote rijpheidsverschillen binnen het produkt. Daarom worden doperwten gesorteerd verwerkt en afgezet. In de proeven met het rondzadige ras Ytar zijn in de periode 1983 t/m 1986 bij de oogst gewasanalyses uitgevoerd, waarbij onder andere het gemiddeld zaadgewicht en het drogestofgehalte zijn bepaald. Deze analyses zijn uitgewerkt per peuldragende etage van zowel de hoofdstengel als van de zijstengels. In tabel 93 zijn de gemiddelde resultaten van deze vier proeven weergegeven. Het drogestofgehalte is hierbij omgerekend naar Tm-getal.

Uit de cijfers van tabel 93 komt duidelijk naar voren dat de eerstgevormde zaden grover en rijper zijn. Het verschil in Tm-getal tussen de erwten van opeenvolgende bladetages komt overeen met een verschil in rijpheid van ongeveer drie dagen. Dit correspondeert met de snelheid waarmee nieuwe etages tijdens bloei worden gevormd. Verschillen in

Door de vele waarnemingen en gewasanalyses die in de doperwtenproeven op het PAGV te Lelystad zijn uitgevoerd, is het mogelijk om enkele kwaliteitsaspecten die bij doperwten spelen nader te analyseren en om enkele onderlinge relaties vast te stellen. Uit het onderzoek blijkt dat er een goede relatie is weer te geven tussen het gemiddeld zaadgewicht en de sorteringsverhouding. Bij een hoog opbrengstniveau zijn de erwten iets grover dan wanneer de opbrengst laag is, maar de invloed van de groeiomstandigheden in specifieke perioden is zodanig groot dat hier slechts sprake is van een beperkte correlatie. Het Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen is sterk afhankelijk van het oogsttijdstip en van de fijnheid van het produkt. Naarmate de sortering fijner is, is het Tm-getal van de afzonderlijke sorteringen hoger. Vooral bij zeer fijnzadige rassen kan hierdoor de kwaliteit van de sortering 7,5-8,2 mm in gedrang komen. Het drogestofgehalte van de erwten hangt nauw samen met het Tm-getal; kreukerwten hebben een lager drogestofgehalte dan rondzadige erwten. Uit plantanalyses is gebleken dat vroegheidsverschillen in bloei tussen etages aan dezelfde plant in het doperwtenstadium nog volledig

zijn terug te vinden in verschillen in zaadgrootte en die in het Tm-getal van de afzonderlijke etages.

## Summary

*In this article quality aspects have been analysed of vining peas in PAGV trials in the period 1981 up to and including 1986. There is a very good relation between average seed weight and partitioning of the peas over the different sieve sizes. The average seed weight is therefore used as parameter to express the sieve size.*

*Trials with the variety Minarette showed that the relation between yield at tenderometer reading 120*

*and average seed weight is positive but rather weakly. The tenderometer reading of each sieve size is strongly influenced by the time of harvest and the smallness of the produce. A low average seed weight corresponds with a high tenderometer reading of the different sieve sizes. There is a strong correlation between tenderometer reading and dry matter content. The dry matter content of wrinkled seeded varieties is lower than that of smooth seeded varieties. Plant analyses have shown that there are large differences in seed weight and tenderometer reading of pods in dependence of their position on the plant.*

---

## Bio toets voor voetziekte in groene erwten

*Bio test on foot rot disease in green peas*

*P. Oyarzun, NGC, projectnr. 87.3.08*

---

### Inleiding

Tot de eerste helft van deze eeuw schommelde het erwteareaal in Nederland tussen de 40.000 en de 50.000 ha. De ongunstige ontwikkeling van het saldo leidde midden jaren '70 praktisch tot het verdwijnen van de teelt. Het dieptepunt werd in 1976 bereikt met een totaal van 1650 ha. Sinds de instelling in 1977 van een EG-garantieprijs is de groene erwt, met circa 35.000 ha in 1987, volledig op de Nederlandse akkers teruggekeerd.

Aan de moderne teelt van erwten kleven echter nog veel problemen. Erwten staan bekend als een opbrengstonzeker en zelfonverdraagzaam gewas. Deze eigenschappen worden in belangrijke mate bepaald door de gevoeligheid van het gewas voor ziekten. De zelfonverdraagzaamheid van erwten kan grotendeels aan aantasting van de ondergrondse delen door bodemschimmels toegeschreven worden. De verrotting van de wortels en het onderste

deel van de stengel wordt doorgaans "voetziekte" genoemd. In feite is dit een verzamelnaam voor ziekten veroorzaakt door pathogenen van verschillende aard.

Als gevolg van voetziekte treedt in het gewas een verstoring van de assimilatenstroom naar de wortels op, waardoor deze minder kunnen groeien en slecht functioneren. Dit wortelstelsel is dus niet in staat om voldoende water en mineralen op te nemen. Het gewas vergeelt en wordt noodrijp, waarbij in ons land de opbrengst enorm kan achterblijven.

Als verwekker van voetziekte in groene erwten staat een brede groep schimmels bekend. Tot de meest relevante pathogenen binnen deze groep behoren *Fusarium solani*, *Mycosphaerella pinodes* en *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (deze veroorzaken een donkerbruine tot zwarte, droge verrotting van het epicotyl); *Aphanomyces euteiches*, *Pythium* soorten, onder andere *P. debaryanum* en *P. ultimum* (zacht doorzichtig tot licht bruine verrotting);