

ONDERZOEK NAAR DE BEWAARVERLIEZEN EN BEWAARARBEID  
VAN SLUITKOOL IN DE LANGEDIJK

Seizoen 1956/1957

Met ingang van het bewaarseizoen 1956/1957 zijn het I.B.V.T., het P.G.V. en het L.E.I. in onderlinge samenwerking begonnen met een driejarig onderzoek naar de bewaarverliezen en bewaararbeid van sluitkool in de Langedijk.

Het Instituut voor de Bewaring en Verwerking van Tuinbouwprodukten (I.B.V.T.) te Wageningen verrichtte, in samenwerking met het Proefstation voor de Groenteteelt in de volle grond (P.G.V.) te Alkmaar, de waarnemingen op de bedrijven, die noodzakelijk waren voor het vaststellen van de bewaarverliezen. Het Landbouw-Economisch Instituut (L.E.I.) te 's-Gravenhage verzorgde het arbeidsonderzoek en de verwerking van de gegevens.

Het doel van het onderzoek is inzicht te verkrijgen in de grootte van de bewaarverliezen en de benodigde bewaararbeid van rode-, witte- en gele kool, zoals deze zich bij verschillende bewaarmethoden in het normale Langedijker bedrijf voordoen.

Dit inzicht is onder meer nodig voor de bepaling van de kostprijs van deze bewaarkool op verschillende data gedurende de bewaarperiode.

De opzet van het onderzoek is voor het seizoen 1956/1957 als volgt geweest:

Tabel 1

Schuurtype	Aantal bedrijven bewaarverliezen			Aantal bedrijven bewaararbeid		
	rode- kool	witte- kool	gele kool	rode- kool	witte- kool	gele kool
Oude schuur (halfsteens- muur, natuurlijke ventilatie)	8 (10)	10 (14)	11 (12)	9 (10)	17 (20)	18 (20)
Nieuwe schuur (spouwmuur, gedwongen ventilatie)	7 (10)	6 (12)	7 (10)	8 (11)	16 (21)	12 (15)
Koelhuis	3 (4)	3 (4)	3 (4)	4 (4)	3 (4)	3 (4)

In tabel 1 zijn de aantallen bedrijven vermeld, waarvan de waarnemingen ten aanzien van de bewaarverliezen en de bewaararbeid, zijn verwerkt. De tussen haakjes daarachter geplaatste getallen geven de aantallen bedrijven aan, waarop het onderzoek is begonnen. Het verschil tussen beide is veroorzaakt door de omstandigheid, dat een deel van de waarnemingen onvolledig was.

De verschillen in aantallen tussen de koolsoorten zijn het gevolg van de volgende omstandigheden:

1. Minimaal moest het aantal waarnemingen in oude- en nieuwe schuren per koolsoort 10 zijn, terwijl het aantal voor het koelhuis op 4 was gesteld.
2. Dat het aantal waarnemingen, vooral bij wittekool soms beduidend hoger lag, was het gevolg van het feit, dat bijna iedere deelnemer wittekool had, maar niet altijd rode- of gele kool. Het grotere aantal waarnemingen bij witte- en - in mindere mate - bij gele kool, kon met weinig meer moeite worden verkregen.

Bij de keuze van de bedrijven, zijn de volgende eisen gesteld:

1. Het bedrijf moest zodanig ingericht zijn, dat de kool op de juiste wijze - uiteraard afhankelijk van het schuurtype - bewaard kon worden.
2. De tuinder moest een ervaren kooltuinder zijn, deskundig op het gebied van koolbewaring.
3. Het moest in de verwachting liggen, dat de tuinder de kool normaal zou bewaren.
4. Zoveel mogelijk werden bedrijven in de Langedijk gekozen, daar de bedrijven in de Heerhugowaard vaak een methode toepassen, waarbij pas later in het seizoen een definitieve scheiding in sorteringen wordt uitgevoerd. Deze bedrijven konden niet in het onderzoek worden betrokken, daarbij het onderzoek naar de bewaarverliezen de steekproefmethode is gekozen (zie verderop). Deze methode eist, dat de waar te nemen partij homogeen van grootte is. Deze eis houdt tevens in, dat ook geen partijen in het onderzoek konden worden betrokken, waarvan verwacht werd, dat bij het omleggen een groot aantal kolen naar een andere partij (c.q. sortering) zouden verhuizen.
5. Tevens werd bij de keuze van de bedrijven rekening gehouden met de spreiding van de teelt over het gehele gebied. Zo is bijv. wat de rodekool betreft, het noordelijk deel van het Geestmerambacht behoorlijk vertegenwoordigd.

6. Er is bij het onderzoek geen rekening gehouden met het al - of niet gebruiken van het anti-rot bestrijdingsmiddel in poedervorm.

De methode van onderzoek was in het eerste seizoen als volgt:

1. Zodra de kool in de bewaarschuur op stapels lag, vulde de tuinder kaart no. 1<sup>1)</sup> in en stuurde deze naar de waarnemer.
2. Zo spoedig mogelijk daarna bepaalde de waarnemer voor de eerste maal het koolgewicht per sortering, door per sortering vijf maal een mand met kool te tellen en te wegen. De gegevens werden ingevuld op kaart no. 2.<sup>1)</sup>  
De eerste maal werd tevens kaart no. 3<sup>1)</sup> ingevuld, waarop de data van de oogst, opslag buiten of in de schuur en van de eerste keer afbladen (doppen) werden vermeld.
3. Zo snel mogelijk, d.w.z. liefst binnen twee weken, werd het koolgewicht voor de tweede keer bepaald. Dit werd dan gedurende de gehele bewaarperiode verder om de drie à vier weken herhaald. Op kaart no. 2 was steeds gelegenheid om onder het hoofd opmerkingen gegevens betreffende de kwaliteit e.d. te vermelden.
4. Van elke partij die verkocht werd, moest het aantal kolen per 100 kg en het geveilde gewicht worden genoteerd met de vermelding van de sortering en de kwaliteit. Deze gegevens werden van de bonnen (veilingbrieven) overgenomen op kaart no. 4.<sup>1)</sup> Op deze kaart werd tevens het aantal, eventueel het gewicht genoteerd van de weggegooidde kolen. Van de kool die geveild of weggegooid werd, moest worden vermeld hoeveel malen de kool was omgelegd.
5. Tenslotte hield de tuinder een arbeidsstaat bij (kaart no. 5)<sup>1)</sup>, waarop hij wekelijks de volgende arbeidsbewerkingen, uitgedrukt in een aantal uren, per koolsoort vermeldde:
  - a. kool schuurklaarmaken en inbrengen;
  - b. omleggen van de kool;
  - c. veilingklaarmaken;
  - d. vervoer naar de veiling.

Wanneer meerdere personen bewaararbeid verrichtten, werd per arbeidskracht een arbeidsstaat bijgehouden.

1) Zie bijlagen.

De resultaten van deze steekproefmethode, die ook bij het onderzoek in de jaren 1948/1950 is gebruikt, waren echter voor de afzonderlijke bedrijven onbevredigend. De voornaamste oorzaken waren de volgende:

- a. de kolen waren per sortering te heterogeen, wat hun gewicht betreft;
- b. de steekproeven werden op vaste tijdstippen genomen (per 4 weken) met als gevolg, dat dit niet gelijktijdig geschiedde met het omleggen. Hierdoor ontstonden tussen twee wegingen of hele grote gewichtsverliezen (bij 2 x omleggen bijv.) of praktisch geen verliezen (niet omgelegd), omdat een belangrijk deel van het gewichtsverlies bestaat uit de bij het omleggen te verwijderen bladeren;
- c. in sommige gevallen heeft geen nauwkeurige opgave van het aantal stuks en het gewicht van de afgeleverde partijen plaats gehad;
- d. bij hoge prijzen zal in het begin van het seizoen meer doorschot worden geveild dan bij lagere prijzen.

Om deze redenen is de methode in het volgende jaar (seizoen 1957/1958) gewijzigd.

De wijze van verwerking van de gegevens van de bewaarverliezen geschiedde als volgt.

De bewaarverliespercentages zijn zodanig berekend, dat het verliespercentage voor een bepaalde dekade (10 dagen), vermenigvuldigd met het koolgewicht aan het begin van deze dekade (dus niet met het koolgewicht bij de aanvang van de bewaring!) het bewaarverlies per kg over deze dekade oplevert. Het resterende gewicht, vermenigvuldigd met het verliespercentage voor het volgende tijdvak geeft dan weer het gewichtsverlies voor deze volgende periode,, enz. Het eindgewicht ( $g_t$ ) van een bepaalde hoeveelheid kool met een aanvangsgewicht ( $g_0$ ) bij een gemiddeld verliespercentage per dekade ( $100 x$ ) over een periode van ( $t$ ) dekaden wordt dus

$$g_t = g_0 (1-x)^t \quad \text{of} \quad g_0 = \frac{g_t}{(1-x)^t}$$

Beschouwen wij nu de periode tussen twee wegingen, dan zijn bekend : de eindgewichten ( $g_t$ ) van bepaalde hoeveelheden (nl. de geveilde kool, weggeworpen kool en overgebleven kool), de tijden ( $t$ ) gedurende welke deze hoeveelheden sedert de voorgaande weging in de schuur zijn bewaard en het totale begingewicht ( $G_o$ ) van deze partijen op het moment van de voorgaande weging. Bij een gemiddeld verliespercentage ( $100 \times$ ) geldt dus :

$$G_o = \sum \frac{g_t}{(1-x)^t}$$

In deze formule is slechts  $x$  onbekend. Met behulp van een benaderingsformule kon dus hieruit steeds het gemiddelde verliespercentage voor een periode tussen twee wegingen worden berekend.

De verwerking van de arbeidsgegevens geschiedde als volgt. De arbeid, besteed aan het schuurklaarmaken werd gedeeld door het berekende begingewicht, hetzij door weging, hetzij door afleiding van de gegevens, verkregen bij het bepalen van de bewaarverliezen.

De arbeid, besteed aan het omleggen en veilingklaarmaken is berekend per keer omleggen en ingedeeld in een bepaalde 4-weekse periode. De berekening van de in die periode in de schuur aanwezige hoeveelheid kool, geschiedde op dezelfde wijze als bij het schuurklaarmaken. De arbeid, besteed aan het veilen werd gedeeld door de werkelijk geveilde hoeveelheden. Wanneer de arbeid, besteed aan het veilen niet apart was opgegeven, werd aan de hand van opgestelde normen, deze hoeveelheid geschat. Deze normen zijn opgesteld op basis van de wel apart vermelde veilingarbeid.

#### Resultaten van het onderzoek naar de bewaarverliezen

De verschillen per bedrijf en per dekade waren zeer groot. Deze grote verschillen moeten voor het belangrijkste deel worden toegeschreven aan de reeds eerder vermelde bezwaren, die aan de steekproefmethode verbonden zijn. Om deze reden is het niet verantwoord de gegevens per bedrijf of per dekade als betrouwbaar te achten.

Dit geldt in veel mindere mate, wanneer de bewaarverliespercentages over de gehele bewaaruur en gemiddeld over de bedrijven worden berekend. Deze gegevens zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2

SAMENVATTING BEWAARVERLIESPERCENTAGES PER DEKADE

Sohuurtype	Sorteringen												Totaal		
	A			B			C			D			aantal bedrijven	gemidd. bewaaruur x 10 dagen	gemidd. bewaarverl. per dekade in %
	aantal waarnemingen	gemidd. bewaaruur x 10 dagen	gemidd. bewaarverl. per dekade in %	aantal waarnemingen	gemidd. bewaaruur x 10 dagen	gemidd. bewaarverl. per dekade in %	aantal waarnemingen	gemidd. bewaaruur x 10 dagen	gemidd. bewaarverl. per dekade in %	aantal waarnemingen	gemidd. bewaaruur x 10 dagen	gemidd. bewaarverl. per dekade in %			
<u>Rodekool</u>															
Oude schuur	7	11	1,36	14	10	1,63	7	9	1,26	6	10	1,94	8	10	1,48
Nieuwe schuur	6	12	1,26	11	13	1,58	7	10	1,48	7	11	1,62	7	11	1,47
Koelhuis	3	15	1,53	4	17	0,73	2	15	1,17	3	7	0,94	3	16	1,28
<u>Wittekool</u>															
Oude schuur	11	10	1,90	20	11	2,10	8	12	2,4	4	8	1,0	10	11	2,20
Nieuwe schuur	5	12	2,10	8	13	2,0	5	14	1,90	2	13	1,19	6	13	1,87
Koelhuis	4	20	1,08	4	16	1,28	2	17	1,25	3	15	0,71	3	17	0,91
<u>Gele kool</u>															
Oude schuur	7	9	2,20	13	10	2,45	12	10	2,65	11	6	1,67	11	9	2,60
Nieuwe schuur	3	13	2,63	8	13	2,48	4	9	2,82	6	14	1,38	7	13	2,54
Koelhuis	2	12	1,84	4	17	1,09	2	15	1,15	1	12	1,40	3	15	1,32

Sortering A meer dan  $2 \frac{2}{3}$  kg/stuk

Sortering B  $2 \frac{2}{3}$  -  $1 \frac{3}{4}$  kg/stuk

Sortering C  $1 \frac{3}{4}$  -  $1 \frac{1}{3}$  kg/stuk

Sortering D minder dan  $1 \frac{1}{3}$  kg/stuk

Uit deze tabel kunnen ten aanzien van de bewaarverliezen de volgende conclusies worden getrokken, waarbij men dient te bedenken, dat ook bij gunstiger bewaaromstandigheden de bewaarverliezen per dekade hoger kunnen zijn als gevolg van de langere bewaarduur.

1. De bewaarverliezen zijn bij rodekool beduidend lager dan bij witte- en gele kool. Dit geldt voor oude- en nieuwe schuren. Bij bewaring in koelhuizen is dit verschil niet aanwezig.
2. Het bewaarverliespercentage is bij rodekool in nieuwe schuren gemiddeld niet lager dan in oude schuren, terwijl ook de gemiddelde bewaarduur geen belangrijk verschil vertoont. Bij wittekool is het verschil tussen oude- en nieuwe schuren wel groot, terwijl bovendien de bewaarduur in de nieuwe schuur belangrijk groter is. Bij gele kool is het bewaarverliespercentage in nieuwe schuren gemiddeld niet lager, de bewaarduur is echter beduidend groter.

Bij rodekool is het verliespercentage bij bewaring in het koelhuis iets lager, terwijl de bewaarduur beduidend langer is. Bij wittekool is het verliespercentage half zo hoog als in nieuwe schuren, terwijl bovendien de bewaarduur gemiddeld 40 dagen langer is. Bij gele kool is het verliespercentage ongeveer de helft bij bewaring in het koelhuis, terwijl de bewaarduur iets langer is. Bij deze vergelijking moet wel worden bedacht, dat het aantal waarnemingen van het koelhuis gering is.

3. Er is geen bepaald verband te bespeuren tussen de grootte van de kool (sortering) en het bewaarverliespercentage. Wel bestaat de indruk, dat de kleine maat (D) een lager verliespercentage heeft.

De resultaten van het onderzoek zullen echter getoetst moeten worden aan die van volgende jaren. Het is interessant de gegevens van het onderzoek 1947/1950 met de cijfers van dit jaar te vergelijken. Dit is gedaan in tabel 3 voor oude schuren.

Tabel 3

VERGELIJKING VAN DE RESULTATEN MET DIE VAN 1947-1950 OUDE SCHUUR

	Bewaarverliespercentage per maand		
	1947/48	1950/51	1956/57
Rodekool	5,3	5,0	4,4
Wittekool	6,8	7,9	6,6
Gele kool	7,9	7,5	7,8

Resultaten van het onderzoek naar de bewaararbeid

In dit overzicht wordt onderscheid gemaakt in de hoeveelheid arbeid die per koolsoort is besteed aan het inbrengen en schuurklaarmaken van de kool, het omleggen per keer en het veilen.

a. In tabel 4 is een overzicht gegeven van de arbeid, besteed aan het inbrengen en schuurklaarmaken.

Tabel 4

ARBEID SCHUURKLAARMAKEN IN UREN PER TON

	Oude schuur	Nieuwe schuur	Koelhuis	Gemiddeld
Rood	3,4 (9)	3,5 (8)	2,8 (4)	3,3
Wit	2,9 (17)	3,8 (16)	2,3 (3)	3,3
Geel	3,0 (18)	3,2 (12)	2,8 (3)	3,1

Gezien het feit, dat de verschillen tussen de bedrijven groot zijn, kunnen de verschillen in tabel 4 niet groot worden genoemd. In het algemeen mag worden geconcludeerd, dat het schuurklaarmaken ongeveer  $2\frac{1}{2}$  tot  $3\frac{1}{2}$  uur per ton kost.

b. De arbeid, besteed aan het omleggen varieert al naar koolsoort, de perioden tussen de keren, dat omgelegd wordt, het type bewaarplaats, de kwaliteit van de kool en de verzorging en aandacht die de kool bij het omleggen krijgt.

Bij het analyseren van het beschikbare cijfermateriaal bleek, dat in het algemeen de omlegarbeid vrij sterk correleert met de lengte van de periode tussen twee omleggingen. Hierbij bleek, dat de hoeveelheid arbeid, die per tonweek werd besteed niet veel verschilde, wanneer tenminste de laatste keer omleggen niet werd



meegerekend.

Om deze reden zijn per koolsoort en per type bewaar-  
schuur in tabel 5 twee gegevens opgenomen. Het eerste heeft  
betrekking op de eerste tot en met de voorlaatste keer omleggen,  
het tweede op de laatste keer omleggen. Tevens werd de gemid-  
delde ligduur tussen twee omleggingen opgenomen.

Tabel 5

	Rood		Wit		Geel	
	arbeid/ tonweek in uren	ligduur in weken	arbeid/ tonweek in uren	ligduur in weken	arbeid/ tonweek in uren	ligduur in weken
<u>Oude schuur:</u>						
1e t/m voorlaatste keer omleggen	1,45	3,8	0,83	6,0	0,99	6,0
Laatste keer omleggen	2,67	3,5	1,04	7,0	1,29	6,0
<u>Nieuwe schuur:</u>						
1e t/m voorlaatste keer omleggen	1,16	5,0	0,75	7,5	0,98	6,5
Laatste keer omleggen	1,55	4,5	1,31	6,0	1,56	5,5
<u>Koelhuis:</u>						
1e t/m voorlaatste keer omleggen	0,75	7,0	0,97	9,0	0,50	7,0
Laatste keer omleggen	0,80	7,0	0,66	8,0	0,56	9,5

Uit tabel 5 blijkt het volgende:

Rodekool eist meer arbeid per tonweek als resp. gele- en witte-  
kool. De verschillen tussen geel en wit zijn niet groot.

De verschillen tussen de oude- en de nieuwe schuur zijn bij rode-  
kool duidelijk ten gunste van de nieuwe schuur. Bij witte- en  
gele kool zijn geen betrouwbare verschillen aanwezig. In het  
koelhuis is de hoeveelheid omlegarbeid duidelijk lager  
(+ de helft).

- . In de oude- en nieuwe schuur eist de laatste keer omleggen  
meer arbeid. Dit geldt vooral voor de rodekool in de oude schuur.  
De gemiddelde periode tussen twee omleggingen is vooral bij  
rodekool, maar ook bij gele- en wittekool langer al naarmate de  
bewaarruimte meer geschikt is.
- c. In tabel 6 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid uren,  
die gemiddeld per ton aan het veilen werd besteed,

Tabel 6

	Oude schuur	Nieuwe schuur	Koelhuis	Gemiddelde
Rood	2,0 ( 9)	1,7 ( 8)	1,2 (4)	1,7
Wit	1,6 (17)	1,6 (15)	1,2 (3)	1,6
Geel	2,0 (17)	2,1 (12)	2,6 (3)	1,8

Evenals bij het schuurklaarmaken, zijn de verschillen bij het veilen niet van dien aard, dat zij aanleiding geven tot conclusies ten aanzien van verschillen tussen de koolsoorten. Wel zij opgemerkt, dat bij het onderzoek duidelijk is gebleken, dat de hoeveelheid arbeid per ton nauw samenhangt met de grootte van de partijen.

's-Gravenhage, juni 1958

BIJLAGEN

Kaart 1.

Hierbij deel ik U mede, dat de rode/  
witte/gele <sup>⊗</sup> bewaarkool (datum) /  
op stapels gesorteerd in de bewaarschuur  
ligt.

Handtekening

Afzender : .....

Adres : .....

⊗ doorhalen, wat niet van toepassing is.

Kaart 3.

I.B.V.T.-P.G.V.-L.E.I.	Bedrijf no.:		
ONDERZOEK BEWAARVERLIES KOOL			
Naam tuinder: .....		Adres: .....	
	Rode- kool	Witte- kool	Gele kool
Oogstperiode (snijden van de kool)			
Kwaliteit van de kool			
Selectie			
Opmerkingen			



