

de natuurlijke kennisbron

***De zaadteelt van
witte en rode sluitkool
(Brassica oleracea)***

*Handleiding voor
zaadteelt en selectie*

*Marjolein Tiemens-
Hulscher
Christel Engelen
Edwin Nuijten*

ZAADgoed

STICHTING VOOR BIOLOGISCHE
PLANTENVEREDELING

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

Gefinancierd door:



Ministerie van Economische Zaken



Europees Landbouwfonds voor
Plattelandontwikkeling: Europa
investeert in zijn platteland

© 2013 Louis Bolk Instituut

De zaadteelt van witte en rode sluitkool (*Brassica oleracea*) – Handleiding voor zaadteelt en selectie
Marjolein Tiemens-Hulscher, Christel Engelen,

Edwin Nuijten

37 pagina's,

Publicatienummer 2013-035 LbP

www.louisbolk.nl

Voorwoord

Voor u ligt de zaadteelthandleiding van sluitkool. Deze handleiding is met name bedoeld voor telers die met zaadteelt en/of selectie aan de gang willen gaan onder Nederlandse klimaatomstandigheden. Deze handleiding is gebaseerd op veel praktische ervaring uit het veld, deels ervaring vanuit (oude) vakliteratuur, en deels door interviews met ervaren zaadtelers en selecteurs, zoals Sam Klaver. Tot nu toe werden dergelijke ervaringen vaak niet opgeschreven, zeker niet in detail. Daarom is deze handleiding samengesteld om te voorkomen dat deze kennis verloren gaat. Deze handleiding is in 2004 als een concept samengesteld door het Louis Bolk Instituut op initiatief van Stichting Zaadgoed. In het kader van het Praktijknetwerk Regioras is de handleiding herzien tot een definitieve versie. Bijna 10 jaar later, na een periode met veel veranderingen op het gebied van zaadteelt en veredeling, realiseren we nu des te meer het belang van deze handleiding. Ik wens u veel plezier met het lezen van deze handleiding en veel succes met het toepassen bij uw zaadteelt en selectie.

Edwin Nuijten
November 2013

Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Cultuurgewas	7
1.2 De ontwikkeling van het gewas	7
2 De teelt van zaad tot zaad	9
2.1 Teelt van de kool	9
<i>Bodem</i>	9
<i>Vruchtwisseling</i>	9
<i>Bemesting</i>	9
<i>Zaaien</i>	10
<i>Perceelkeuze en uitplanten</i>	10
<i>Onkruidbeheersing</i>	11
<i>Ziektes</i>	11
2.2 Oogst en bewaring van de kool (bewaarkool)	12
2.3 Zaadvermeerdering	13
<i>Perceelkeuze zaadteelt</i>	13
<i>Isolatie</i>	13
<i>Zetkolenteelt (bewaarkool)</i>	14
<i>Stullenteelt</i>	15
<i>Verzorging</i>	16
<i>Opbinden</i>	16
<i>Bestuiving</i>	16
<i>Oogst</i>	17
<i>Dorsen en schonen</i>	17
<i>Bepalen van de kiemkracht</i>	18
<i>Bewaring van het zaad</i>	18
3 Instandhouding en vermeerdering	19
3.1 Eerste jaar, selectie van planten en kolen	19
<i>Keuze van het uitgangsmateriaal</i>	19
<i>Hoeveel zaad moet er uitgezaaid worden?</i>	20
<i>Selectie</i>	21
<i>Selectie na de bewaring</i>	23
3.2 Het tweede jaar, de zaadteelt	23
<i>Het in de handel brengen van het zaad</i>	24

4	Het ontwikkelen van een eigen selectie	25
4.1	Het eerste jaar, selectie op plant- en koolniveau	25
	<i>Keuze van het uitgangsmateriaal</i>	25
	<i>Hoeveel zaad moet er gezaaid worden</i>	25
	<i>Selectiestrategie</i>	26
	<i>Kenmerken waarop in het eerste seizoen geselecteerd kan worden</i>	27
	<i>Wetenswaardigheden die bij de selectie in de gaten moeten worden gehouden</i>	27
	<i>Kenmerken waarop na de oogst geselecteerd kan worden</i>	28
	<i>Kenmerken waarop na de bewaring geselecteerd kan worden</i>	28
	<i>Wetenswaardigheden die bij de selectie in de gaten moeten worden gehouden</i>	28
4.2	Het tweede jaar, de zaadteelt	28
	<i>Logboek</i>	28
5	Literatuur	29
Bijlage 1:	Nuttige adressen	31
	<i>Voor zaadzakjes</i>	32
	<i>Voor het schonen van zaad</i>	32
	<i>Voor keuring en toelating van rassen</i>	32
	<i>Voor kwekersrecht en vragen daarover</i>	32
	<i>Andere nuttige adressen</i>	32
Bijlage 2:	Zaadvaste koolrassen die nog te verkrijgen zijn (stand eind 2013)	33
Bijlage 3:	Voorbeeld rasbeschrijving zoals door de NAK wordt verstrekt	35
Bijlage 4:	Voorbeeld logboek	37

1 Inleiding

Deze handleiding over de zaadteelt van sluitkool is opgedeeld in vier hoofdstukken. In het eerste hoofdstuk wordt de botanische achtergrond van het cultuurgewas sluitkool besproken, alsmede de ontwikkeling van het gewas van zaad tot zaad. Het tweede hoofdstuk beschrijft in het algemeen de tweejarige teelt. In het eerste jaar het zaaien, het telen van de kool en de bewaring. In het tweede jaar het terugplanten van de kolen om ze te laten afbloeien en zaad te zetten. Zaken als gewasverzorging, oogst van het zaad en de bewaring daarvan komen hier aan de orde. In het derde hoofdstuk wordt ingegaan op de instandhouding en vermeerdering van een bestaand ras of selectie.

In het laatste hoofdstuk wordt de ontwikkeling van een eigen selectie besproken. In dit hoofdstuk staan veel praktische tips voor de selectie die ook van belang kunnen zijn voor de vermeerdering. De hoofdstukken vullen elkaar aan en zijn dus niet los te lezen.

1.1 Cultuurgewas

Het oorsprongsgebied van de wilde kool ligt in Klein-Azië en het Middellandse Zee gebied. Al onze huidige koolsoorten zoals de sluitkool, spitskool, bloemkool, broccoli, spruitjes, boerenkool, enz zijn door veredeling uit deze wilde kool ontstaan. Botanisch is sluitkool ingedeeld in de familie van de *Brassicaceae*.

Familie:	<i>Brassicaceae</i>
Geslacht:	<i>Brassica</i>
Soort:	<i>Brassica oleracea</i> (oleraceus = groente of moeskruiddachtige)
Variëteit:	<i>capitata</i> (capitus = hoofdvorming, met kop) <i>alba</i> (wit) of <i>rubra</i> (rood)

De volledige wetenschappelijke namen voor sluitkool is *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.

De volledige wetenschappelijke namen voor witte en rode kool zijn vervolgens:

Witte kool: *Brassica oleracea* L. convar. *capitata* (L.) Alef. var. *alba* DC

Rode kool: *Brassica oleracea* L. convar. *capitata* (L.) Alef. var. *rubra* DC

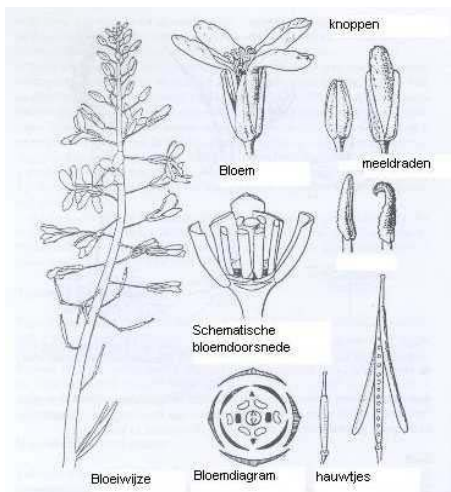
De letters staan voor wetenschappers naar aanleiding van wiens werk namen zijn veranderd. Zo staat de L. voor Linnaeus, de grondlegger van de systematiek van botanische namen.

Kool is een kruisbestuiver waarbij de bestuiving verzorgd wordt door insecten. Met name bijen zijn belangrijke overbrengers van het stuifmeel. Daarnaast is kool zelf-incompatibel, wat wil zeggen dat stuifmeel van dezelfde plant geen bloemen van dezelfde plant kan bestuiven.

1.2 De ontwikkeling van het gewas

Kool is een tweejarig gewas. Dat wil zeggen dat in het eerste jaar de kool wordt gevormd en in het tweede veldseizoen de plant tot bloei kan komen. Om de kool tot bloei te laten komen is een koude periode nodig (vernalisation). Deze vindt plaats tijdens de bewaring gedurende de wintermaanden.

Voor de bloei breekt de bloeistengel door de kool naar buiten (hiervoor moet in de praktijk vaak een kruis in de kool gesneden worden). De bloeistengel is vertakt en kan 1 tot 2 meter hoog worden. De bloemetjes zijn tweezijdig symmetrisch en hebben 4 kelk- en 4 kroonblaadjes. De bloemen zijn tweeslachtig, dat wil zeggen dat ze zowel meeldraden (6, waarvan 4 langer en 2 korter) als een stamper hebben (fig. 1). De bloemtrossen bloeien van onder naar boven aan de plant. De bloemen gaan in de ochtend open, maar de meeldraden laten pas een paar uur later het stuifmeel los. De bloemen sluiten zich 's nachts en bloeien ongeveer drie dagen. Afhankelijk van verschillende factoren zoals het weer en de voedingstoestand van de bodem kan de hoofdtak 15 tot 40 dagen bloeien en de gehele plant 25 tot 60 dagen (fig 2).



Figuur 1. Bloembioogie van de kool (Bron McDonald 1997)

De bloemen hebben een onderstandig vruchtbeginsel dat tijdens de zaadontwikkeling uitgroeit tot een hauwtje van 7 tot 9 cm lang (fig 3). De hauwtjes zijn in twee hokken verdeeld door een vlezig tussenschot. In deze hokken zitten de zaden. De zaden zijn rond van vorm met een diameter van 1,5 tot 2,5 mm. De kleur kan uiteenlopen van geelbruin tot blauwachtig zwart bruin.



Figuur 2. Bloeiende koolplanten



Figuur 3. Gewas in de vrucht (hauwtjes) stadium

2 De teelt van zaad tot zaad

2.1 Teelt van de kool

Bodem

Kool vraagt idealiter een goed ontwaterde, vochthoudende en vruchtbare grond, zonder verdichtingen. Zavel en lichte tot zware klei (25-50% afslibbaar) zijn het meest geschikt voor de koolteelt. De zavelgronden zijn met name geschikt voor de vroege teelt, terwijl de zwaardere kleigronden meer geschikt zijn voor de teelt van bewaarkool. In Nederland wordt de meeste kool geteeld langs de zee kust. Daar bevindt zich de vruchtbare klei en heerst een winderig klimaat wat gunstig is voor het in de hand houden van ziekten en plagen. Kool gedijt goed bij gematigde temperaturen. Door het zeeklimaat zijn de fluctuaties in temperaturen relatief klein vergeleken met landinwaarts.

Vruchtwisseling

Het is belangrijk dat kool niet in één rotatie zit met suikerbiet, biet of groenbemesters uit de familie Brassicacea in verband met het bietencyste- en koolcyste-aaltje. In het westelijk deel van Noord Holland wordt in biologische teelt bijvoorbeeld de volgende vruchtwisseling aangehouden:

1. gras/klaver weide met begrazing
2. kool
3. aardappelen (vragen veel N en K)
4. uien, wortelen of selderij
5. zomergraan gevolgd door inzaai gras/klaver weide (inzaai herfst)

Bemesting

Stikstof

De behoefte aan stikstof van kool is vrij hoog. In de biologische landbouw wordt grofweg een basisbemesting aangehouden van 200 kg stikstof per ha. De stikstof voorraad in de bodem kan goed opgebouwd worden met de voorgaande grasklaverweide. Bij voorkeur in het voorjaar (minder uitspoeling) kan de stikstofhoeveelheid aangevuld worden met stalmest of kippenmest. Het geven van drijfmest wordt afgeraden, omdat dan de groei van de planten te snel van start gaat. Alleen bij een echt tekort aan stikstof kan drijfmest in het voorjaar overwogen worden. Onderspitten van mest in het najaar is een optie indien de grond in het voorjaar niet op tijd te bewerken is of als er problemen zijn met slakken in de grasklaverweide.

Fosfaat

Kool behoort tot de gewassen met een normale fosfaatbehoefte. Een gift van 80 tot 100 kg P₂O₅ is voldoende. Deze hoeveelheid wordt doorgaans met de organische bemesting reeds gegeven of zelfs overschreden. Kool doet het goed op een bodem met een Pw-getal tussen de 20 en de 30.

Kali

Kool is een kalibehoeftig gewas. Voor zavel en klei gronden wordt een K-getal van 19-26 aangehouden, voor zandgronden 10-18. Een gift van 60 tot 160 kg K₂O per hectare is voldoende om deze streefwaarden te bereiken. Een voldoende kaligift heeft een positieve invloed op ziekteresistentie en productkwaliteit. Indien de organische mest te weinig kalium levert kan met patentkali of vinassekali worden bijgemest.

Zwavel

Kool heeft een hoge zwavelbehoefte. In de organische mest zit doorgaans voldoende zwavel. Bij een gebrek aan zwavel kunnen de planten zwakker worden en gebreksverschijnselen optreden.

Magnesium

Kool gebruikt per seizoen ongeveer 30 kg MgO per hectare. In de organische mest zit voldoende magnesium om deze behoefte te dekken. Mochten er toch gebreksverschijnselen optreden zoals chlorose tussen de bladnerven kan er bijbemest worden met kieseriet.

Zaaien

Het zaad wordt in vultrays met ca. 200 planten opgekweekt in een uitgebalanceerd potgrondmengsel met compost. Door de organisch gebonden mineralen is de voeding tijdens de opkweek gewaarborgd.

Het zaad kan ook in een los zaaibed buiten of onder staand of platglas gezaaid worden. De uitval (± 50%) van zaad is dan in de regel groter dan bij opkweek in trays of perspotten. Het zaaibed moet fijn, vlak en gesloten zijn. Het is aan te bevelen het zaaibed een aantal weken voor zaaien klaar te maken en eventueel aan te mengen met biologische pot- of tuingrond. Afstand tussen de rijen 8-10 cm en in de rij 2-3 cm. De zaaidiepte is 1-1,5 cm. De opkomst kan bevorderd worden door twee of drie keer licht te beregenen.

De bodemtemperatuur is voor de snelheid van opkomst erg belangrijk. Van zaaien tot opkomst moet het zaad een warmtesom krijgen. Voor rode en witte kool is dit 104 warmte eenheden. De warmtesom is het aantal dagen vermenigvuldigd met het aantal graden boven de minimum kiemtemperatuur (deze is bij kool 2 °C). Bij een constante bodemtemperatuur van 12 graden bedraagt de opkomsttijd $104/(12-2) = \pm 10$ dagen.

Perceelkeuze en uitplanten

Het is van belang om voor de teelt een perceel te kiezen met voor kool gemiddeld goede omstandigheden. Extreem slechte of extreem goede omstandigheden bemoeilijken de selectie. De planten die dan opvallen zijn uitschieters die het op die plek het juist goed of niet goed doen. Dit zegt nog niets over hoe de planten het doen onder voor kool normale teeltomstandigheden.

De opgekweekte planten worden uitgeplant als ze 4 tot 6 weken oud zijn. Voor het uitplanten dienen de planten goed afgehard te zijn. Om elke koolplant volledig tot ontwikkeling te laten komen moeten

de planten bij het uitplanten van goede kwaliteit zijn en even groot. Wanneer de planten te veel in lengte verschillen gaan de grotere de kleinere overheersen.

Tabel 1 Teelt- en zaai kalender voor sluitkool

koolsoort	teeltwijze	zaaitijd	Planttijd	Plantafstand
Rode kool	Kilo-kool	Jan – eind mei	April – begin juli	50 cm tussen de rijen 40 cm in de rij
	Bewaar	Half maart	Half mei	50 cm tussen de rijen 40 – 50 cm in de rij
Witte kool	Kilo-kool	Half maart – half mei	Eind april – eind juni	50 cm tussen de rijen 35 cm in de rij
	Bewaar	Maart	Mei – begin juni	50 cm tussen de rijen 40-50 cm in de rij

Als de zaailingen in perspotten zijn opgekweekt moet de perspot voor het uitplanten goed natgemaakt worden. De perspotten moeten zo diep geplant worden dat ze niet meer zichtbaar zijn. Dit voorkomt uitdroging van de kluit. Wordt er te ondiep geplant dan bestaat, naast uitdroging, bovendien het gevaar dat de planten door de wind beschadigd worden. Als het erg droog is bij het planten is het verstandig om na het planten te beregenen. Dit moet dan wel regelmatig gebeuren, omdat anders het gevaar bestaat dat de grote planten de kleine planten gaan overheersen.

Wordt er uitgegaan van losse planten die op een plantbed zijn opgekweekt dan is het handig om twee dagen voor het opplukken van de planten het plantbed goed nat te maken. Het plukken gaat hierdoor makkelijker en er blijft meer grond aan de wortels hangen, waardoor de wortels minder uitdrogen en minder beschadigen. Tijdens het opplukken kunnen afwijkende of beschadigde planten uitgeselecteerd worden. De goede planten worden in bosjes van 50 of 100 planten in bakken gelegd en afgedekt met een vochtige doek. Losse planten zijn kwetsbaarder voor uitdroging dan planten uit perspotten. Losse planten worden dan ook per voorkeur, met name bij warm weer, aan het eind van de dag geplant. Na het planten is een beregening van 8 à 10 mm aan te bevelen. Zie voor het tijdstip van zaaien en planten en voor plantafstanden tabel 1.

Onkruidbeheersing

Het is van belang de teelt de eerste 6 tot 8 weken schoon te houden van onkruid. Onkruid dat daarna nog kiemt zal meestal geen schade meer doen aan het gewas. Wel moet er dan voor gezorgd worden dat het onkruid niet meer tot zaadvorming komt. In kool kan gebruik worden gemaakt van eggen, aanaarden, schoffelen en rijenfrenzen.

Ziektes

Er bestaan in kool een aantal ziektes die met het zaad kunnen overgaan. Kolen die door één van deze ziektes zijn aangetast moeten van het veld verwijderd worden en beslist niet meegenomen worden in de bewaring. De belangrijkste ziekten die met het zaad over gaan zijn:

- De spikkelziekte, veroorzaakt door de schimmels *Altenaria brassicae* en *A. brassicicola*, treedt met name op bij vochtige weersomstandigheden en een minimale temperatuur van 13 °C. De aantasting begint meestal met enkele vlekken op de onderste bladeren. Ze zijn rond, bruin, omgeven door een gele zone en bedekt met een 'poeder' van bruine sporen, die later op het blad de voor *Altenaria*-soorten karakteristieke 'staart' van bruine vlekjes veroorzaakt (fig 4). Vaak zijn duidelijke ringen zichtbaar in de vlek. Een zwaar aangetast blad vergeelt en sterft voortijdig af. Infectiebronnen zijn besmette gewassen en besmet zaad.
- De vallersziekte wordt veroorzaakt door de schimmel *Phoma linghaam*. De voet van de planten wordt bruin en er ontstaat droog rot. De planten vallen tijdens de koolvorming om. Tijdens de bewaring ontstaan grijs-bruine verkleuringen in de stronken en nerven.
- Zwartnervigheid wordt veroorzaakt door de bacterie *Xanthomonas campestris*. Op de bladeren ontstaan gele, dorre vlekken vanuit de bladrand (fig 5). De nerven schemeren zwart door. Bij een ernstige aantasting treedt er zwartkleuring van de vaatbundels in de stronk op.



Figuur 4. Spikkelziekte
Bron: Theunissen en Freriks



Figuur 5. zwartnervigheid

2.2 Oogst en bewaring van de kool (bewaarkool)

Kolen die voor de bewaring bestemd zijn moeten niet volrijp of overrijp zijn. Iets kleinere compacte kolen komen beter de winter door dan de grootste. Afwijkende planten die tijdens het selectieseizoen gemarkeerd zijn moeten voor de oogst van het veld verwijderd worden. Voordat de kolen geoogst worden wordt het omblad van de stronken gestript. Daarna worden de kolen met stronk en wortel opgetrokken. De kolen moeten goed schoon en droog de bewaring in. Ze kunnen het best in een ruimte bewaard worden die koud, maximaal 10 °C, maar wel vorstvrij is. Een kelder of koude schuur voldoet over het algemeen goed. Kool heeft kou nodig om in rust te gaan en om de bloei voor het volgende jaar te induceren. Hiertoe moet de koudeperiode minstens 60 dagen zijn, waarbij de temperatuur niet boven de 10 °C mag komen. Het is van belang dat de lucht in de bewaar ruimte ververst kan worden om rotting van de kolen tegen te gaan en om later het uitlopen van de spruiten te bevorderen.

De kolen worden met de wortels naar binnen toe opgestapeld. Zo komen de wortels niet in aanraking met de kool. Dat is noodzakelijk om rotting van de kool tegen te gaan. Tijdens de bewaring treedt er altijd wel wat schimmelvorming op (*Botrytis cinerea*). Gedurende de bewaring moeten de kolen een

paar keer hierop gecontroleerd worden. Aangetast blad wordt dan verwijderd. Mocht er plaatselijk de aantasting dieper gegaan zijn, dan kan die eruit gesneden worden met een scherp mes. De wond vervolgens ontsmetten met bijvoorbeeld as van verbrand schoon hout.

De bewaring vormt de brug tussen het eerste en het tweede jaar en is daarbij dus een cruciale fase. Het is van het grootste belang deze secuur uit te voeren. Het is wellicht de moeilijkste fase in het gehele proces.

Oogst en bewaring

- Verwijder gemarkeerde afwijkende planten
- Omblad verwijderen van de stronk
- Planten met stronk en wortel optrekken
- Opstapelen in een bewaar ruimte (1-10 °C) met wortels naar binnen
- Verwijder regelmatig rotte of met schimmel aangetaste bladeren

2.3 Zaadvermeerdering

Perceelkeuze zaadteelt

In het tweede seizoen vindt de zaadteelt plaats. Nog meer dan in het eerste jaar is het belangrijk dat je de mogelijkheid hebt een paar keer per week door het veld te gaan om te kijken of alles nog in orde is. Kies daarom een perceel dat dichtbij huis ligt of waar je regelmatig langs komt. Bovendien is het belangrijk dat het perceel zo homogeen mogelijk is, omdat alle verschillen in de bodem terug te vinden zijn in de zaadzetting en de tijd van afrijpen van het zaad. Zorg dus voor een perceel met een homogene structuur, een homogene bemesting en een goede waterdoorlaatbaarheid.

Er bestaan verschillende methoden voor de zaadteelt van rode en witte kool. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de zetkolenteelt (met name voor bewaarkool) en de stullenteelt. Bij de zetkolenteelt wordt uitgegaan van volgroeide kolen. Bij de stullenteelt wordt uitgegaan van planten die nog net geen kooltje gevormd hebben.

Isolatie

Omdat kool een kruisbevruchter is moet er, indien meerdere selecties tegelijk op een bedrijf (of in de buurt) aanwezig zijn, rekening gehouden worden met voldoende afstand tussen de selecties om verbastering (ongewenste kruisbestuiving) te voorkomen. Bovendien zijn alle koolsoorten onderling kruisbaar. Houd hier dus ook rekening mee. De volgende officiële richtlijnen gelden hiervoor:

- tussen kool van verschillende soorten of cultuurgewassen: 600 m
- tussen kool van rassen van een zelfde soort welke duidelijk van elkaar verschillen: 400 m
- tussen kool van rassen van een zelfde soort welke met elkaar overeenkomsten vertonen: 100 m
- tussen voederkool en andere koolrassen: 600 m.

Om zoveel mogelijk verbastering te voorkomen wordt aangeraden om altijd een afstand van 600 meter tussen bloeiende kolen van verschillende selecties in acht te nemen.

Zetkolenteelt (bewaarkool)

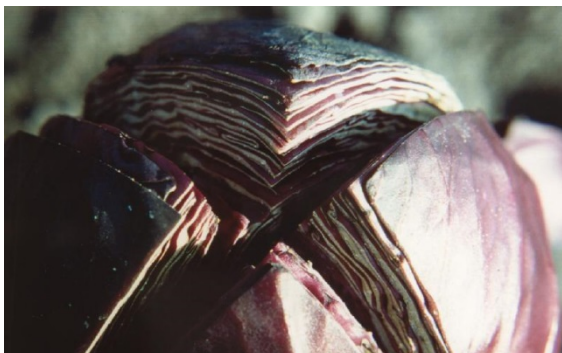
Als er geen nachtvorst (half maart, begin april) meer is worden de stronken met wortels en kool in hun geheel teruggeplant. Hiertoe worden geulen gegraven die na het planten weer worden dichtgemaakt. De planten worden uitgeplant op minimaal dezelfde diepte als waarop ze er ook uitgehaald zijn. Dieper mag ook, dan staan de planten steviger. De planten worden op 70 x 70 cm geplant in 2 of 3 rijen in een vierkant plantverband. Dit zijn goede omstandigheden voor de bestuiving en verminderen de windgevoeligheid. Door de stronken voor het planten enige tijd in het water te plaatsen slaan de planten beter aan op het veld. De zetkolenteelt is onder te verdelen in twee methoden. Ze verschillen van elkaar in vorm waarin de kolen worden teruggeplant:

Gehele kool terugplanten

Indien de inwendige structuur niet beoordeeld hoeft te worden kan de gehele plant zoals die uit de bewaring komt teruggeplant worden (fig. 7). Om de zaadstengel makkelijk naar buiten te laten groeien wordt er een kruissnede in de kop gemaakt (fig. 6). Dit dient meerdere malen herhaald te worden om de ontwikkeling van de bloeistengel te bevorderen.

Slechts 3-4 cm terugplanten

Indien de inwendige structuur van de kool is beoordeeld rest nog 3-4 cm kool op de stronk (fig. 8). Dit geheel wordt teruggeplant zoals hierboven is beschreven. Bij deze methode ontbreekt de hoofdstengel. Alleen de zijstengels kunnen nog uitlopen waaraan het zaad gevormd wordt. Dit heeft als gevolg dat de zaadopbrengst lager zal zijn dan bij de eerst genoemde methode.



Figuur 6. Een kruis in de kool bevordert de ontwikkeling van de bloeistengel



Figuur 7. Uitgeplante kolen met kruis op het veld



Figuur 8. Kolen zijn op 4 cm afgesneden

Stullenteelt

Bij de stullenteelt wordt zo laat gezaaid dat de plant in het eerste seizoen nog net geen kooltje vormt. In het tweede jaar schieten de planten en geven ze zaad. Bij stullenteelt kan ter plekke gezaaid worden (dunnen is dan noodzakelijk) of eerst op een zaai-bed. Zie voor zaaitijdstippen tabel 2. De planten worden dan na 6 of 7 weken uitgeplant op 40 cm in het vierkant. Verplante planten staan vaak vaster dan planten die ter plekke gezaaid zijn, maar er treedt wel een tijdelijke groeistagnatie op. Direct gezaaide planten moeten gedund worden omdat een te dichte stand de planten belemmert om vlot tot het gewenste stadium te komen. Na het planten moet er beregend worden.

Er zijn drie vormen van stullenteelt: veldstullenteelt (2 vormen) en kuilstullen. In november – december wordt de keus gemaakt:

1. Veldstullenteelt vorm 1: De planten blijven op hun plaats staan tot volgend voorjaar, om ze dan uit te planten op het veld waar ze hun zaad zullen leveren
2. Veldstullenteelt vorm 2: De planten worden voor de winter op de blijvende plaats uitgezet
3. Kuilstullenteelt: De planten worden uit de grond gehaald en overwinteren in de kuil

De veldstullen zijn het eenvoudigst te telen al is de kans op vorstschade groot. Kuilstullen zijn bewerkelijker dan veldstullen. De kuilstullen worden in twee stapels tegen elkaar aan gelegd met de wortels naar binnen. De kuil wordt afgedekt als het gaat vriezen en weer opengemaakt als de dooi intreedt om broei en rotting te voorkomen. In februari-maart worden de stullen uitgeplant bij een plantafstand van 50 bij 75 cm. Als er al een klein kooltje te zien is moet er een kruissnede in gemaakt worden.

Tabel 2. Zaaischema voor stullenteelt voor midden Nederland (Noord Nederland 1 week eerder, Zuidwesten 1 week later.

Soort	Periode
Rode kool	
Vroege soorten	1-10 juli
Late soorten	15-30 juni
Witte kool	
Vroege soorten	1-8 augustus
Late soorten	10-20 juni

De bloeitijd valt in mei. Voor de bloei moeten ongewenste planten verwijderd worden. Als er na een lange periode van droogte veel regen valt is er kans op doorwas. Er ontstaan tegen rijpingstijd nieuwe scheuten uit de bladoksels. Het zaad rijpt hierdoor later af en de opbrengst is lager. Je zou deze nieuwe scheuten kunnen verwijderen. Doorwas kan ook optreden indien de bevruchting onvoldoende is. De plant steekt dan zijn energie in het vormen van nieuwe bloemstengels in plaats van het maken van zaad.

De stullenteelt is niet zonder risico's. Bij veldstullen is er grote kans op vorstschade en bij kuilstullen kan de kwaliteit van de planten sterk teruglopen als er gedurende de winter vorst en dooi elkaar regelmatig afwisselen. Nadeel van de stullenteelt is ook dat de kolen eigenlijk niet te selecteren zijn. Daarom is voor het instandhouden of vermeerderen van een ras of het ontwikkelen van een eigen selectie de stullenteelt niet optimaal voor zaadwinning. Voor de volledigheid hebben we het hier wel genoemd.

Verzorging

Het is belangrijk om de teelt onkruidvrij te houden. Met name rankende onkruiden als heggewinde moeten vroegtijdig verwijderd worden. Het zaad van deze planten is vaak niet of moeilijk te scheiden van het zaad van de kool. Aan kool verwante onkruiden kunnen ook drager zijn van ziektes waarvoor kool gevoelig is.

Tijdens de zaadteelt is het van belang om ziekten en plagen goed in de gaten te houden. Bladluizen en de koolzaadglanskever eten van de knoppen. Als dit gebeurt gaan de planten niet meer bloeien en krijg je geen zaad. Als er erg veel last is van deze insecten is de enige optie om de vermeerdering in gaastunnels te laten plaatsvinden. Dan moet er echter wel voor bestuivers gezorgd worden (bv bijen of hommels in de tunnel). Verder moeten de zaadoverdraagbare ziektes (zie bij teelt eerste jaar) vermeden worden. Als er planten in het veld gevonden worden met deze ziektes is moeten de planten verwijderd worden.

Opbinden

Als de planten bloeien en zaad zetten worden ze topzwaar en hebben ze steun nodig om niet om te vallen. Planten moeten worden opgebonden om de oogst veilig te stellen!! Het is noodzakelijk om al vroeg met het opbinden te beginnen, voordat de twijgen gaan hangen en daardoor af kunnen breken. Een methode is om ijzerdraad tussen palen langs de rijen te spannen en de individuele planten hieraan te bevestigen. De planten kunnen ook ondersteund worden door stokken met plastic ringen over de stokken heen geschoven.

Indien nodig kunnen de zaaddragende planten door middel van netten tegen vogels beschermd worden.

Bestuiving

De kool is een kruisbestuiver. De bestuiving is voor 95% kruiselings. Zelfbestuiving wordt bij kool grotendeels voorkomen door het zelfincompatibiliteitssysteem. Dit is een genetisch bepaald systeem waardoor de stuifmeelkorrels van planten niet kunnen kiemen op de stempels van planten met hetzelfde genotype. Het is echter geen waterdicht systeem. Enige zelfbevruchting kan altijd nog

optreden. Teveel zelfbevruchting of kruisbestuiving tussen te weinig planten leidt tot inteeltdepressie, wat leidt tot een verminderde vitaliteit. Dit komt tot uiting in de afname van de zaadopbrengst, de grootte van het zaad en een verminderde opbrengst in de volgende generaties.

De bloemen van kool zijn aantrekkelijk voor insecten. Bijen en hommels zijn belangrijke bestuivers. Honingbijen verzorgen voor 85-100% de bestuiving in het veld. De bestuiving vindt optimaal plaats wanneer de bloemen meerdere bezoeken van de bijen krijgen over een periode van meerdere dagen. Hiervoor zijn grote aantallen bijen nodig. Indien nodig kun je afspraken maken met iemand die bijen houdt om de kasten in de buurt te zetten. De bijen kunnen geïntroduceerd worden op het moment dat er voldoende bloemen open zijn om de bijen aan te trekken.

Oogst

In mei beginnen de planten te bloeien en dit kan tot in augustus doorgaan. Het zaad kan geoogst worden als, zoals in de volksmond gezegd wordt, “het eerste zaad in je klomp valt”. Als de hauwtjes echt rijp zijn worden deze bruin en springen ze makkelijk open zodat het zaad op de grond valt. Het goede tijdstip om te oogsten is derhalve als de zaden bruin of zwart beginnen te worden in de nog



groene hauwtjes. De zaden moeten al wel hard zijn, ze mogen niet meer ingedrukt kunnen worden. Niet goed afgerijpt zaad heeft een lage kiemkracht.

Voor de oogst wordt de gehele plant gekapt of afgezaagd en naar binnen gebracht om daar na te drogen. Om te voorkomen dat te veel zaad verloren gaat kan je het best in de ochtend de planten kappen of afzagen. De hauwtjes zijn dan nog vochtig en springen niet zo makkelijk open. Een laken om de op de grond onder de plant kan ook nog veel zaad opvangen zodat het niet verloren gaat.

In de kas worden de planten op de kop opgehangen om na te drogen. Een laken eronder zorgt er wederom voor dat het zaad dat er spontaan uitvalt opgevangen wordt (fig 9). Het nadrogen van de planten duurt 2 tot 4 weken bij 16 – 18 C. Het drogen van de planten mag niet in de volle zon plaatsvinden.

Figuur 9. Het zaad hangt in de kas te drogen

Dorsen en schonen

Als de hauwtjes voldoende zijn nagedroogd kan er gedorst worden. Voor grote hoeveelheden kan dit machinaal met een dorsmachine. Het kan ook met de hand. De gedroogde planten worden op een laken gelegd en met een riek of een mattenklopper of iets dergelijks worden de zaadjes uit de hauwtjes, die nu makkelijk open springen, geslagen. Het zaad wordt op het laken opgevangen en vervolgens in een bak verzameld. Hele kleine hoeveelheden kunnen rechtstreeks in een kom of teil met de hand gedorst worden.

Het zaad kan met behulp van de wind geschoond worden, door op een winderig dag het kaf van het zaad te laten blazen door het voorzichtig op te gooien. Een andere manier is door het zaad van een schuine plank met opstaande randen te laten rollen. Het mooie ronde koolzaad rolt sneller naar beneden dan de kleinere lichtere zaadjes en de andere verontreinigingen als resten van hawtjes en takjes. Er zal wat geëxperimenteerd moeten worden met de hoek die de plank moet maken om het beste resultaat te verkrijgen.

Het dorsen en schonen van biologisch zaad kan ook uitbesteed worden bij Vitalis of De Bolster (zie voor adressen bijlage 1).

Bepalen van de kiemkracht

De kiemkracht van het zaad wordt bepaald als een percentage van het zaad dat kiemt. Het is onder andere voor het bepalen van de hoeveelheid zaad dat uitgezaaid moet worden van belang te weten wat de kiemkracht is van een partij zaad. In de winter kan de kiemkracht van het zaad bepaald worden. Hiertoe worden 5 x 50 zaden uitgelegd op vochtig filterpapier in petrischalen met deksel, plastic bakjes of schaaltes met vlakke bodem. De schalen/schoteltes worden zodanig afgedekt dat ze niet uitdrogen maar er nog wel lucht (zuurstof) bij kan. Ze worden weggezet bij een temperatuur die bij voorkeur tussen de 25 – 31 °C ligt (optimum kiemtemperatuur) maar niet boven de 37 °C of onder de 3 °C. Na 3, 5 en 10 dagen worden de gekiemde zaadjes geteld. Na 10 dagen moet het percentage gekiemde zaden bijna 100% zijn.

Bewaring van het zaad

Het zaad vormt in wezen je kapitaal en moet daarom zorgvuldig bewaard worden. Het zaad van kool is oliehoudend en daarom lang bewaarbaar (ongeveer 10 jaar). Het zaad kan in papieren zakjes bewaard worden. Het is belangrijk dat de zakjes goed gelabeld zijn met een code. Het vermelden van rasnaam of selectie en datum en plaats van oogsten is ook belangrijk. In ieder geval moet de code tot deze gegevens herleiden, en indien relevant, ook tot de herkomst van de moederplant en het gewicht van het zaad. De bewaar ruimte van het zaad moet muisdicht zijn met een lage constante temperatuur en een lage luchtvochtigheid. Voor hele lange bewaring kan het zaad in de vriezer bij – 18 °C bewaard worden.

Etiketteren van zakjes

Noteer minimaal:

- Een code
- Naam van het ras of selectie
- Datum en plaats van oogsten
- Aantal en gewicht van de zaden

Eventueel ook:

- Zaadfractie
- Kiemingspercentage

3 Instandhouding en vermeerdering

3.1 Eerste jaar, selectie van planten en kolen

Keuze van het uitgangsmateriaal

De keuze van het uitgangsmateriaal is een belangrijke. Voor de meeste telers zal dit een ras of selectie zijn dat aan zijn specifieke wensen voldoet, maar dat niet biologisch verkrijgbaar is of überhaupt niet meer in de handel is. Als uitgangsmateriaal kan dan zaad van dit betreffende ras gebruikt worden als dat nog ergens te krijgen is (zie adressen in bijlage 1). Bij de genenbank zijn ook nog veel oude rassen te verkrijgen.

Het instandhouden en vermeerderen van een ras is geen sinecure. Daarom moet van te voren goed de afweging gemaakt worden of de voordelen van het ras ten opzichte van andere rassen opwegen tegen de inzet en het doorzettingsvermogen dat nodig is voor de eigen zaadteelt. Het is een nuttige exercitie om eerst ook naar alternatieve rassen te kijken. Wordt er gekozen voor de eigen zaadteelt dan zijn er nog een aantal voorwaarden waaraan het ras moet voldoen.

Voor eigen gebruik

Is het zaad alleen voor eigen gebruik bedoeld dan kan vrij gebruik worden gemaakt van al het zaad dat op de markt wordt aangeboden.

Ook voor derden

Als het de bedoeling is om ook voor derden het ras te vermeerderen en het dus in de handel te brengen dan gelden de volgende regels (zie ook bij algemene inleiding 'wet- en regelgeving').

- Zit er nog kwekersrecht op het ras dan moet toestemming gevraagd worden aan de houder van het kwekersrecht. Deze kan eventueel een licentie verschaffen.
- Vrije rassen (rassen waarvan het kwekersrecht is ingetrokken of vervallen) mogen zonder toestemming vermeerderd worden. De instandhouding moet wel gemeld worden aan de keuringsdienst (Naktuinbouw). De verkoop dient plaats te vinden onder de naam waaronder het ras is ingeschreven in het Nederlands Rassenregister.
- Het aangekochte uitgangszaadgoed moet van de originele instandhouder zijn.

Bij de vermeerdering moet een ras aan zijn rasbeschrijving blijven voldoen (rasbeschrijvingen zijn op te vragen bij de Naktuinbouw). Een voorbeeld hiervan is te vinden in bijlage 3. Bij de selectie dienen afwijkende types verwijderd te worden. Hoe uniformer het uitgangsras is, des te makkelijker is deze in stand te houden en te vermeerderen.

Bij kool zijn het de zaadvaste rassen die in aanmerking komen voor de eigen vermeerdering, zoals de Langerdijker bewaar. In bijlage 2 zijn een aantal zaadvaste rassen van witte en rode kool opgenomen. Hybride rassen zijn niet geschikt voor eigen vermeerdering omdat in de volgende generatie alle eigenschappen uitsplitsen.

Hoeveel zaad moet er uitgezaaid worden?

Kool is een kruisbestuiver en de zaadvaste rassen bestaan uit populaties waarin de planten onderling iets van elkaar verschillen, maar allemaal specifieke eigenschappen (bladvorm en kleur, bewaarbaarheid, etc) van een bepaald ras bezitten. Om ervoor te zorgen dat de diversiteit in de populatie behouden blijft en om inteeltdepressie (verlies van vitaliteit) te voorkomen moet er een minimaal aantal planten tegelijk afbloeien om de nieuwe generatie te vormen. Voor kool is hiervoor een minimum van 35 planten nodig. Om 35 bloeiende planten in het tweede jaar over te houden is het raadzaam om minstens 140 zaden ($\pm 0,56$ g) te zaaien, omdat in alle stappen die doorlopen worden kieming, opkomst, groei, bewaring er planten of kolen kunnen uitvallen.

Een ander uitgangspunt is de hoeveel zaad die je wilt oogsten. Om dan te berekenen hoeveel zaad er gezaaid moet worden zijn er een aantal vuistregels:

- het duizend korrelgewicht is 3 – 4 gram (1000 zaden wegen 3 tot 4 gram)
- per plant wordt 20 – 40 gram zaad geoogst (vroeg rassen wat minder dan late rassen)
- neem een factor 4 extra voor het uitvallen (al 50% uitval van zaad naar plant op het veld)
- houd rekening met het kiemingspercentage

Voorbeeld 1

Je wilt 1.000.000 zaden oogsten van een vroeg ras.
1.000.000 zaden wegen $1.000.000/1000 \cdot 4 = 4000$ gram (duizendkorrelgewicht = 4)
hiervoor zijn $4000/20 = 200$ planten nodig (per plant wordt 20 gram zaad geoogst)
je moet dan $200 \cdot 4 = 800$ zaden zaaien (veiligheidsfactor 4)
800 zaden wegen $800/1000 \cdot 4 = 3,2$ g
correctie voor kiemingspercentage (90%): $100/90 \cdot 3,2 = 3,4$
uitzaaien: 3,4 gram

Voorbeeld 2

Je wilt 1 kilo zaad oogsten van een laat ras.
Hiervoor zijn $1000/30 = \pm 35$ planten nodig (30 gram zaad per plant)
Dan moet je $35 \cdot 4 = 140$ zaden zaaien.
140 zaden wegen $140/1000 \cdot 4 = 0,56$ g
correctie voor kiemingspercentage (95%): $100/95 \cdot 0,56 = 0,62$
uitzaaien: 0,62 gram

Het is niet perse nodig om in het eerste jaar voor de vermeerdering een apart veld aan te leggen. Het is ook mogelijk om in het productieveld de beste planten te selecteren. Het is dan echter moeilijker om het overzicht te houden.

Selectie

Het is belangrijk dat het ras aan zijn rasbeschrijving blijft voldoen. Tijdens de teelt dient er dus geselecteerd te worden waarbij de rasbeschrijving het uitgangspunt is (zie ook lijst hieronder met planteigenschappen zoals opgesteld door UPOV). Simpelweg gezegd moeten alle planten die niet aan de rasbeschrijving voldoen of ziek zijn gemarkeerd (bv met een plastic stok) worden, zodat deze bij de oogst niet meegenomen worden. Dit is een vorm van negatieve massaselectie. Het uitvoeren van negatieve massaselectie klinkt simpel, maar is toch lastiger dan het lijkt. Ten eerste is negatieve massaselectie eigenlijk alleen goed uitvoerbaar als het gewas erg gelijkmatig is. Het is namelijk lastig om te zien of bepaalde planten afwijken door een teeltprobleem (tijden schoffelen is de wortel geraakt) of omdat ze genetisch afwijken. De echte afwijkers zijn echter altijd herkenbaar. Het is aan te raden om meerdere malen per seizoen door het veld te lopen en te selecteren op die momenten dat de betreffende eigenschappen goed zichtbaar zijn. Voor elke fase in de groei zijn dat weer andere eigenschappen. Het is niet verstandig om de afwijkende planten al tijdens de teelt te verwijderen omdat de buurplanten dan opeens meer ruimte krijgen.

Tegen de tijd dat de kolen geoogst gaan worden kan uit de nog goed bevonden kolen een positieve selectie gemaakt worden. Dan kunnen de meest gezonde en groeikrachtige planten uitgezocht worden om de bewaring in te gaan. Praktisch gezien is het handig om eerst de positief geselecteerde kolen te oogsten. Dan kan de rest van het veld voor de voet weg geoogst worden. Deze kolen kunnen gewoon verkocht worden.

Praktische tips bij het selecteren:

- Zorg dat het selectieveld dichtbij huis ligt
- Neem de tijd om te selecteren
- Neem de lijst met te selecteren planteigenschappen (op basis van rasbeschrijving) mee naar het veld
- Zorg er voor dat iedere plant apart bekeken kan worden
- Loop systematisch door het gewas, zodat elke plant bekeken wordt.
- Begin ook eens achteraan
- Selecteer met de zon in de rug
- Label/markeer afwijkende en 'zieke' planten en noteer in logboek waarom
- Label/markeer extra gezonde of groeikrachtige planten en noteer in logboek waarom
- Verwijder planten met zaadoverdraagbare ziektes
- Verwijder 'zieke' planten als deze een bedreiging vormen voor de rest van het veld
- Verwijder onkruid dat mogelijk een waard is voor ziektes waar de kool ook gevoelig voor is

De volgende lijst van planteigenschappen is afgeleid van de richtlijnen voor de DUS-tests zoals die zijn vastgesteld door de UPOV (zie algemene inleiding). Rasbeschrijvingen worden aan de hand hiervan samengesteld.

Plant

- planthoogte: heel kort, kort, gemiddeld, lang of erg lang
- maximum diameter: klein, gemiddeld, groot
- lengte van de stonk: kort, gemiddeld, lang
- stand van het omblad: opstaand, semi opstaand, horizontaal

Omblad

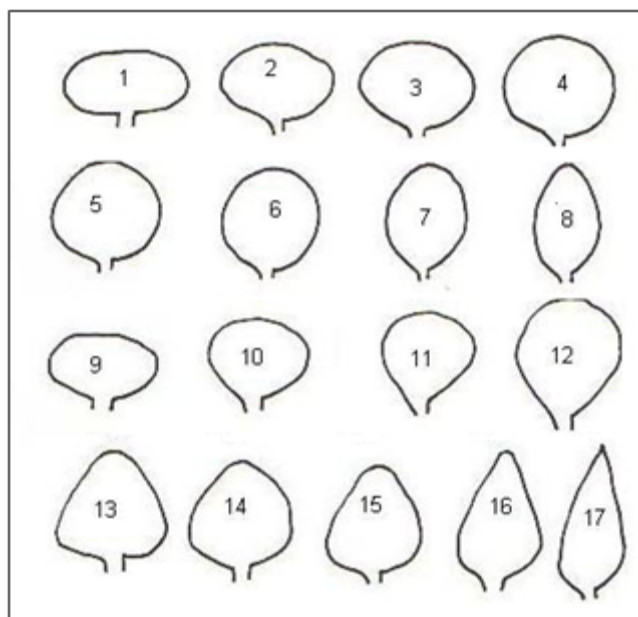
- klein, gemiddeld, groot
- bladvorm: breed elliptisch, eirond, rond, omgekeerd eirond elliptisch of eirond
- profiel bovenkant blad: hol, plat, bol
- mate bobbelvorming tussen de nerven: afwezig of heel weinig, weinig, gemiddeld, sterk, zeer sterk (fig 10)
- grootte van de bobbels: klein, gemiddeld groot
- kleur (met waslaag): geelgroen, groen, grijsgroen, blauwgroen of paars
- kleurintensiteit: licht, gemiddeld, donker
- groene gloed (alleen bij rode kool): afwezig, aanwezig
- waslaag: afwezig of heel zwak, zwak, gemiddeld, sterk, zeer sterk
- golving van de rand: afwezig of heel zwak, zwak, gemiddeld, sterk, zeer sterk
- insnijdingen in de rand: afwezig, aanwezig
- omkrulling van de rand: afwezig, aanwezig

Kool

- vorm van de kool: zie figuur 11
- diameter: klein, gemiddeld, groot
- plaats van de maximale diameter: boven het midden, op het midden, onder het midden
- bedektheid: onbedekt, deels bedekt, bedekt
- omkrulling van het bedekkende blad: afwezig, aanwezig
- kleur van het bedekkende blad: geelgroen, groen, grijsgroen, blauwgroen of paars
- kleurintensiteit bedekkende blad: licht, gemiddeld, donker
- anthocyaankleuring in bedekkende blad (alleen bij witte kool): afwezig of heel zwak, zwak, gemiddeld, sterk, zeer sterk
- inwendige kleur: witachtig, geelachtig, groenachtig, paars
- kleurintensiteit inwendige kleur (alleen bij rode kool): licht, gemiddeld, donker
- vastheid: zeer los, los, gemiddeld, vast, zeer vast
- inwendige structuur: fijn, gemiddeld, grof
- lengte van de pit (in relatie tot lengte kool): kort, gemiddeld, lang
- tijdstip oogstrijpheid: heel vroeg, vroeg, gemiddeld, laat, zeer laat
- tijdstip barsten kool na oogstrijp zijn: vroeg, gemiddeld, laat
- resistentie tegen race 1 van *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*
- methode van zaadproductie: open bestoven, hybride



Figuur 10. Bobbelvorming van het blad (UPOV 2001)



Figuur 11. Koolvormen

1 zeer plat, 2 plat, 3 plat rond, 4 rond-plat rond, 5 rond, 6 hoog, 7 ovaal, 8 hoog ovaal, 9 plat ballon, 10 brede ballon, 11 ballon, 12 hoge ballon, 13 stomp kegel-achtig, 14 zwak spits, 15 spits, 16 hoog spits, 17 zeer spits

Selectie na de bewaring

Indien gewenst (met name bij het ontwikkelen van een eigen selectie) kunnen half maart de kolen op hun inwendige structuur beoordeeld worden. Dit heeft consequenties voor de methode die gebruikt kan worden voor de zaadteelt. Voor de inwendige selectie worden de kolen op 5-7 cm boven de stronk afgesneden. De afgesneden kool kan dan in de lengte worden doorgesneden en beoordeeld worden op grofheid, vastheid nervatuur, hoogte van de pit en inwendige kleur. Het is hierbij zaak om de doorgesneden kolen en de stronken waar ze van afkomstig zijn goed bij elkaar te houden of goed te labelen, zodat na de selectie de goede stronken geplant kunnen worden. Er moeten minstens 35 kolen over blijven om te planten, om inteelt te voorkomen.

3.2 Het tweede jaar, de zaadteelt

In het tweede jaar vindt de zaadteelt plaats. De teelt-technische kanten hiervoor zijn beschreven onder het kopje zaadvermeerdering. Tijdens de zaadteelt wordt er eigenlijk niet meer geselecteerd. Alleen sterk afwijkende planten en planten met zaadoverdraagbare ziektes dienen zo snel mogelijk verwijderd te worden.

Het in de handel brengen van het zaad

Indien het zaad voor de handel bedoeld is, moet de vermeerdering gemeld worden bij de Naktuinbouw. Voordat het zaad verhandeld mag worden moet het eerst door de Naktuinbouw worden gekeurd. Zie hiervoor reglement Naktuinbouw.

Selectie na bewaring

- Etiket de kool en de stonk om verwisseling te voorkomen
- Snij de kolen op 5-7 cm boven de stonk af (niet nog korter want dan krijg je geen of verminderde bloei)
- Snij de kolen verticaal door
- Beoordeel de inwendige structuur
- Noteer in het logboek waarom kolen zijn geselecteerd of zijn afgevallen
- Leg de stonken van de positief geselecteerde kolen klaar om te planten

4 *Het ontwikkelen van een eigen selectie*

4.1 *Het eerste jaar, selectie op plant- en koolniveau*

Keuze van het uitgangsmateriaal

Voor het maken van een eigen selectie moet je als teler dubbel gemotiveerd zijn en echt 'iets hebben' met het gewas. Een reden om een eigen selectie te willen maken is vaak, dat er geen rassen op de markt zijn die voldoen aan het ideaal van de teler. Meestal zijn er dan wel enkele rassen die in de buurt daarvan komen, maar nog enige verbetering behoeven. Dan kan een teler een eigen selectie gaan maken binnen zo'n ras. Dit kan alleen bij zaadvaste rassen die nog enige variatie bezitten en waarin je als teler in het verleden de gewenste eigenschappen bij individuele planten al wel eens bent tegengekomen. De gewenste eigenschappen moeten dus al in het ras aanwezig zijn. Zitten de gewenste verbeteringen niet in het ras, dan komen ze er door selectie ook niet uit. Met een gerichte positieve selectie op de meer gewenste eigenschappen kan de frequentie van deze eigenschappen in het bestand verhoogd worden, waardoor na een aantal generaties een eigen selectie is ontstaan, die afwijkt van het oorspronkelijke ras. Hoe variabelere het uitgangsras is, hoe groter de kans is dat er een eigen selectie ontwikkeld kan worden.

Mocht de keuze vallen op een ras waarop nog kwekersrecht rust dan moet toestemming gevraagd worden aan de houder van het kwekersrecht. Rust er geen kwekersrecht meer op het ras dan mag dit vrij gebruikt worden voor de ontwikkeling van een eigen selectie. Voor vragen hierover kunt u terecht bij Naktuinbouw.

Hybride rassen kunnen niet gebruikt worden voor het maken van een eigen selectie binnen een ras. Ze kunnen theoretisch gezien wel een uitgangspunt zijn om een volledig nieuw ras te ontwikkelen, omdat je ze kunt beschouwen als de eerste generatie na de kruising tussen vader en moeder. Dit brengt echter erg veel werk met zich mee omdat in de volgende generaties alle eigenschappen gaan uitsplitsen en je daarom een speciaal selectieschema moet volgen. Dit valt buiten het bestek van deze handleiding, die voornamelijk op de zaadteelt gericht is.

Hoeveel zaad moet er gezaaid worden

De ervaring van telers die een eigen selectie willen ontwikkelen vanuit een zaadvast ras leert dat deze rassen vaak nog zeer divers zijn. Om dan een grote stap in de gewenste richting te maken zijn veel kolen nodig om uit te kunnen selecteren. Dit houdt in om maximaal ongeveer 5% goede planten te selecteren. Hoe strenger de selectie, hoe beter. Dus om aan het eind van het seizoen 60 kolen over te houden voor de bewaring zijn minimaal 1800 kolen op het selectieveld nodig. Hiervoor moeten 5400 zaden gezaaid worden. Deze wegen ongeveer 21,6 gram. Als de kiemkracht niet 100% is moet hier nog voor gecorrigeerd worden. Voor het precieze aantal zaden zie ook de rekenvoorbeelden in het hoofdstuk voor de instandhouding en vermeerdering.

Selectiestrategie

Het is belangrijk om van te voren te bedenken wat het doel van de selectie is. Is dit een nieuwe selectie binnen een bestaand ras of mag het een nieuw ras worden. In het eerste geval moet de selectie nog steeds binnen de rasbeschrijving blijven vallen, maar kunnen accenten verschoven zijn.

Een nieuwe selectie moet wel gemeld worden bij de Naktuinbouw. In het tweede geval is er sprake van een nieuw te onderscheiden ras dat voordat het in het verkeer gebracht mag worden aangemeld moet worden voor registratie (zie 'wet en regelgeving' onder de algemene inleiding).

Voor het ontwikkelen van een eigen selectie is het erg belangrijk om voor u zelf een duidelijk beeld te hebben van het type kool waar u naar toe wilt. Moet het een vroeg type worden of juist een bewaarbare, wordt het een ronde of meer een ovale? Of wilt u iets met smaak doen? Het is een steun om dit ook op papier te zetten. Het wordt dan duidelijker aan welke eigenschappen tijdens de selectie prioriteit gegeven moet worden en welke minder belangrijk zijn. Selecteren is de kunst van het weggooien en het sluiten van compromissen. Het is niet mogelijk om alle gewenste eigenschappen in één perfect ras te combineren. Er moet dus gekozen worden voor een bepaalde selectiestrategie.

Als alle selectiecriteria even zwaar worden meegewogen en bij iedere stap een strenge positieve massaselectie wordt toegepast, blijft er aan het eind van de rit waarschijnlijk niets over, tenzij met zeer grote aantallen begonnen wordt.

Voorbeeld selectiestrategie

- Pas op twee hooguit zes eigenschappen (afhankelijk van de mate van uniformiteit van de uitgangspopulatie) positieve massaselectie toe (markeer de geselecteerde planten)
- Pas op de overige eigenschappen negatieve massaselectie toe (markeer deze planten)
- Selecteer eerst in de fase van het omblad en wees hierin niet al te streng (bv bladstand, bodembedekking, waslaag)
- Selecteer in de koolfase in eerste instantie al in de eerder geselecteerde planten (bv vorm, hoogte van de poot, verhouding kool/omblad)
- Selecteer bij de oogst in de overige planten indien er niet genoeg kolen zouden overblijven voor de bewaring (minimaal 60)
- Selecteer na bewaring voor de laatste keer (bv hoogte van de pit, grofheid, compactheid)

Omdat kool in het teeltseizoen diverse ontwikkelingsstadia doorloopt is het van belang om in alle ontwikkelingsstadia te gaan selecteren. Hierdoor komen de zwakke en sterke punten van het ras aan het licht en is het makkelijker om een 'selectieoog' te ontwikkelen. Geselecteerde planten kunnen in het veld gemerkt worden. Met gekleurde plastic stokjes of labels kan hiervoor een systeem ontwikkeld worden. In het logboek (voorbeeld in bijlage 4) wordt genoteerd wat de betekenis van de stokjes is en waarom bepaalde planten geselecteerd zijn. Vaak is later in het seizoen niet meer te zien waarom die ene plant geselecteerd was.

Markeren planten in het veld

- Gebruik plastic stokjes van 40-50 cm met plastic etiketjes die er opgedrukt kunnen worden of er met bv een ijzerdraadje aan vast zitten
- Gebruik eventueel voor elke ronde of eigenschap een ander kleur stokje of etiketje. Dit voorkomt extra schrijfwerk
- Kleine stokjes zijn handig als er nog geschoffeld moet worden. Als de planten groter worden zijn grotere stokken handiger
- Schrijf met watervaste stift
- Gebruik zoveel mogelijk codes
- Leg de betekenis van kleur en codes vast in het logboek.

Door veel op te schrijven en dit later terug te kijken en gegevens naast elkaar te zetten is het wellicht mogelijk om verbanden tussen eigenschappen te gaan zien. Het is ook een hulp om meer inzicht in het ras te krijgen.

Kenmerken waarop in het eerste seizoen geselecteerd kan worden

- vorm van het omblad
- stand van het omblad
- waslaag
- kleur
- hoogte van de stronk
- vorm en grootte van de kool
- bedektheid
- gezondheid
- verhouding omblad en kool
- vroegheid

Wetenswaardigheden die bij de selectie in de gaten moeten worden gehouden

- De stand van het omblad is medebepalend voor het onkruidonderdrukkend vermogen van de kool. Een meer afstaand blad geeft een betere bodembedekking. Een meer opstaand blad heeft als voordeel dat mechanische onkruidbestrijding makkelijker uitgevoerd kan worden.
- Er zijn aanwijzingen uit de literatuur en de praktijk dat een dikkere waslaag enige resistentie zou geven tegen luizen, trips en de schimmels meeldauw (*Peronospora*), *Alternaria* en *Mycosphaerella*.

Extra tips voor het selecteren van een eigen selectie

- Zorg dat het selectieveld dicht bij huis is
- Neem de tijd voor het selecteren
- Ga in elke interessante ontwikkelingsfase selecteren
- Wees je bewust van de eigenschappen waarop je een positieve massaselectie toe wilt passen
- Markeer die planten die je persé niet wilt selecteren (en noteer waarom)
- Markeer die planten die voldoen aan het door jou gewenste type en noteer waarom
- Gebruik eventueel in elke fase of voor elke eigenschap een andere kleur markering
- Selecteer in elke volgende fase met name in de planten die al positief beoordeeld waren, maar sluit de andere planten niet volledig uit
- Selecteer alleen gezonde planten
- Houd heel consequent een logboek bij

Kenmerken waarop na de oogst geselecteerd kan worden

- vorm
- grootte
- gezondheid

Kenmerken waarop na de bewaring geselecteerd kan worden

- inwendige structuur (hoogte pit, grofheid)
- Inwendige kleur
- bewaarbaarheid

Wetenswaardigheden die bij de selectie in de gaten moeten worden gehouden

- Een langere pit betekent meer blad. Een kortere pit betekent minder blad, maar ook een grovere structuur.
- Een pit van 50% van de hoogte mag best. Deze kolen zijn over het algemeen beter bewaarbaar.

4.2 Het tweede jaar, de zaadteelt

In het tweede jaar vindt de zaadteelt plaats. De teelttechnische kanten zijn hiervoor beschreven onder het kopje zaadvermeerdering. Tijdens de zaadteelt wordt er eigenlijk niet meer geselecteerd. Alleen sterk afwijkende planten en planten met zaadoverdraagbare ziektes dienen zo snel mogelijk verwijderd te worden.

Logboek

In het voorgaande is een paar keer sprake geweest van een logboek. In het logboek wordt alles bijgehouden dat te maken heeft met de teelt en de selectie. Je kunt dan denken aan perceelgegevens, teelthandelingen (wanneer is wat en hoe gedaan), selectiehandelingen (wanneer, op welke eigenschappen, hoeveel planten geselecteerd) enzovoort. Een logboek heeft een aantal functies:

- alle belangrijke gegevens staan bij elkaar, waardoor er makkelijk dingen nagezocht kunnen worden
- door veel op te schrijven blij je meer bewust bezig
- naslagwerk met veel ervaringskennis waar weer van geleerd kan worden
- verbanden tussen eigenschappen kunnen duidelijk worden
- het selectieverloop wordt zichtbaar
- verantwoording voor de controleur van de keuringsdienst (Naktuinbouw)
- enz

Iedereen zal zijn eigen persoonlijke voorkeur hebben over de opzet van het logboek. Als hulp staat in bijlage 4 een voorbeeld van hoe het zou kunnen. We raden aan om met een losbladig systeem en rubrieken te werken. Dit maakt het overzichtelijk en hierdoor zijn dingen makkelijk terug te vinden.

5 Literatuur

- Bloksma, J., 1987. Ziekten en plagen in de biologische groenteteelt, NRLO, Den Haag, 242 blz.
- Deppe, C., 2000. Breed your own vegetable varieties. Chelsea green Publishing Vernont Totnes, blz 311-314.
- Dickson, M. H., 1996. Cabbage breeding. In Basset, M.J., Breeding vegetable crops. AVI Publishing Company. Westport, blz 396-430.
- Geier, B., 1982. Biologisches Saatgut aus dem eigenen Garten; Auswahl, Behandlung. Phlege, Voransucht und Aussaat, Umwelt & Neues Bewußtsein Bd.1 Synthesis verslag blz 167-171.
- George, R. A. T., 1999. Vegetable seed production. 2nd edition, CABI Publishing, blz 136-163.
- George, R. A. T., 1980. Vegetable seed technology, a technical guide of vegetable seed production, processing, storage and quality control, Food and agricultural organisation of the united nations, Rome, blz 47-49.
- Hawthorn. L. R. en Pollard, L. H., 1954. Vegetable en flower seed production. The Blakiston Company, Inc.. New York-Toronto, blz 334-380.
- Kruistum, G. van, en Everaart, A., 2003. Brochure biologische koolteelt. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving b.v. sector AGV Lelystad. 39 blz.
- Mallekote, L., 1952. Zaahteelt (bijzondere gedeelte), de teelt van het voortkwekingsmateriaal de Groentegewassen en Kruiden, J. Muusses Purmerend blz 43-71.
- McDonald, M. B., en Copeland, L. O., 1997. Seed production principles and practices. Chapman & Hall, New York, blz 613-619.
- Moel, C. P., de, 1996. Teelt van sluitkool. Teelthandleiding nr. 73. PAVG Lelystad. blz. 30-33 en 113-128.
- Olthoff, B. en Mulder, F., 1953. Handleiding voor zaahteelt op landbouwbedrijven. Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf, 's-Gravenhage, blz 90-96.
- Rijn, J. F. A. T., van, 1985. Gewasbeschermingsgids, handboek voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassingen van groeiregulatoren in de akkerbouw, veehouderij, tuinbouw en het openbaar groen. C.A.D Gewasbescherming. Plantenziektenkundige Dienst Wageningen.
- Theunissen, J. en Freriks, J. C., Plagen en ziekten van koolgewassen in beeld, C.A.D. Gewasbescherming, Wageningen, 32 blz.
- Tsunodas, S., en Hinata, K., 1980 Brassica crops and their wild allies, biology and breeding. Saunder College publishing Florida, 466 blz.
- UPOV 2001 Guidelines for the Conduct of Test for Distinctness, Uniformity and Stability, Brassica oleracea L. convar . capitata (L.) International Union 21 blz.

Bijlage 1: Nuttige adressen

Bij de grote zaadfirma's worden bijna geen zaadvaste rassen meer aangeboden. Vaak worden hun voormalige zaadvaste toppers nog wel via zaadcatalogi voor amateurtuinders verkocht. Bij Duitse firma's zijn nog wel meer zaadvaste rassen te koop. Hieronder een (onvolledige) lijst met zaadleveranciers.

Zaadleveranciers:

1. **Bakker Brothers**, Oostelijke Randweg 12, postbus 7, 1723 ZG Noord Scharwoude,
Tel. 0226-331364, Fax. 0226-317641, E-mail. Sales@bakkerbrothers.nl., www.bakkerbrothers.nl
2. **Bejo zaden B.V.**, Postbus 50, 1749 ZH Warmenhuizen.
Tel. 0226-396162. E-mail: Bejo@bejo.nl
3. **Bingenheimer Saatgut A.G.**, Kronstrasse 24, 61209 Echzell-Bingenheim, Duitsland.
Tel. 0049 6035-18990. www.oekoseeds.de. E-mail: info@oekoseeds.de
4. **De Bolster**, Oude Oenerweg 13, 8161 PL Epe, 0578 621 433. E-mail: info@debolster.eu
5. **De Zaden B.V.** (Oranjeband Zaden), Postbus 95, 8440 AB Heerenveen.
Tel. 0513-468860. www.oranjebandzaden.nl. E-mail: info@oranjebandzaden.nl
6. **Garden Seeds** (voorheen van Royal Sluis) is de naam van een catalogus voor de hobbytuinder.
Tel. 0228-326381. E-mail: ggroot@sluisgarden.nl.
7. **Hild Samen GMBH, Kirchenweinbergstr. 115, D-71672 Marbach am Neckar**, Duitsland.
Tel. 0049 7144-847311. www.hildsanen.de. E-mail: hild@nunhems.com
8. **Hoffmann**, Siegritzau 4, 91301 Forchheim/Ofr., Duitsland.
Tel. 0049 9191-60054/55. E-mail: samenzucht-hoffmann@t-online.de
9. **Nickerson-Zwaan bv**, Postbus 28, 4920 AA, Made, Schanseind 27, 4921 PM Made,
Tel. 0162-690900, Fax. 0162-680970, www.Nickerson-Zwaan.com
10. **Syngenta** (voorheen Novartis en Pannevis), Postbus 2, 1600 AA Enkhuizen.
Tel. 02280-366411. www.syngenta.nl.
11. **Vitalis biologische zaden**, (onderdeel van Enza), Hengelderweg 6, 7383 RG Voorst,
Tel. 0575-502648, Fax. 0575-202987, E-mail. Info@vitaliszaden.nl
12. **Vreeken's Zaden**, Voorstraat 448, 3311 CX Dordrecht,
Tel: 078 - 613 54 67, fax: 084 - 735 19 28, e- mail: info@vreeken.nl, www.vreeken.nl

Voor insectengaasdoek om tunnels te bouwen

HOWITEC, Postbus 111 8700 AC Bolsward, Telefoon: 0515 - 700 500, info@howitec.nl,
www.howitec.nl

Voor tunnelplastic

AMEVO techniek, adres: diverse, www.amevotechniek.nl/index.htm

Voor zaadzakjes

BLOK BV, Koepoortsweg 118, 1624AJ Hoorn, tel: 0229-214878 (voor papieren zakjes, waarschijnlijk alleen per 10.000 stuks)

Kantoorhandels, zie diverse internetsites

Voor het schonen van zaad

Kleine partijen kunt u met de hand schonen. Voor grotere partijen kunnen eenvoudige zeven ook volstaan.

Voor zeven en dergelijke:

Seed processing NL:

http://www.seedprocessing.nl/nl/17/120/laboratorium_zaad_schonings_apparatuur.html

Voor allerlei benodigdheden:

Bauman Saatzuchtbedarf: <http://www.baumann-saatzuchtbedarf.de/index.html>

U kunt eventueel ook de volgende bedrijven benaderen voor het schonen van zaad:

De Bolster, biologische zaden, adres zie boven

Vitalis biologische zaden, adres zie boven

Voor keuring en toelating van rassen

Naktuinbouw, dhr C. van Ettehoven, Postbus 40, 2370 AA Roelofarendsveen, tel 071-3326262, e-mail c.v.ettehoven@naktuinbouw.nl, website www.naktuinbouw.nl

Voor kwekersrecht en vragen daarover

Raad voor plantenrassen (vroeger Raad voor het kwekersrecht, Postbus 40, 2370 AA Roelofarendsveen,

Tel.nr. (0317) 46 54 40, Fax nr. (0317) 41 17 21 E-mail: plantenrassen@naktuinbouw.nl;

<http://www.naktuinbouw.nl/artikel/kwekersrecht-en-toelating>

Andere nuttige adressen

BLGG: <http://blgg.agroxpertus.nl/> (bodemonderzoek witrot en stengelaaltjes onderzoek)

Genenbank CGN, mevr. I. Boukema, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, tel: 0317-477001 (grote collectie koolrassen)

Stichting Zaadgoed, Postbus 127, 3700 AC Zeist, E-mail: info@zaadgoed.nl;

<http://www.zaadgoed.nl/>

René Groenen, Kokkestraat 8, 5081 CN Hilvarenbeek, 0137610308 (selecteur biologische kool)

Bijlage 2: Zaadvaste koolrassen die nog te verkrijgen zijn (stand eind 2013)

	Aanbieder (zie bijlage 1)
Rode kool	
Amarant	3*
Granat	3*
Langedijker vroege	12
Langedijker bewaar	12
Langedijker bewaar 2	4*, 5*, 6
Marner Frührotkohl	7*, 8
Marner Lagerrot	7*, 8
Rodynda	3*
Roodkop	5, 12*
Topas	3*
Witte kool	
Amager	8
Brunswijker	1, 6, 8
Donator (herfst)	3*
Dottenfelder Dauer	3*
Dowinda	3*
Fielderkraut	8
Holsteiner platter (zuurkool)	3*
Langedijker bewaar	1, 4*, 5, 6, 12
Marner Allfrüh	3*
Marner Lagerweiss / Holland Late winter	8, 12*
Premiere	7*
Roem van Enkhuizen	1, 4*, 8, 12*
Türkis	3*

* van biologisch teelt

Bijlage 3: Voorbeeld rasbeschrijving zoals door de NAK wordt verstrekt

Gewas : Rode kool				
Ras: Langedijker Bewaar 2				
Groep : Groepsindelingskenmerken zijn in de beschrijving gemerkt met G				
UPOV richtlijn: TG/48/6				
UPOV nr	Kenmerk	Klasse	Code	Opmerkingen
1	Plant: hoogte	Gemiddeld	5	
2	Plant: maximum diameter (inclusief omblad)	-	-	
3	Plant: lengte uitwendige stronk	Gemiddeld tot lang	6	
4	Plant: houding omblad	Opgericht	3	Tot half opgericht
5	Omblad: grootte	-	-	
6	Omblad: vorm schijf	-	-	
7	Omblad: profiel bovenzijde schijf	-	-	
8	Omblad: bobbeling	Afwezig of zeer zwak	-	
9	Omblad: bobbelhoogte	-	-	
11	Omblad: kleur (met waslaag)	Violet	5	
12	Omblad: kleurintensiteit	Gemiddeld tot donker 6		
13	Omblad: groene was	-	-	
14	Omblad: waslaag	-	-	
15	Omblad: golving rand	-	-	
16	Omblad: insnijding bladrand	-	-	
17	Omblad: ombuiging bladrand	-	-	
	Kool: grootte	Gemiddeld	5	
18 G	Kool: vorm lengte doorsnede	Rond	3	Tot hooggrond
19	Kool: vorm basis	-	-	
20	Kool: lengte	Gemiddeld	5	
21	Kool: diameter	Gemiddeld	5	
22	Kool: plaats grootste diameter	Op het midden	2	
23	Kool: sluiting	Halfgesloten	2	
	Kool: bobbeling dekblad	Afwezig of zeer zwak	1	
25	Kool: ombuiging dekblad	-	-	
26	Kool: kleur dekblad	Violet	5	
27	Kool: intensiteit kleur dekblad	Gemiddeld	5	
	Kool: anthocyaan op dekblad	Aanwezig	9	
29	Kool: inwendige kleur	-	-	
30	Kool: intensiteit inwendige kleur	-	-	
31	Kool: vastheid	-	-	
32	Kool: inwendige structuur	-	-	
33	Kool: lengte inwendige stronk	Kort tot gemiddeld	4	
34 G	Oogstrijpheid	Laat	7	
35	Barsten kool na oogstrijpheid	-	-	
36	Fusarium osysporum f. sp. Conglutinans fysio	-	-	
	1			

Onderscheidbaarheid: Langedijker Bewaar 2 onderscheidt zich van Langedijker Bewaar 3 door de sterkere golving van de bladrand

Bijlage 4: Voorbeeld logboek

Gebruik een losbladig systeem.

Deel het logboek in naar onderwerp m.b.v. tabbladen.

Onderwerpen kunnen zijn:

- perceelgebonden informatie
- selectiegebonden informatie (per selectie gescheiden indien er meerdere selecties worden aangehouden)
- rasbeschrijving van de Naktuinbouw
- betekenis van de gebruikte coderingen
- zaadvoorraad
- enzovoort

Perceelgebonden informatie omvat bijvoorbeeld

- structuur, voorvrucht, bemestingstoestand, % afslibbaar, pH enzovoort
- grondbewerkingen: datum, wat en hoe, is het goed gelukt
- bemesting: datum, wat voor mest, gehalten aan mineralen, hoeveelheid
- onkruidbeheersing: datum, hoe, goed gelukt?
- Enzovoort

Selectiegebonden informatie omvat bijvoorbeeld

- gegevens over het uitgangsmateriaal (rasnaam, waar gekocht, keuringsgegevens Naktuinbouw (certificaat))
- zaaien: datum, hoeveelheid
- opkomst: datum, percentage of aantallen
- uitplanten: datum, aantallen
- enzovoort

Selectieprocesgebonden informatie

- selectieronde, datum, eigenschappen waarop geselecteerd, hoeveel planten geselecteerd
- alles wat opgevallen is
- codes die gebruikt zijn, wat betekenen ze
- oogstdatum
- aantal planten geoogst
- aantal planten geselecteerd voor bewaring, met zoveel mogelijk informatie waarom deze nu juist geselecteerd zijn

Bewaarcondities

- datum in de bewaring, datum uit de bewaring
- temperatuur
- aantal planten (kolen/uien) geselecteerd na de bewaring en waarom deze geselecteerd zijn

Zaadteelt

- aantal planten uitgeplant
- datum oogsten en dorsen
- hoeveelheid zaad geoogst
- kiemkracht
- enzovoort