

S P R E N G E R I N S T I T U U T  
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen  
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met toe-  
stemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2067

Ing. H. v.d. Krieke

INVENTARISATIE VAN DE KNELPUNTEN IN UIENPAK-  
STATIONS EN KWANTIFICERING VAN DE SCHADE

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut  
Project no. 027

*INHOUDSOPGAVE*

	blz.
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
2. Kwaliteitsbepaling d.m.v. steekproeven	3
2.1. Wijze van monsternemen	3
2.2. De grootte van het monster	3
2.3. De bewaring	3
2.4. De beoordeling	4
3. De sorteernauwkeurigheid	4
4. Korte beschrijving van de uienpakstations	5
5. Waarnemingen en conclusies	11
6. Slotbeschouwing	15

### *SAMENVATTING*

In 1978 is door het Sprenger Instituut, mede op verzoek van de Stichting Nederland Uien Federatie, een onderzoek begonnen naar de kwaliteitsachteruitgang van de uien in de fase van bewerking in de pakstations. Een reden om dit onderzoek te starten was het feit, dat het Kwaliteits Controle Bureau (K.C.B.) melding maakte van de matige kwaliteit van de Nederlandse uien op de buitenlandse markt. Ook in dit seizoen (1978-1979) zijn veelvuldig klachten binnengekomen. Ter oriëntatie is voor het verwerkingsseizoen een dertiental uienverwerkingsbedrijven geënquêteerd met de bedoeling een indruk te krijgen van de oorzaak en de omvang van de schade, die tijdens de verwerking ontstaat. Tevens is een indruk verkregen over de verwerkingsmethodes en de opbouw van de sorteer- en verpakkinglijnen. Na deze bezoeken zijn in overleg vier bedrijven voor de verwerking van zaaiuien en één bedrijf voor de verwerking van plantuitjes gekozen om na te gaan in welke mate de verschillende fasen in het verwerkingsproces verantwoordelijk zijn voor de kwaliteitsachteruitgang. De vier bedrijven voor zaaiuien sorteren volgens verschillende methoden of hebben onderling verschillende opstellingen van hun verwerkingslijnen.

Uit de resultaten komt naar voren, dat rond 26,5% van het verpakte eindprodukt beschadigingen heeft; of kaal of rot is. Deze schade kan opgebouwd worden uit een deel van de oogstschade die ook in de bewaring zichtbaar wordt en die tijdens het uitlezen niet is opgemerkt (ca. 4,5 %), en drie ongeveer even grote porties, die zijn toe te schrijven aan afstaarten, sorteren en verpakken. De indruk bestaat dat de schade t.g.v. verpakken en afstaarten iets groter is dan de schade t.g.v. het sorteren. Het schadebeeld bestaat voor een groot deel uit beschadigingen en voor een klein deel uit kaalheid en rot.

Bij de plantuien is wat de opbouw van de beschadiging betreft ongeveer hetzelfde beeld gevonden. Het niveau ligt hier veel lager nl. ca. 7 % in het eindprodukt. Hiervan wordt 4 à 5 % veroorzaakt door de verwerking.

Een totaalbeeld van de gemiddelde beschadiging voor zaaiuien afgerond op halve procenten is als volgt:

{ Oogst	8,5 %
{ Bewaring	3 %
Afstaarten	8,5 %
Sorteren	6 %
Uitlezen	- 7 %
Verpakken	7,5 %
	<hr/>
	26,5 %

## 1. INLEIDING

Ter voorbereiding van het onderzoek naar de beschadiging van uien tijdens de behandeling op verwerkingsbedrijven is getracht een beeld te krijgen van de omvang en de oorzaak van de schade, die wordt toegebracht aan de uien. Onder het begrip schade moet men verstaan het kaal zijn van de ui en het voorkomen van mechanische beschadigingen zoals deukjes, butsen enz, waardoor rot en schimmel kan optreden. In gesprekken met eigenaren/bedrijfsleiders van een aantal uienverwerkingsbedrijven is een vrij duidelijk beeld verkregen over het ontstaan van kale uien. Dit is in hoofdzaak aan oorzaken te wijten, die buiten de verwerking staan, zoals weersomstandigheden tijdens of na de oogst, het oogsttijdstip (de rijpheid), het gebruikte ras of de selectie, bemesting etc. Het gevolg is echter wel, dat de kale uien in de fase van de verwerking te voorschijn komen.

Over het ontstaan van mechanische beschadigingen is tijdens de gesprekken geen duidelijk beeld verkregen. In dit verband kwamen de ervaringen van het K.C.B. niet overeen met hetgeen in de gesprekken naar voren werd gebracht. Dit is de reden waarom het onderzoek van het Sprenger Instituut, dat mede op verzoek van de Stichting Nederlandse Uien Federatie is gedaan, zich hoofdzakelijk op het beschadigingsaspect heeft toegespitst.

Van de bedrijven, die zich bereid hebben verklaard mede te werken aan de enquête, zijn vijf bedrijven uitgekozen voor het vaststellen van de schade op hun verwerkingslijnen (vier voor de verwerking van zaaiuien en één voor de verwerking van plantuien). Deze bedrijven zijn op grond van hun verschillen in werkwijze geselecteerd. Het onderzoek, zoals dat is uitgevoerd, beoogt een tweeledig doel: ten eerste is getracht vast te stellen waar de grootste schade ontstaat, t.w. in de oogstfase of in de verwerkingsfase. Ten tweede is getracht een kwantificering te verkrijgen van de schade. De oogstfase loopt tot en met het binnenbrengen van het produkt op het bedrijf. Om de verwerkingsfase te kunnen analyseren is de verwerkingslijn in een aantal delen gesplitst. Van ieder gedeelte is getracht de schade, die hier wordt veroorzaakt, vast te stellen door bemonstering en beoordeling van de monsters na drie weken bewaring bij 20°C en 90 % r.v. Dit is drie keer in het seizoen gedaan. Daarnaast zijn de sorteermachines onderzocht op nauwkeurigheid van de maatsortering om naast het beschadigingsaspect ook een uitspraak over de volgens verschillende principes werkende machines te kunnen doen wat betreft de kwaliteit van de sortering.

## 2. KWALITEITSBEPALING DOOR MIDDEL VAN STEEKPROEVEN

### 2.1. Wijze van monsternemen

Tijdens de oogst zijn op de bedrijven twee keer in het seizoen monsters getrokken. Dit is op een zodanige manier gedaan, dat een binnenkomende lading in zijn geheel is bemonsterd. Door steeds willekeurig een aantal uien van de band te nemen is getracht een zo goed mogelijke doorsnede van de partij te krijgen. Waar de uien in voorraadkisten werden aangevoerd, is van een aantal kisten met produkt van dezelfde herkomst op verschillende plaatsen uit de voorraadkist een aantal uien genomen.

In de verwerkingslijn zijn zo mogelijk op de volgende punten monsters genomen:

- in de bewaarruimte voor het opscheppen
- voor de afstaartmachine
- na de afstaartmachine en voor het sorteren
- na de sorteermachine (drie sorteringen - drie monsters)
- na het uitlezen (middelste sortering)
- na verpakken (middelste sortering)

De monsters zijn op een zodanige wijze genomen, dat aangenomen mag worden, dat ze steeds betrekking hebben op de partij, waaruit het voorgaande monster is betrokken. Waar er met grote buffervoorraden wordt gewerkt, was dit uiteraard niet mogelijk.

### 2.2. De grootte van het monster

De grootte van het monster moet zodanig gekozen zijn, dat aan de gevonden schadepercentages een redelijke betrouwbaarheid kan worden verbonden ten aanzien van de schade, die voorkomt in de gehele partij. Aanvaardt men een spreiding in het percentage beschadigde uien van 5 % ( $\pm 2,5$  %) bij een gemiddelde schade van 10 % (7,5 % - 12,5 %), dan moet de monstergrootte 400 stuks zijn, waarbij de kans 90 % is, dat de gevonden waarde binnen het interval van 5 % rond het gemiddelde ligt. Het percentage beschadigde uien is berekend in procenten van het gewicht. De beschadiging in procenten van het aantal komt hiermee goed overeen. Kleine verschillen kunnen verklaard worden uit het gewichtsverschil van de individuele ui en de gemiddelde ui van het monster.

### 2.3. De bewaring

De uien zijn bewaard bij een hoge relatieve vochtigheid (90%) en bij een hoge temperatuur (20°C). In een dergelijk bewaarklimaat kan men met zekerheid aannemen, dat alle beschadigingen, die de ui tijdens het verwerken heeft opgelopen,

zich na verloop van tijd openbaren door, rot schimmel, verkleuringen etc. Uit het sorteren van de eerste monsters is gebleken, dat een bewaarduur van ca. drie weken voldoende lang is. Langer bewaren heeft nauwelijks invloed op het eindresultaat. Voor de monsters is dan ook een bewaarduur van tenminste drie weken aangehouden. In perioden met een ongunstige marktpositie, waarin de afzet traag is, kan het voorkomen, dat de opslag van verwerkte uien, soms in palletdozen, bij de pakstations en bij de groothandelaren enige weken kan duren. Dit gebeurt niet altijd onder de meest gunstige condities. Bovendien volgt hierop nog een periode bij de detailhandel en bij de consument. De bewaarduur van de gesorteerde verpakte uien in het handelskanaal van pakstation tot consument kan op deze manier nog aanzienlijk zijn onder niet-gunstige omstandigheden. Wij hebben al deze factoren trachten samen te voegen in bovengenoemde bewaarperiode van drie weken en het opslagklimaat.

Bij de bewaring van de monsters, die bij de oogst genomen zijn, is een aangepaste procedure gevolgd. Een deel is direct bij 20°C en 90 % r.v. bewaard en na drie weken is de beschadiging vastgesteld. Het andere deel is eerst gedurende ca. twee weken gedroogd en daarna drie weken lang onder de genoemde ongunstige omstandigheden opgeslagen. Normaal worden de uien nl. na de oogst gedroogd, voordat de eigenlijke bewaring begint.

#### 2.4. De beoordeling

Na drie weken bewaring bij de genoemde condities zijn de uien beoordeeld. Daarbij zijn de volgende normen aangehouden:

- Een ui is als kaal aangemerkt als meer dan 20-25 % van de buitenste rok van de ui verdwenen is.
- Een ui, die zodanig gedrukt of gebutst was of een wondje had dat schimmelvorming, begin van rot of verkleuring zichtbaar werd, is als beschadigd uitgesorteed. Dit is eveneens gebeurd met oogstbeschadigingen, waarbij delen van de ui waren afgesneden.
- Met rot is bedoeld: koprot, voetrot, of zodanig rot, dat de oorzaak hiervan niet meer was vast te stellen (b.v. zware beschadiging).

#### *3. DE SORTEERNAUWKEURIGHEID*

Het sorteren van uien moet op maat geschieden volgens de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. Dit kan bereikt worden met sorteermachines die volgens verschillende principes werken. In dit onderzoek zijn verwerkingslijnen opgenomen, waarin verschillende typen sorteermachines voorkomen.

Deze zijn:

- a. Meting van de grootste diameter d.m.v. vierkante gaten in een schudhor.
- b. Meting van de grootste diameter d.m.v. zich geleidelijk verruimende meet-spletten (wijkende band principe).
- c. Meting van de grootste diameter tussen draaiende rubberrollen, waarover de uien worden gevoerd. Dit wordt gerealiseerd door de rollen in de lengte-richting draaiend voort te bewegen, waarbij om de andere rol er één in verticale richting kan worden veresteld. De afstand waarover deze rol t.o.v. de andere kan zakken, wordt trapsgewijs groter. Daarmee ontstaat er trapsgewijs een zich vergrotende tussenruimte waardoor de uien op de eronder gelegen leesbanden kunnen vallen. Omdat de rollen voorzien zijn van een profiel, wordt geen vierkantsmaat gemeten zoals bij de schudhor, maar een "zeshoeksmaat", die de ronde maat beter benadert.

De sorteernaauwkeurigheid is vastgesteld door de uien van de monsters na het sorteren ieder afzonderlijk op grootste diameter te controleren.

#### 4. KORTE BESCHRIJVING VAN DE UIENPAKSTATIONS

##### Zaaiuien

##### 1. Bedrijf I

Dit bedrijf beschikt over twee mechanisch gekoelde opslagplaatsen van ieder 1500 ton en een luchtgekoelde opslagplaats. De totale opslagcapaciteit bedraagt ca. 5000 ton losgestort. De aanvoer van uien naar de verwerkingslijn geschiedt via kisten, die door middel van een kantelaar in een Van Overveld-bunker van 5 ton leeggestort worden. Met een opvoerband wordt het produkt via een voorsorteerder-reiniger naar de afstaarter gebracht. (Twee dubbele afstaarters; fabrikaat: Holaras).

Vervolgens komen de uien op de sorteermachine. Dit is een machine van het wijkende band type (fabrikaat: Backus). Nadat de uien de leesbanden gepasseerd zijn, wordt het gesorteerde produkt verpakt in netzakken met halfautomatische verpakkingsmachines (fabrikaat: de Lignie). De kleine maat kan men automatisch verpakken (apparatuur ontwikkeld door Molnopex).

##### 2. Bedrijf II

Hier heeft men de beschikking over één mechanisch gekoelde opslagruimte met een capaciteit van 4500 ton losgestort en een luchtgekoelde opslagplaats van ca. 3000 ton losgestort. De aanvoer van uien naar de verwerkingslijn geschiedt hier met een opschepmachine, die het produkt op een stelsel van transportbanden brengt, die op hun beurt de uien naar de afstaartmachines voeren. De afstaartmachines zijn

uitgerust met een rollenreiniger-voorsorteerder. De kleine en de grote maat gaan ieder over een dubbele afstaarter (fabrikaat: Van Overveld). De afgestaarte uien worden opgevangen in vijf bunkers (fabrikaat: Van Overveld; ieder met een inhoud van 20 ton). In de bunkers is ventilatie mogelijk om de door condensatie iets vochtig geworden uien te drogen. Daarna wordt gesorteerd met een Campfens sorteermachine (schudhorren). Men vangt het gesorteerde produkt na uitlezen op in acht Van Overveld bunkers van 20 ton eveneens met de mogelijkheid tot ventilatie. Daaruit worden met twee volautomatische verpakkingsmachines (Propak) de uien in netzakken verpakt. Ook bestaat de mogelijkheid direct vanaf de leesband halfautomatisch te verpakken (Dijkstra).

### 3. Bedrijf III

Bij dit bedrijf oogst, droogt en bewaart men alle uien in voorraadkisten. De aanvoer van uien van derden is ook in voorraadkisten. Deze voorraadkisten worden met een kantelaar geledigd in twee bunkers, waarna via Holaras rollenreiniger-voorsorteerders en afstaartmachines de uien met een opvoerband op de sorteermachine komen. Dit is een Campfens sorteermachine (Schudhorren). Het verpakken gebeurt met twee Propak automatische verpakkingsmachines, die de uien uit een buffer-voorraad van ca. 45 ton (3 bunkers) kunnen betrekken. Ook hier bestaat de mogelijkheid direct vanaf de leesband met halfautomaten te verpakken (de Lignie).

### 4. Bedrijf VI

Op dit bedrijf beschikt men niet over bewaar ruimte voor uien. De aanvoer gebeurt door de telers zelf. De opstelling van de machines is hier afwijkend van de opstelling in andere bedrijven omdat de aanvoer kan bestaan uit niet afgestaarte uien of reeds door de teler afgestaarte uien. Is de aanvoer losgestort, dan worden de uien eerst in voorraadkisten overgebracht die dan worden geledigd met een kistenkantelaar in een bunker. Uit de bunker gaan de uien via een voorsorteerder-reiniger naar de afstaarter (een dubbele Van Overveld-machine). Zij worden daarna weer opgevangen, in voorraadkisten. Zijn de uien reeds afgestaart, dan wordt deze fase overgeslagen. De afgestaarte uien worden nu met een kistenkantelaar wederom in een bunker gestort en gesorteerd met een Van Overveld rollensorteermachine. Het verpakken gebeurt direct achter de rollenleestafel met halfautomatische verpakkingsmachines (Dijkstra).



## Plantuien

### Bedrijf 1

Voordat plantuitjes verwerkt kunnen worden moeten ze eerst worden gedroogd. Dit gebeurt gedurende ca. 12 uur in voorraadkisten voor een droogwand. Vervolgens sorteert men met een Campfens sorteermachine. Iedere sortering wordt nu ontdaan van kluitjes aarde op een separator en afgestaart (Holaras). Afhankelijk van de vraag en de voorraad worden de sorteringen apart dan wel samengevoegd opgevangen in een trechtervormige bunker. Uit deze buffervoorraad put men bij uitlezen en verpakken (halfautomatisch; de Lignie). Ook vangt men het produkt wel op in voorraadkisten (buffervoorraad bij evt. storingen).

Tabel 1. Kwaliteit van zaauien na de oogst bij vier bedrijven op twee monstertijdstoppen (% van gewicht).

	monster 1 niet gedroogd				monster 2 niet gedroogd				monster 1 gedroogd				monster 2 gedroogd			
	g	k	b	r	g	k	b	r	g	k	b	r	g	k	b	r
Bedrijf I	86,8	2,4	7,9	2,9	89	4,9	4,2	1,9	87,9	2,5	7,1	2,5	93,0	1,4	3,4	2,2
Bedrijf II	93,4	0,9	3,3	2,4	87,1	4,4	3,7	4,8	94,6	1,9	1,6	1,9	91,9	0,5	3,4	4,2
Bedrijf III	95,3	3,7	0,3	0,7	93,8	3,1	3,1	-	93,8	3,9	2,3	-	94,9	0,5	4,6	-
Bedrijf IV	74	4,3	4,8	16,9	geen waarn.	geen waarn	geen waarn	geen waarn	78,5	3,8	3,5	14,2	96,2	0,6	1,3	1,9
gemiddeld	87,3	2,8	4,1	5,8	90	4,1	3,7	2,2	88,7	3	3,6	4,7	94	0,7	3,2	2,1

Totaal gemiddelde:

g	k	b	r
88,7	3,5	3,8	4

g	k	b	r
91,4	1,8	3,4	3,4

g = gaaf  
 k = kaal  
 b = beschadigd  
 r = rot

Tabel 2: Kwaliteit van zaaiuien, gemiddeld over drie meetrundes, op verschillende punten in de verwerkingslijnen van vier bedrijven (§ van het gezicht).

Bedrijf	voorraad					afgestaart					gesorteerd					mitgelezen					verpakt				
	g	k	b	r	a	g	k	b	r	a	g	k	b	r	a	g	k	b	r	t	g	k	b	r	a
I	89	0,3	5,2	5,5	11	81,1	1,1	11,2	6,6	7,9	75	3,2	15	6,8	6,1	85,5	1,8	10,6	2,1	10,5	77,3	1,6	18,4	2,7	8,2
II	86,7	1,7	6,1	5,6	13,3	73,6	3,6	11,1	11,7	13,1	70,8	2,1	16,1	11	2,8	76,2	3	15,1	5,7	5,4	69,1	4,9	19,7	6,3	7,2
III	89,4	1,2	4,9	4,5	10,6	80,9	2	9,6	7,5	8,5	75,6	3,1	16,1	5,2	5,3	77,7	1,4	18,1	2,8	2,1	74,5	4,1	18,7	2,7	3,2
IV	afgestaart					voor sorteermachine																			
	82,6	1,1	6,3	10		74,1	2,9	13,5	9,5	8,5	75	3,3	11,4	10,3	~	84,5	0,9	9,5	5,1	9,5	74,2	4,5	16,8	4,5	10,3

g = gaaf

k = kaal

b = beschadigd

r = rot

a = afname van de kwaliteit

t = toename van kwaliteit

Tabel 3: Kwaliteitsverandering van zaaiuien op verschillende punten in de bewerkingslijnen van vier bedrijven (% van het gewicht).

Bedrijf	Afstaarten				Sorteren				Uitlezen				Verpakken			
	nov.	feb.	mei	gem.	nov.	feb.	mei	gem.	nov.	feb.	mei	gem.	nov.	feb.	mei	gem.
I	- 7,6	-5,7	-10,5	- 7,9	-0,8	- 9,4	- 8	-6,1	+3,1	+12,6	+16	+10,5	-16	- 8	-1,8	- 8,6
II	-14,3	geen waarn.	-11,9	-13,1	~	- 4,5	-2,2	-2,8	+7,1	~	+ 3,4	+ 5,4	-16,6	-4,3	-5	- 7,2
			geen waarn.				-4,3								-3,1	half autom.
III	-14,9	-2,4	- 8,2	- 8,5	-5	- 6	-5	-5,3	~	~	+ 6,4	+ 2,1		-4,9	-4,7	- 3,2
																half autom.
IV	geen waarn.	geen waarn.	-4,5	- 4,5	-8,2	-11,5	-5,8	-8,5*	+9,1	+15,2	+ 4,4	+ 9,5	- 7,6	-20	-3,3	-10,3
																half autom.
	gemiddeld over seizoen 8,5				gemiddeld over seizoen -5,7				gemiddeld over seizoen +6,9				gemiddeld over seizoen -7,3			

\*t.g.v. het opbrengen op de sorteermachine.

## 5. WAARNEMINGEN EN CONCLUSIES

1. Er van uitgaande dat het veldgewas voor de oogst voor 100% gaaf is, ligt het percentage uitval ten gevolge van de oogst met de normale behandelingswijze (drogen voor bewaring) op gemiddeld ongeveer 8,5%. (In de twee monsternames 8 monsters totaal) varieerde het uitvalpercentage van 4% tot 21,5% (zie tabel 1). Werden de uien niet gedroogd, maar direct onder ongunstige omstandigheden bewaard, dan is een gemiddeld uitvalpercentage van ongeveer 11,5% gevonden (4,5 tot 26%). Bedrijf III, dat in voorraadkisten oogst met het doel uien de gehele bewaring in deze kisten te laten blijven, heeft een lager uitvalpercentage dan waar dit niet gebeurt. Na de oogst komt met deze manier van werken minder beschadiging voor die na de geforceerde ongunstige bewaring rot te zien geeft.
2. Tijdens de bewaring valt een kleine kwaliteitsachteruitgang te constateren. Gemiddeld is in de bewaaruien ca. 11,5% uitval waargenomen. (Zie tabel 1 en tabel 2 onder "voorraad"; bij de bedrijven I, II en III was een gemiddelde toename van de uitval met 3%). Achtereenvolgens worden nu de onderdelen van de bewerkingslijn besproken. (Zie tabel 2 en tabel 3) Tabel 2 geeft inzicht in de aard van de beschadiging en geeft weer de voortschrijdende totaal beschadiging op ieder punt van de lijn. Tabel 3 geeft weer het resultaat per monstername zodat een inzicht kan worden verkregen in de spreiding en verder de gemiddelde kwaliteitsachteruitgang.
3. Het afstaarten

In deze fase van bewerking is een kwaliteitsvermindering van ca. 2,5% tot 15% geconstateerd. Gemiddeld over alle monsternames, waarbij de afstaartmachine in gebruik was, komt het neer op een kwaliteitsachteruitgang van 8,5%. De kwaliteitsachteruitgang bestaat vooral uit lichte en zware beschadigingen. De laatste geven aanleiding tot rot.
4. Het sorteren

Bij bedrijf II en bedrijf III, waar met een Campfens sorteermachine wordt gewerkt, is een uitvalpercentage van ca. 2,5% - 6% (gem. ca. 4%) waargenomen tengevolge van het sorteren. Dit is hoofdzakelijk toe te schrijven aan beschadigingen en niet aan het kaal worden van de uien (zie tabel 2). De beschadigingen op zichzelf zijn vooral lichte beschadigingen. De Backus sorteermachine (bedrijf I) veroorzaakt gemiddeld een iets hoger uitvalpercentage, in drie bemonsteringen 0,8, 9,4 en 8% (gem. ca. 6%).

Bij de Van Overveld rollensorteermachine van bedrijf IV is geen kwaliteits-achteruitgang waargenomen. Het opbrengen van de uien op de sorteermachine (bunker-opvoerband-trilzeef-opvoerband) veroorzaakt hier wel veel uitval (gemiddeld over drie bemonsteringen 8,5%) De machine zelf is dus goed maar het aanvoersysteem is ondeugdelijk.

### 5. Het uitlezen

Gemiddeld over alle bedrijven wordt ca. 7% verbetering in de kwaliteit aangebracht door het uitlezen. Er wordt echter alleen kaal en rot uitgelezen, de "mechanische" beschadigingen die vlak daarvoor (afstaarter + sorteermachine) zijn aangebracht kunnen echter niet worden gezien en komen dus in het verpakte produkt terecht. Dit type beschadiging (deukjes, wondjes etc.) vormt echter wel de hoofdzaak van de uitval in de verpakte uien.

### 6. Verpakken

Tabel 4: Gemiddelde kwaliteitsverandering van zaaiuien op de verschillende fabrieken bewerkingsmachines (% van het gewicht afgerond op halve procenten).

Bewerking	machinefabrikaat	kwaliteitsverandering	bedrijf
Afstaarten	Holaras/ Van Overveld	-8,5	I, II, III, IV
Sorteren	1) Campfens	-4	II, III
	2) Backus	-6	I
	3) Van Overveld sorteermachine opbrengststysteem bij deze machine	~ -8,5	IV
Uitlezen		+7	I, II, III, IV
Verpakken	1) Propak (autom.)	-6,5%	II, III
	2) de Lignie	-7,5%	I, III
	3) Dijkstra	-7,5%	II, IV

\* Opbrengststysteem -8,5%

Tabel 5: Overzicht van het percentage gave zaaiuien van oogst tot consument.  
(% van het gewicht, afgerond op halve %).

In de grond	100 %
na de oogst	91,5%
na bewaring	88,5%
verpakt	73,5%

Tabel 6: Sorteernauwkeurigheid in % van het aantal. (Steekproef nov. '78).

sorteermachine	maat (mm)	goed	fout
Backus (bedrijf I)	30/45	90,4 (93,2)	9,6 (6,8)
	45/65	85,5 (89)	14,5 (11)
	65/85	88,2 (89,1)	11,8 (11,8)
Campfens (bedrijf II)	40/60	76,9 (80,3)	23,1 (19,7)
	60/80	92 (92)	8 (8)
Campfens (bedrijf III)	28/40	91,1 (95,2)	8,9 (4,8)
	40/60	86,5 (89,6)	13,5 (10,4)
Van Overveld (bedrijf IV)	40/60	88,7 (95,2)	11,3 (4,8)
	60/80	93,3 (94,3)	6,7 (5,7)

Ook het verpakken levert een bijdrage aan de totale kwaliteitsachteruitgang van de uien tijdens de bewerking. Het automatisch verpakken met de Propak-machines veroorzaakt 0 - 16,5% beschadigingen. Dit zijn hoofdzakelijk kleine beschadigingen. Gemiddeld bedraagt het uitvalpercentage t.g.v. het automatisch verpakken 6,5%.

Het verpakken met halfautomaten van het fabrikaat de Lignie veroorzaakt 12 - 16% uitval (gemiddeld 7,5%). Deze machines wegen de uien in een trechter tot een bepaald gewicht, wat dan in één keer wordt gezakt.

De half-automaten van Dijkstra wegen de uien in de netzakken af tot een bepaald gewicht. Hier is hetzelfde beeld geconstateerd nl. 3% - 20% lichte beschadigingen. (gemiddeld 7,5%).

Voor alle drie typen geldt, dat bij gevoelige partijen kale uien kunnen ontstaan. Dit is waarschijnlijk het gevolg van het doordraaien van transportbandjes op momenten dat het vullen van de zakken stopt of in het geval de aanvoer te groot is. De beschadigingen die gesignaleerd zijn, hebben veelal het karakter van kleine wondjes en deukjes. Tijdens de ongunstige bewaring is op deze plekken schimmelvorming opgetreden en zich van de wond uit verbreidende bruinverkleuring.

#### 7. De verwerking als geheel

Uit tabel 4 blijkt, dat de achteruitgang in kwaliteit tijdens de bewerking opgebouwd is uit drie ongeveer gelijkwaardige hoeveelheden. De indruk bestaat dat het deel van de afstaarter iets groter is dan dat van het sorteren en verpakken. De indruk bestaat eveneens, dat het sorteren de kleinste bijdrage aan het totaal levert. In de tijd (november, februari, mei) is geen toename van de kwetsbaarheid van de ui waargenomen. Andere kwaliteitsaspecten beginnen wel een rol te spelen naarmate de tijd vordert (kleur, geur etc.). Ook van een grotere beschadigingskans naarmate de ui groter is, is weinig gebleken.

8. Tabel 5 wijst uit, dat in de bewaring 11,5% uitval geconstateerd is. Dit bestaat uit gemakkelijk zichtbare rot, kaalheid en oogstbeschadiging. De kwaliteitsverbetering van ca. 7% door het uitlezen zal dan ook hoofdzakelijk hierop betrekking hebben. Na de bewerking is een uitvalpercentage van 26,5% gevonden. Hiervan is dan ca. 21,5% schade, die tijdens de bewerking is aangebracht. Een groot gedeelte hiervan bestaat uit verse beschadigingen, die tijdens het uitlezen niet gezien kunnen worden en die dus gevolgen geven in de handelsfase.

#### 9. Sorteernauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van sorteren van de drie typen sorteermachines loopt weinig uiteen (tabel 6). Behoudens één slechte sortering van een Campfens sorteermachine varieert het percentage fout gesorteerde uien tussen 7 - 14 %. Deze opgave geldt voor de zuivere maat. De percentages, die tussen haakjes geplaatst zijn, geven de sorteernauwkeurigheid met een marge van 2 mm (overlap). De percentages fout gesorteerde uien variëren nu tussen 5 en 12%. Het blijkt, dat de nieuwe Van Overveld rollensorteermachine ook nauwkeurig kan sorteren.



## 10. Plantuïen

Het uitvalpercentage in het verpakte eindprodukt kan, evenals bij zaaiuien, worden gezien als een samenvoeging van kleinere uitvalpercentages op de verschillende onderdelen van de bewerkingslijn (zie tabel 7), nl. 1 à 2% voor het sorteren en afstaarten en ca. 2% voor het verpakken. Het niveau ligt laag vergeleken met zaaiuien. (vgl. ca. 7% uitval in eindprodukt voor plantuïen tegen 27% voor zaaiuien). Van deze 7% wordt slechts 4 à 5% veroorzaakt door de bewerking (zaaiuien ca. 22%).

Tabel 7: Kwaliteit van plantuïen op verschillende punten in de bewerkingslijn op twee steekproefmomenten (% van het gewicht).

	gaaf		kaal		beschadigd	
	nov.	feb.	nov.	feb.	nov.	feb.
Voorraad	97,5	97,5	0,4	-	2,1	2,5
gesorteerd 12/21	96,4	95,5	0,5	-	3,1	4,4
afgestaart 12/21	95,5	<u>93,5*</u>	0,5	<u>-*</u>	4	<u>6,5*</u>
uitgelezen	94,7	95,4	-	0,6	5,3	4
verpakt	92,8	93,5	0,9	2,8	6,3	3,7

\* andere partij en ander ras.

### SLOTBESCHOUWING

De gevonden uitvalpercentages voor zaaiuien geven met recht reden tot bezorgdheid over de kwaliteit van de Nederlandse ui, zoals die bij de binnen- en buitenlandse consument wordt aangeboden. Het feit, dat gemiddeld 27 van de 100 uien een mankement vertonen (hoofdzakelijk beschadigingen) doet niet veel overeind blijven van de resultaten van de bezoeken aan de pakstations en bevestigen het beeld, dat het K.C.B. schetst. Uit de aard van de beschadigingen is gebleken dat het hoofdzakelijk om uitwendige kleine beschadigingen gaat, die bij onze bewaarcondities te zien waren als kleine schimmelpuntjes. Onderhuids waren deze plekken echter vrij groot. Het ontstaan van dergelijke beschadigingen is o.i. hoofdzakelijk te wijten aan het stoten met een te hoge snelheid tegen met aangekoekte aarde vervuilde machine-onderdelen. Dit is overal waargenomen. Het is dan ook van groot belang deze aangekoekte aarde regelmatig te verwijderen of te vermijden door gebruik te maken van kunststof. Voor suggesties in dezer verwijzen wij naar het artikel in het Vakblad voor de Groothandel in Aardappelen, Groenten en Fruit 32 (1978) nr. 41, p 26-27.

De opbouw van de schade, zoals die is gevonden biedt geen uitzicht op een oplossing van het beschadigingsprobleem op korte termijn, omdat er geen specifieke knelpunten voorkomen. Ieder onderdeel draagt ongeveer evenveel bij aan het totale beschadigingspercentage. Een mogelijkheid om op korte termijn een verbetering in de kwaliteit van uien aan te brengen zou kunnen liggen in het drogen van het verpakte produkt. Op deze manier zou misschien bereikt kunnen worden dat verse wondjes worden afgesloten en microorganismen de toegang onmogelijk wordt gemaakt zodat uitbreiding (bruinverkleuring rond de wond) en schimmelvorming nadat de verpakking heeft plaatsgevonden, wordt tegengegaan.

Wageningen 23 - 7 - '79

HvdK/LN