



Koolzaad

van zaad tot olie



Koolzaad

van zaad tot olie





De brochure “Koolzaad, van zaad tot olie” is gebaseerd op de brochure “Koolzaad, het nieuwe goud?” (voorjaar 2005) van ir. Jean-Luc Lamont en Yvan Lambrechts van de afdeling Voorlichting. De auteurs stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan door het gebruik van de vermelde gegevens. De saldoberekeningen in hoofdstuk 7 zijn gebaseerd op gemiddelde waarden en/of prijzen van 2005.

De informatie uit deze uitgave mag worden overgenomen mits bronvermelding.

Redactie:

Jean-Luc Lamont, Yvan Lambrechts,
Joost Baert, Tsang Tsey Chow, Veerle Campens, Belinda Cloet, Johan De Boever, Annie Demeyere,
Johan De Schryver, Paul Desimpelaere, Laurent De Temmerman, Bruno Fernagut, Koen Holmstock,
Loes Lysens, Kristiaan Van Laecke, Stijn Windey

Foto's: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – Beleidsdomein Landbouw en Visserij,
Informatiecentrum voor de Bijenteelt, Clovis-Matton nv

Brussel,
2005, eerste druk
52 blz.
Depotnummer: D/2005/3241/255

Beschikbaarheid:

Op bestelling bij het Beleidsdomein Landbouw en Visserij
Dienst Communicatie
Downloadbaar in PDF-formaat
www.vlaanderen.be/landbouw

Bestellingen:

Beleidsdomein Landbouw en Visserij
Dienst Communicatie
WTC III – 15/38
Simon Bolivarlaan 30
1000 Brussel

Verantwoordelijke uitgever: N. Van Ginderachter
© Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap

INHOUD

1 Koolzaad	6	4 Toepassingsmogelijkheden van koolzaad en zijn bijproducten	21
1.1 Botanische gegevens	6	4.1 Menselijke consumptie	21
1.2 Koolzaadrassen	6	4.2 Veevoeding	22
1.3 Areaal	8	4.3 Technisch en industrieel gebruik van koolzaad	25
1.4 Teelt	8		
1.5 Koolzaad en bijenteelt	9	5 Premies bij de teelt van koolzaad	28
1.6 Oogst	10	5.1 Activering van gewone en braakleggings-toeslagrechten met koolzaad	28
1.7 Bewaring	11	5.2 Verplichtingen	28
1.8 Ziekten en plagen	12	5.3 Verwerking op het eigen bedrijf	30
2 Teelttechniek van winterkoolzaad	14	6 VLIF-steun voor de bevordering van investeringen in hernieuwbare energie op het land- en tuinbouwbedrijf	31
2.1 Rassen	14	6.1 Voorwaarden voor de begunstigten	31
2.2 Zaaidichtheid, plantdichtheid, rijenafstand	14	6.2 Investeringswaarden waarvoor steun kan verkregen worden	31
2.3 Zaaitijdstip	14	6.3 Vorm en omvang van de steun	31
2.4 Onkruidbestrijding	14	6.4 Aanvragen van steun en bijkomende inlichtingen	31
2.5 Bemesting	16	7 Rentabiliteitsberekening van de teelt van koolzaad en diverse toepassingen	33
2.6 Groeiregulatie en versteviging	17	7.1 Voorbeeld van berekening teeltkosten	33
2.7 Bestrijding van ziekten en plagen	17	7.2 Voorbeeld van saldoberekeningen voor de teelt van koolzaad met verwerking tot PPO op eigen bedrijf	34
2.8 Slakkenbestrijding	17	7.3 Verwachte productie van koolzaad bij verschillende toepassingsscenario's	40
2.9 Vogelschade	17		
2.10 Oogst	17	8 Literatuur	44
3 Teelttechniek van zomerkoolzaad	19	9 Bijlagen	45
3.1 Rassen	19	9.1 Overzicht erkende gewasbeschermingsmiddelen in de koolzaadteelt op 16 september 2005	45
3.2 Zaaidichtheid, plantdichtheid, rijenafstand	19	9.2 Nuttige adressen inzake teeltechniek	46
3.3 Zaaitijdstip	19	9.3 Nuttige adressen inzake premies bij de teelt van koolzaad	47
3.4 Onkruidbestrijding	19	9.4 Nuttige adressen inzake investeringssteun op het bedrijf	48
3.5 Bemesting	19	9.5 Andere nuttige adressen	49
3.6 Groeiregulatie	19		
3.7 Bestrijding van ziekten en plagen	19		
3.8 Slakkenbestrijding	19		
3.9 Oogst	19		
3.10 Vergelijking winter- en zomerkoolzaad	19		



1 Koolzaad

1.1 Botanische gegevens

Koolzaad (*Brassica napus*) behoort met diverse koolsoorten, raap, koolraap, mosterdsoorten, radijs, rammenas, tuinkers en nog vele andere gewassen tot de familie van de Brassicaceae (Cruciferae of Kruisbloemigen). Deze familie ontleent haar naam aan het feit dat de vier kroonbladeren van de bloem duidelijk in een kruis staan.

Voor de land- en tuinbouw is uit deze familie het geslacht Brassica het belangrijkste. Dit geslacht omvat alle koolsoorten, koolzaad en raapzaad.

1.2 Koolzaadrassen

De koolzaadrassen worden ingedeeld in:

- winter- en zomerkoolzaad naargelang de bloeirijpheid;
- lijnen of hybriden naargelang de kweekwijze;
- dubbelnulrassen of erucazuur- en glucosinolaathoudende rassen.

1.2.1 Winter- en zomerkoolzaad

1.2.1.1 Winterkoolzaad (WKZ)

Winterkoolzaad is een langedagplant die gaat bloeien als de dagen lengen. Voordien moet zij tijdens een seizoen van korte dagen (winter) een voldoende vegetatieve ontwikkeling kunnen krijgen. Zaaïen gebeurt tussen half augustus en half september en oogsten in juli van het volgende jaar. Winterkoolzaad is een traditioneel gewas met een voldoende gekende teelttechniek. Doordat de winterbegroeiing de bodem bedekt houdt, is de teelt erosiebestrijdend. Er is echter een risico voor duivenschade, vorstschade en slakkenschade.

1.2.1.2 Zomerkoolzaad (ZKZ)

Zomerkoolzaad heeft niet die vernalisatiebehoefte van winterkoolzaad. Het wordt gezaaid tussen half maart en half april en in hetzelfde jaar in augustus (september) geoogst. In tabel 1 wordt de zaaidichtheid en het opbrengstpotentieel van zomerkoolzaad en winterkoolzaad vergeleken. Door de geringere gewasontwikkeling is een hogere zaaidichtheid voor zomerkoolzaad vereist: 100 zaden per m² (5 kg/ha) tegenover 60 zaden per m² (3 kg/ha) voor winterkoolzaad. Het opbrengstpotentieel van winterkoolzaad bedraagt 5 ton/ha. Voor zomerkoolzaad is dit 3 ton/ha. De teeltkosten van zomerkoolzaad is evenwel lager en het gebruik van dierlijke mest is mogelijk. Het areaal zomerkoolzaad beslaat minder dan 5 % van het totale koolzaadareaal in Europa. Ook in de Vlaamse akkerbouw is het een marginaal gewas met een weinig gekende teelttechniek.

Tabel 1: Vergelijking zaaidichtheid en opbrengst van zomerkoolzaad en winterkoolzaad

	Zomerkoolzaad	Winterkoolzaad
Zaaidichtheid (zaden per m ²)	100	60
Zaaidichtheid (kg per ha)	5 - 7	3
Opbrengstpotentieel (ton per ha)	3	5

1.2.2 Lijnen en hybriden

Koolzaad is een kruisbestuivend gewas, maar vertoont geen inteelt bij zelfbestuiving. In een gewas treedt spontaan 70 % zelfbestuiving op. De actueel aangeboden rassen zijn ofwel lijnen ofwel hybriden.



1.2.2.1 Lijnen

Lijnen zijn bekomen door zelfbestuiving en zijn fertiel. Vermee­dering gebeurt door vrije bestuiving ("open pollinated"). Vandaar dat ze ook wel OP-rassen worden genoemd.

1.2.2.2 Hybriden

Om te profiteren van de potentiële groeikracht van hybriden werden cytoplasmatisch mannelijk steriele lijnen ontwikkeld. Deze produceren geen stuifmeel en kunnen zichzelf niet bestuiven. In combinatie met een bestuiverlijn leveren zij hybride zaden. Indien de bestuiverlijn genen bevat die de fertiliteit herstellen zijn de hybriden fertiel. Ze worden aangeduid met de naam "gerestaureerde hybriden" of "HR". Herstelt de bestuiverlijn de fertiliteit niet dan zijn de hybriden op hun beurt mannelijk steriel (zonder eigen stuifmeelproductie) en kunnen zij geen zaad produceren door zelfbestuiving. Daarom worden bij deze hybriden zaden van bestuiverlijnen gemengd. Ze worden aangeduid als "samengestelde rassen" of "CHL (composiet hybride lijn)". Ze bestaan meestal uit 70 % hybride zaden en 30 % zaden van bestuiverlijnen, vaak 2 bestuiverlijnen van elk 15 %. De ontwikkelingskosten van hybride rassen zijn duurder dan van lijnen. De hybride rassen zijn slechts sinds halverwege de jaren '90 op de markt. In 2004 waren op de Duitse en Franse rassenlijst respectievelijk 20 en 40 % van de rassen hybride.

Zowel bij lijnen als bij hybriden zijn hoogproductieve (zaad- en olie-opbrengst) rassen aanwezig, hoewel de Duitse rassenlijst een trend vertoont naar meer hoogproductieve hybride rassen. Door de snellere beginontwikkeling van hybriden is minder zaad per ha nodig.

1.2.3 Dubbelnulrassen of erucazuur- en glucosinolaathoudende rassen

Koolzaad kan ingedeeld worden volgens de vetzuursamenstelling van de olie alsook volgens het glucosinolaatgehalte van het schroot. Koolzaad bevat 42 % olie bestaande uit een mengsel van verschillende triglyceriden (glycerol en vetzuren) waarvan ongeveer 5 % verzadigd en 95 % onverzadigd is. De vetzuren bestaan voornamelijk uit erucazuur (35 %) naast linolzuur (15 %), oliezuur (24 %), linoleenzuur (10 %) en eicoseenzuur (10 %).

Na extractie van de olie uit het zaad blijft schroot over dat 35 % eiwit bevat, geschikt voor de veevoeding. Dit schroot kan glucosinolaten bevatten.

1.2.3.1 Dubbelnulrassen (00)

Erucazuur is in de menselijke voeding niet gewenst omdat het hart- of verteringsproblemen zou kunnen veroorzaken. Via veredeling werden rassen ontwikkeld met een laag erucazuurgehalte (minder dan 2 % van het totale vetzuurgehalte), de zogenaamde enkelnulrassen. Het verlaagde erucazuurgehalte wordt gecompenseerd door een verhoogd oliezuurgehalte. Voor het gebruik als technisch smeermiddel is echter een hoog erucazuurgehalte gewenst. Erucazuurhoudende en erucazuurvrije rassen kunnen niet naast elkaar geteeld worden wegens het gevaar van contaminatie via bestuiving.

De glucosinolaten, aanwezig in het schroot, zijn glucose-stikstof-zwavelverbindingen. Bij splitsing komen glucose en giftige stikstofzwavelverbindingen als thiocynaat, nitrile en goitrine vrij. Deze verbindingen geven het voeder een bittere smaak en mosterdgeur. Bij opname kunnen ze de schildklier- en leverwerking van de dieren verstoren. Door veredeling werden glucosinolaatarme variëteiten ontwikkeld met minder dan 25 µmol glucosinolaat per gram zaad. Ze zijn echter ook aantrekkelijker voor slakken.

Het schroot van deze rassen is geschikt voor veevoeding. Rassen die zowel arm zijn aan erucazuur als aan glucosinolaten worden dubbelnulrassen, ook wel 00-variëteiten of 00-rassen, genoemd.

1.2.3.2 Erucazuur- en glucosinolaathoudende rassen

Voor de productie van biodiesel mogen de rassen erucazuur en glucosinolaat bevatten. De aanwezigheid van het glucosinolaat maakt echter het schroot minder geschikt voor veevoeding. In Canada werden enkele zomerkoolzaadrassen ontwikkeld met een hoog erucazuur- en een laag glucosinolaatgehalte wat het schroot geschikt maakt voor diervoeder. Het oliegehalte van deze rassen ligt hoger dan van de actuele winterkoolzaadrassen maar de zaad- en olieopbrengst is aanzienlijk lager.

1.2.4 Rassenlijst

In België en Nederland werden de laatste 10 jaar geen officiële rassenproeven met koolzaad meer uitgevoerd. De Belgische handel biedt nu uitsluitend dubbelnul winterkoolzaadrassen aan. Op de rassenlijst van Duitsland en Frankrijk, de 2 belangrijkste koolzaadlanden van Europa met elk ruim 1 miljoen ha, is er een uitgebreid aanbod aan winterkoolzaadrassen. Er komen voortdurend nieuwe rassen bij, meestal dubbelnulrassen met een oliegehalte rond 42 % en een laag erucazuur- en glucosinolaatgehalte. Op de Franse rassenlijst staan enkele rassen aangeduid als "halfdwerg"-

types en enkele met een speciale vetzuursamenstelling (vb. laag linoleenzuurgehalte). Naast de dubbelnul winterkoolzaadrassen is er een beperkte lijst met dubbelnul zomerkoolzaadrassen en enkelnul winterkoolzaadrassen. Voor opname op de rassenlijst worden volgende criteria beoordeeld:

- zaadopbrengst en oliegehalte, met als resultante de olieopbrengst;
- ziekteresistentie: vooral Phoma (vallers), *Cylindrosporium* (cylindrosporiose), *Sclerotinia* (rattekeutelziekte) en *Alternaria* (spikkelziekte);
- wintervastheid;
- weerstand tegen legering en plantlengte;
- vroegheid van bloei en zaadrijping;
- glucosinolaatgehalte en vetzuursamenstelling.

Verdere ontwikkeling van hybride rassen met hogere opbrengst en ontwikkeling van rassen met gewijzigde vetzuursamenstelling is te verwachten. De ontwikkeling van GMO-koolzaad (genetisch gemodificeerd) met ingekruiste herbicide- en ziekte toleranties kan voor een non-foodteelt interessant zijn, maar deze problematiek staat momenteel nog ter discussie om ethische redenen.

Bladkool is dezelfde plantensoort als koolzaad maar is veredeld voor de productie van het blad als groenvoeder.

1.3 Areaal

In België met haar overwegend zachte winters wordt hoofdzakelijk winterkoolzaad verbouwd. Zomerkoolzaad wordt nagenoeg uitsluitend ingezaaid als noodgewas (vooral als winterkoolzaad uitwintert).

Enkel in streken met streng winterregime zoals Canada en Scandinavië wordt de teelt van winterkoolzaad - door de kans op vorstschade - ervaren als te onzeker. In deze regio's wordt het koolzaadareaal gedomineerd door de teelt van zomerkoolzaad als hoofdgewas.



In het Europese koolzaadareaal is het aandeel van winterkoolzaad echter dermate dominant, dat men in de literatuur vaak spreekt over 'koolzaad' als men 'winterkoolzaad' bedoelt.

Tabel 2: Verloop van de arealen koolzaadteelt (in ha) in België en buurlanden van 2000 tot 2004

	2000	2001	2002	2003	2004
België	4.750	5.060	5.090	4.330	5.550
Vlaanderen	120	120	120	160	80
Wallonië	4.630	4.940	4.970	4.170	5.470
Nederland	853	707	481	963	1.648
Frankrijk	1.225.000	1.083.000	1.048.000	1.090.000	1.200.000
Duitsland	1.078.010	1.137.962	1.296.648	1.265.608	1.283.357

Bron: Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), Statistische Bundesamt, Sido/ONIOL

De zaadopbrengst van zomerkoolzaad (ton/ha) ligt gemiddeld op slechts 60 % van die van winterkoolzaad. Maar omdat de teeltkosten van zomerkoolzaad lager zijn dan die van winterkoolzaad valt deze teelt toch te overwegen voor een 'lage kosten productie' van biodiesel.

Tabel 2 geeft een overzicht van de arealen koolzaad in België en omringende landen. In Nederland werd in 1975 nog 15.000 ha koolzaad verbouwd. In 2002 was dit areaal teruggefallen op een dieptepunt met slechts 481 ha. In 2004 kreeg koolzaad weer meer aandacht met een areaal van 1.648 ha.

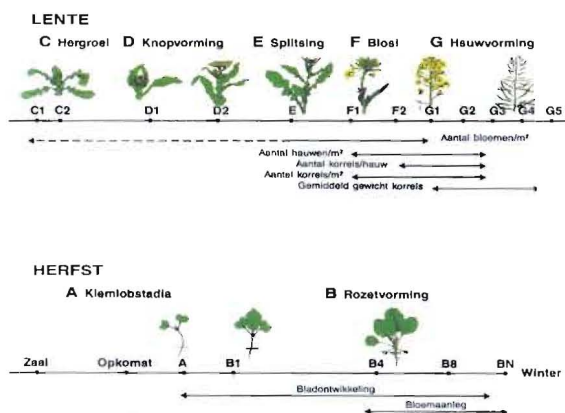
Het zwaartepunt van de Europese koolzaadteelt situeert zich traditioneel in Duitsland en Frankrijk met elk een aanzienlijk areaal van 1,2 miljoen ha. In Duitsland is 30 % van het areaal bestemd voor biodiesel. In België situeert het koolzaadareaal zich in hoofdzaak in de Condroz, maar stelt in vergelijking met Frankrijk en Duitsland maar weinig voor.

1.4 Teelt

1.4.1 Groeistadium

De groei van koolzaad wordt in 7 stadia verdeeld: kiemlobstadium, rozetvorming, hergroei, knopvorming, splitsing, bloei en houwvorming (zie figuur 1).

Figuur 1: Verschillende groeistadia van koolzaad



Winterkoolzaad: einde splitsing met vorming van verschillende individuele bloemtrossen



Winterkoolzaad voor 50 % in bloei



Koolzaad in bloei: vorming van individuele bloemtrossen



Houwvorming

1.4.2 Zaaïen

Koolzaad heeft een penwortel en verlangt een goede waterdoorlaatbaarheid van de bodem (goede structuur), daarom is diepploegen aangeraden. Gronden met slechte afwatering en een ploegzool zijn te vermijden. Een geslaagde koolzaadteelt vraagt verder een bodem die weinig onkruidzaden en wortelonkruiden bevat. Koolzaad geeft de hoogste opbrengsten op rijke gronden met een goede structuur, zoals kleigronden en gescheurd grasland. Behalve op kleigronden kan koolzaad ook op andere grondsoorten, zoals leemgrond en goed vochthoudende zandleemgronden worden geteeld. Het gewas rijpt op deze gronden vaak vroeger af en levert dan iets fijner zaad op. Op zandgrond is er meer kans op *Alternaria*-aantasting.

Het zaaibed dient fijn te zijn (vergelijkbaar als voor suikerbieten) met een diepte van 2 tot 6 cm. Een klassieke zaaimachine voor graan voldoet.

Koolzaad wordt bij voorkeur geteeld op gronden met pH vanaf 6,5. Vanwege de gevoeligheid voor knolvoet is een goede kalktoestand van de bodem noodzakelijk.

1.4.3 Teeltrotatie: drie of vier jaren

Koolzaad is een vroegruimend gewas. De teelt laat een zeer goed doorwortelde en vruchtbare bodem achter. Op knolvoetgevoelige gronden is een voldoende ruime teeltrotatie van groot belang. Hoe ruimer de teeltrotatie, hoe hoger het opbrengstpotentieel van de koolzaadteelt. Zo ligt de opbrengst van koolzaad in een vierjaarlijkse rotatie hoger dan in een driejaarlijkse vruchtwisseling.

1.4.3.1 Driejaarlijkse teeltrotatie

In een driejaarlijkse vruchtwisseling past koolzaad uitstekend in een graanteeltplan met wintergerst en wintertarwe. Hierbij gaat de voorkeur naar wintergerst als voorvrucht voor koolzaad omwille van de vroegheid. De waarde van koolzaad als voorvrucht voor granen wordt hoog ingeschat. Een graangewas na koolzaad brengt 10 % meer op dan in een continue graanteelt. Na koolzaad kan wintertarwe wel lijden aan slakkenvraat. Om te beletten dat slakken de kiem van de tarweplant wegvreten, moeten ze vrij kort na de zaai van de tarwe worden bestreden.



Gerst als voorvrucht voor koolzaad.

1.4.3.2 Vierjaarlijkse teeltrotatie

In een vierjaarlijkse vruchtwisseling wordt koolzaad best gepositioneerd na een tijdig ruimende voorvrucht die bij voorkeur een rijke bodem nalaat. Erwtten, graszaad, klaver, luzerne en vroege aardappels behoren tot de mogelijkheden. Koolzaad in rotatie met bieten of spinazie is afgeraden omwille van de nematologische aspecten. Beide plantenfamilies (kruisbloemigen en ganzevoetachtigen) zijn gastheer voor dezelfde parasitaire aaltjespopulaties.

1.4.4 Herbicidenresiduen

Bij de perceelskeuze voor de koolzaadteelt is het van belang te weten welke herbiciden er in de voorteelt werden toegepast, zeker als dit een graanteelt betreft. Sommige herbiciden kunnen immers schadelijk zijn voor koolzaad. Raadpleeg hiervoor het etiket van de middelen gebruikt in de voorgaande teelt.

1.4.5 Koolzaadopslag in het volggewas

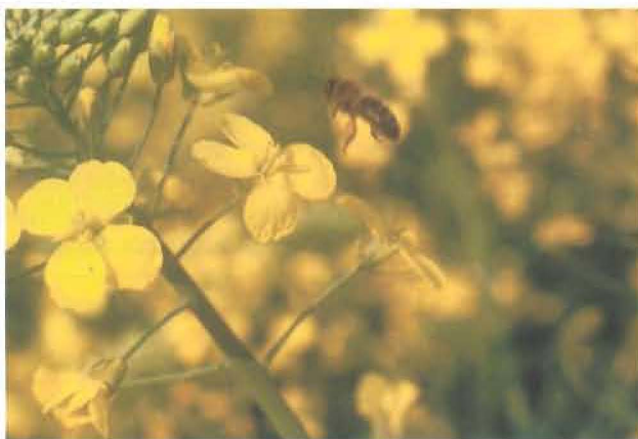
Koolzaadopslag betekent een beperking voor de teelt. Onvermijdelijke zaadverliezen (tot 50 %) kunnen nog jaren nadien zorgen voor opslag van koolzaad in de volggewassen. Een stoppelbewerking geeft het uitgevallen zaad de kans te kiemen, zodat in het volggewas minder koolzaadopslag voorkomt. Het koolzaad kiemt het snelst bij een lichte grondbewerking, die evenwel niet meer dan 2 cm mag zijn. Na de oogst voert men daarom best een lichte grondbewerking uit met een zware eg of met een rotorkopeg als de stoppel kort is, of met een cultivator die ondiep werkt. Bij zwadmaaïen is de stoppel lang en komt dan alleen de ondiep werkende cultivator in aanmerking. Door herhaaldelijke grondbewerkingen met de cultivator kan men een groot deel van de opslagplanten vernietigen.

Het inzetten van een stoppelploeg na de oogst brengt de zaadvoorraad naar de diepte. Deze komt dan eerst bij een volgende ploegessie aan de oppervlakte, wat in de volgende jaren zeer hinderlijk kan zijn. Een koolzaadstoppel biedt de mogelijkheid om wortelonkruiden en grasachtigen goed te bestrijden. Percelen waar deze onkruiden voorkomen moeten niet worden bewerkt, maar met een specifiek onkruidbestrijdingsmiddel vernietigd worden. Ook hier erkent de akkerbouwer het voordeel van een graanbouwplan, waar een bestrijdingsschema naar koolzaadopslag toe vrij eenvoudig kan worden ingepast in een bestrijdingsstrategie van de totale dicotyle onkruidflora.

1.5 Koolzaad en bijenteelt

Koolzaadvelden kunnen toeristisch zeer interessant zijn, maar vooral bij de imkers wordt een bloeiend koolzaadveld om gekende redenen voldoende naar waarde geschat. Het organiseren van reizen naar 'drachtvelden' (koolzaadvelden, fruitboomgaarden,...) wordt door vele imkerverenigingen beschouwd als een essentiële service naar de leden toe. Per hectare koolzaadveld kan gemiddeld 150 kg honing worden verkregen. Momenteel stelt men in Vlaanderen een afname vast van het aantal imkers en een verzwakking van de bijenvolken. De imkerij veronderstelt dat de verzwakking van de bijenvolken voornamelijk het gevolg is van gebrek aan voedsel in augustus en september, net de periode waarop een volk zich klaarmaakt om te overwinteren.





In het voorjaar zijn de bijen dan te zwak om voor nieuw broed te zorgen en de natuur is nog niet klaar om ze massaal van het nodige krachtvoer te voorzien. Precies hier kan de aanplant van grote koolzaadvelden een belangrijke rol spelen. Winterkoolzaad bloeit rond 1 mei en kan dus een belangrijke eerste bron van stuifmeelpollen zijn voor een bijenvolk in een regio waar fruitboomgaarden minder aanwezig zijn.

Eén van de oorzaken van een terugval van het aantal bijenvolken is, naast ziektes en verminderd aantal imkers, de afname van drachtplanten. Het moderne landbouwareaal is op dat vlak de laatste decennia erg eenzijdig geweest. De landbouw en de overheid hadden vooral oog voor snelgroeiende, goed salderende gewassen waaraan insecten weinig hebben, met een algemene verarming van fauna en flora tot gevolg. Binnen een ecologische voedselketen kan een dergelijke evenwichtsverstoring verstrekende gevolgen hebben.



Een positieve kentering is merkbaar met de subsidiering van groenbemesters. Ook de subsidiering van koolzaad als energieteelt past binnen het plaatje van de duurzame 'natuurbeherende' landbouw.

Koolzaad speelt een belangrijke rol voor de bijen maar omgekeerd kunnen bijen ook zorgen voor een meeropbrengst van 10 % koolzaad. Dit is voor een groot deel het gevolg van de verkorting van de bloeiperiode. Koolzaad zal namelijk sneller ophouden met bloeien als er ook sneller bestoven wordt. Dit resulteert uiteindelijk in een kleiner verlies van zaadjes uit de hauwtjes, iets wat bij koolzaad gemakkelijk optreedt.

Voor een optimale bestuiving zijn 3 tot 10 bijenkasten nodig. Sommige cultivars zijn echter minder aantrekkelijk voor bijen, vooral de mannelijk-steriele soorten.

1.6 Oogst

Koolzaad bloeit van beneden naar boven en daardoor rijpen de hauwen ongelijktijdig af. Daar de hauwen bij volledige rijpheid van nature openspringen, is de kans op zaadverlies bij maaien van het volledig rijpe gewas zeer groot. Men zal genoodzaakt zijn iets vóór het volledig afrijpen van de hauwen of zaden te maaidorsen. In Vlaanderen vindt de oogst van koolzaad doorgaans plaats in de eerste helft van juli. Per ras treden kleine oogsttijdverschillen op. Het oliegehalte neemt met het rijpen van de zaden toe, maar niet tot de volledige rijpheid. In dat laatste stadium vertoont het oliegehalte een lichte daling. Het drogestofgehalte neemt ook toe, totdat de zaden volledig rijp zijn, zodat de totale olieopbrengst gelijk blijft. Oogstrijpheid wordt bereikt bij een maximaal vochtgehalte van de zaden van 18 %. Maaidorsen is mogelijk bij 12-18 % vocht van het zaad. Te vroeg maaidorsen geeft een lagere opbrengst en kan resulteren in mindere zaadkwaliteit en in extra kosten. Bij te vroeg maaien, gevolgd door narijpen in het zwad, komen hier nog verademingsverliezen bij, waardoor de zaden kleiner worden en een lager oliegehalte krijgen dan bij afrijping op stam. Bij dorsen van een te droog gewas, korrels 6-9 % vocht, is er kans op zaadbeschadiging in de vorm van gebroken korrels. Opbrengst en oliegehalte zijn het hoogst als bijna alle hauwen geel en vrijwel alle zaden donkergekleurd zijn. De kans op zaadverlies door de maai- of maaidorsbewerking, waarbij door draaiende verdelers op de apparatuur het in elkaar hakende gewas moet worden gescheiden, is in dat stadium echter zeer groot.

1.6.1 Direct van stam

In België (zoals in Frankrijk en Duitsland) is de meest gebruikelijke oogstmethode het direct van stam dorsen met de maaidorser. Bij het oogsten op stam kan het gewas iets langer doorrijpen en mogelijk een hoger oliegehalte bereiken. Bij het van stam dorsen wordt geoogst in 1 werkgang. Aangezien het maaidorsen direct van stam ca. 2 weken later plaatsvindt dan het zwadmaaien is het zaad beter uitgerijpt, dus kwalitatief beter. Het nadeel kan zaaduitval zijn. Het van stam maaidorsen kan alleen toegepast worden bij een voldoende zwaar gewas. Anders is de kans op zaadverlies te groot. De maaidorser moet aan één van de voorzijden een verticale maaibalk (kantmes) van ca. 1,25 m lang hebben om de onvermijdelijke zaadverliezen te beperken. Bij het afstellen mag de ruimte tussen dorstommel en mantel niet te nauw worden genomen. Dit zou leiden tot vermalen van de hauwen.

Wanneer niet op het juiste moment van rijpheid wordt geoogst en het gewas te lang op het veld blijft staan, kunnen tijdens het maaidorsen verliezen optreden doordat het lange koolzaadgewas moeilijk door de vijzel wordt gepakt. De haspel moet het gewas neerdrücken, omdat het anders rechtop voor de vijzel staat. De haspellatten moeten even snel achterwaarts bewegen als de machine vooruit rijdt en de tanden moeten verticaal staan. De haspel raakt het gewas dan net na het afmaaien. Door hoog stoppelen en door het toerental van de haspel juist af te stellen, kan het zaadverlies beperkt worden. Legering kan veel doorwas tot gevolg hebben. De groene delen van deze doorwas kunnen de

zeven verstoppen, waardoor het zaad niet goed wordt uitgedorst en er verliezen optreden. Verstoppingen van de zeven kunnen ook voorkomen als er laag gesneden wordt, zodat groene stengeldelen in de zeven komen. Door beide oorzaken wordt het vochtgehalte van het zaad sterk verhoogd, wat ongewenst is.

1.6.2 Zwadmaaien

In Nederland is de meest gebruikelijke oogstmethode het zwadmaaien, 1 tot 2 weken later gevolgd door het opraapdorsen. Bij zwadmaaien is het juiste tijdstip van groot belang. Wordt te vroeg gemaaid dan rijpt het zaad onvoldoende af wat de extractie van het zaad en de raffinage van de olie bemoeilijkt.

Het in het zwad maaien gebeurt zo'n 6 weken na het einde van de bloei op het moment dat de middelste hauwen geel tot grijs-beige van kleur zijn. Van de hauwen aan de top zijn de zaden groen tot groen-bruin, in het midden groen tot bruin en bij de laagste hauwen zijn ze donkerbruin. Het zwadmaaien gebeurt meestal met een zelfrijdende zwadmaaier.

Gemiddeld ligt de capaciteit op 1 ha of meer per uur. Er wordt gemaaid op een lange stoppel van ca. 40-50 cm om het zwad vrij van de grond te laten liggen. Hierdoor wordt het gelijkmatig drogen en afrijpen sterk bevorderd en op deze manier wordt ook voorkomen, dat er hauwen op de grond liggen, die bij de oogst verloren kunnen gaan. Bij zwadmaaien moet bovendien de rijenafstand beperkt zijn, zodat het zwad tijdens het drogen voldoende door de stoppel wordt ondersteund. Bij de methode zwadmaaien-opraapdorsen kunnen er verliezen optreden bij het maaien. Deze zijn meestal zeer gering. Indien het zwad te lang op het veld blijft liggen, kan er ook wat verlies optreden door het openspringen van de hauwen aan de bovenzijde van het zwad. Ernstig zaadverlies treedt op wanneer tijdens het in het zwad liggen een langere periode van slecht weer optreedt. In een zwad is de zaaduitval ten gevolge van wind beperkt. Wel kan de zaadkwaliteit onder vochtige omstandigheden snel teruglopen. Na ca. 10 dagen wordt het zwad gedorst. Hiervoor wordt een maaidorser gebruikt, die voorzien is van een opraapinrichting om zaadverlies tijdens het oprapen zoveel mogelijk te voorkomen. Te snel of te langzaam lopen van de opraper bij het opraapdorsen kan eveneens een bron zijn van zaadverlies.

Voorwaarden voor zwadmaaien:

- rechtopstaande, lange gewassen: stoppel moet minstens 20-30 cm zijn;
- niet bij gelegeerde of korte gewassen;
- stoppel moet lang genoeg zijn bij vochtige bodem;
- het gewas moet grotendeels onkruidvrij zijn.

1.7 Bewaring

Een grondige reiniging van de opslagruimte is noodzakelijk vooraleer deze te vullen met koolzaad. Verschillende insecten kunnen voorkomen in de opslag. Daarnaast kunnen mijten zich snel vermenvuldigen en het zaad aantasten (uithollen). Het drogen (tot 7,5 % vocht) en eventueel koelen van het zaad is een goede methode om aantasting in de hoop te voorkomen. Drogen tot lager dan 6 % vocht wordt afgeraden daar het zaad anders te broos wordt. Gebroken zaden leiden tot een lagere oliekwaliteit (meer vrije vetzuren).



Aangezien koolzaad heel klein is, vereist dit een aanpassing van het bewaarsysteem. De korrels zitten dicht op elkaar gepakt waardoor de luchtstroom moeilijker doorheen de hoop kan. Ten opzichte van granen biedt een hoop koolzaad twee tot drie keer meer weerstand aan de luchtstroom. Oplossingen hiervoor zijn het verkleinen van de bewaarhoogte (2 tot 3 keer) of het verhogen van de druk van de luchtstroom.

Een lage kiemkracht kan te wijten zijn aan de aanwezigheid van veel gebroken of beschadigde zaden, mogelijks als gevolg van te vroeg dorsen, dorsen van een te droog gewas en ook wel van onjuiste afstelling van de dorsmachine. Schokdrogen (vb. te snelle opvoering van de temperatuur van de droge lucht) kan de kiemkracht van het zaad aanzienlijk doen afnemen. Al deze oorzaken van een lage kiemkracht resulteren ook in een toename van het percentage ongewenste vrije vetzuren en de vorming van oxidatieproducten, die de olie ranzig maken en daardoor de smaak en dus de kwaliteit ongunstig beïnvloeden.

Na de oogst wordt de temperatuur afgekoeld tot 20 °C. Ventilatie na de oogst is aangeraden. Goede ventilatie (drainagebuizen in de hoop) vermijdt ongewenste opwarming. +Opwarming leidt tot een vermeerdering van de aanwezige micro-organismen en verzuring van de zaadinhoud.

Licht, en zeker rechtstreeks zonlicht, is zoveel mogelijk te weren. Langdurige bewaring van koolzaad kan slechts veilig gebeuren wanneer het zaad na de oogst kunstmatig is gedroogd tot een vochtgehalte van ca. 7 %. In Vlaanderen schommelt het vochtgehalte van het koolzaad na het dorsen doorgaans tussen 10 en 23 %, meestal tussen 14 en 18 %. Ook voor een bewaring van kortere duur moet het zaad vrijwel steeds eerst gedroogd worden. Om een juiste droging te kunnen uitvoeren, wordt het vochtgehalte zo snel mogelijk na het dorsen bepaald. Droging kan met koude of verwarmde droge buitenlucht.

Bij droging met verwarmde lucht begint men met een niet te hoge temperatuur, vb. 20 - 30 °C. Dit is vooral belangrijk bij een hoog vochtgehalte.



Pas wanneer het vochtgehalte voldoende is gedaald, mag men de temperatuur voorzichtig opvoeren. Afhankelijk van het vochtgehalte is drogen en/of ventilatie noodzakelijk om bederf tegen te gaan (zie tabel 3).

Tabel 3: Maatregelen tegen bederf volgens vochtgehalte

Vochtgehalte	Maatregel
9 – 11 %	Ventileren
11 – 16 %	Ventileren + drogen
> 16 %	Drogen met warme lucht

Droging van vochtig zaad bij een hogere temperatuur dan 40 °C kan het zaad doden, en een lage kiemkracht veroorzaken, wat een ongunstige invloed heeft bij de zaadbewaring.

Indien drogingsapparatuur voor graan aanwezig is, wordt koolzaad veelal op het eigen bedrijf gedroogd. Meestal zijn dit schachtdrogers of droogvloeren. De capaciteit van de ventilator is, gezien de luchthoeveelheid, daarbij van groot belang. Bij het gebruik van droogvloeren wordt gewoonlijk met verwarmde lucht gewerkt, waarbij de opwarming van de lucht met eenvoudige verhitters tot stand komt.

In de meeste gevallen wordt het koolzaad vóór het begin van de graanoogst naar de handel afgevoerd, zodat drogers en silo's opnieuw beschikbaar zijn voor het graan. Een klein gedeelte wordt al rechtstreeks na de oogst afgevoerd naar de handel, waarna eerst wordt gedroogd voordat de partij wordt opgeslagen. Bij levering wordt een vochtgehalte van 9 % en 2 % onzuiverheden aanvaard.

1.8 Ziekten en plagen

1.8.1 Schimmelziekten

Meeldauw of witziekte (*Peronospora parasitica*)

Voornamelijk kiemblaadjes worden aangetast in warme en vochtige periodes. Bij vroege aantasting raakt het kiemplantje bedekt met een witte vilten laag. De kiemblaadjes sterven af en soms gaat het totale plantje verloren. Meeldauw op grotere planten veroorzaakt weinig schade. Het is van belang het winterkoolzaad voldoende vroeg te zaaien zodanig dat het gewas voldoende ontwikkeld is bij de eerste meeldauwaantasting. In meeldauwgevoelige regio's kan een zaadbehandeling noodzakelijk zijn.

Phoma (*Phoma lingam*)

Jonge plantjes vertonen een kraagvernauwing met grijs-zwarte necrose. Kiemplantjes sterven af. Men spreekt in dit verband vaak van vallers. Op de bladeren en de stengel van oudere planten zijn witte vlekken aanwezig met daarin zwarte stippen, de zogenaamde pycnidiën of vruchtlichaampjes van de bodemschimmel. Preventief te bestrijden door rassenkeuze, ruime vruchtwisseling en opruimen van het aangetaste stro. Schoffelen vermijden omdat de infectie vooral optreedt bij beschadigde planten

Cylindrosporiose (*Cylindrosporium concentricum*)

In de herfst vertoont het gewas vuilwitte vlekken, vaak omringd door witte stippen. In de lente verandert het ziektebeeld en zijn het lange bruine vlekken, omgeven door een donkere rand en een korst met overlangse barstjes.

Sclerotienziekte of rattekeutelziekte

(*Sclerotinia sclerotiorum*)

Rattekeutelachtige vruchtlichamen worden gevormd in de stengel en belemmeren de sapstroom. De besmetting begint met de vorming van een wit mycelium op de bladschijf waar afgevallen bloemblaadjes blijven plakken. Van daaruit worden bladsteel en stengel aangetast. De stengels vertonen witte vlekken die de bladoksels omringen. Later worden de stengels zwart. De hauwen gaan bij aantasting witte vlekken vertonen. Op aangetaste velden komen, verspreid over het perceel, gele planten voor. De kans op infectie is vooral reëel bij beschadigde planten en onder vochtige weersomstandigheden. Op risicopercelen (vroegere besmettingen) is een preventieve behandeling zeker aangewezen bij het verschijnen van de eerste bloemen.

Bladvlekkenziekte (*Pseudocercospora brassicola*)

De schimmel kan optreden vanaf het eerste blad. Kleine, ronde, witte spots zijn omringd met een donkere band. Later krijgen de stengels lange zwarte vlekken met bleek centrum. De hauwen vertonen zwarte vlekken met een heldere deuk naar de oogst toe.

Spikkelziekte (*Alternaria brassicae* – *Alternaria brassicicola*)

Op de bladeren zijn de kleine concentrische zwarte vlekjes met kringen van afwisselend heldere en donkere zones zichtbaar. Vanuit deze bladvlekken gaat de besmetting over naar de stengels en de hauwen. Op de stengel zitten kleine zwarte vlekken van enkele mm lang. Op de hauwen worden eveneens ronde, zwarte vlekjes gevormd. Nadien zijn het meer onregelmatige tot streepvormige vlekken. De aantasting reageert zeer snel op de weersomstandigheden: afwisseling van warm, zonnig weer en regen bevordert de infectie, meestal eind juni, begin juli. Bij vroege aantasting verschrompelen de zaden in de hauwen en het gewas wordt noodrijp.

1.8.2 Insecten

1.8.2.1 Insecten in het najaar

Koolvlieg (*Delia radicum*)

Gelijkt op de gewone huisvlieg, met typische witte en pootloze larven (maden). De vlieg legt direct na de opkomst haar eitjes rond de kraag van het koolzaad. De maden komen na enkele dagen uit en graven gangen in de wortel. Bij ernstige aantasting kleuren de planten rood-violet. Door de gebrekkige vochtopname vanuit de wortel verwelken de planten zeer vlug bij zonneschijn.

Aardvlo (*Phyllotreta* sp.)

Is een zwart-metallisch-blauw kevertje van 3 tot 5 mm groot. De aardvlo vreet kleine gaatjes in de kiemplantjes en de jonge bladeren waardoor de groei van de plant wordt afgeremd. De witte larven hebben 3 paar poten en mineren de bladstengels. Van hieruit tasten zij eveneens de eindknop aan.

Koolzaadaardvlo (*Psylliodes chrysocephala*)

Is 4 mm lang en kan als larve door vraat het koolzaad bij en kort na opkomst en in het vroege voorjaar ernstig beschadigen. De kever legt de eitjes in de grond in de buurt van koolzaadplanten. De larven boren zich in de bladstelen. In de herfst worden deze bladstelen uitgevreten, waardoor de bladeren geel kleuren, verwelken en afvallen. In het voorjaar kruipen de larven naar de stengels en kunnen dan ook het groeipunt aantasten. In ernstige gevallen kan de plant dan afsterven. Minder zwaar aangetaste planten vertakken sterk, waardoor de bloei van het gewas onregelmatig wordt.

De bestrijding moet plaatsvinden in de herfst. Deze is vooral op de kevers gericht, omdat de larven moeilijk te bereiken zijn. Bij onvoldoende bestrijding van de volwassen insecten, kunnen later in de herfst en in het vroege voorjaar de larven van de aardvlo ernstige schade aanrichten door vraat in de bladstelen en stengels. De aangevreten planten zijn zeer gevoelig voor schimmelinfecties en winteren gemakkelijk uit.

Eindknopsnuitkever (*Ceuthorhynchus picitarsis* Gyll.)

Is een zwartblinkende kever met witachtige rugvlek. De eitjes worden in de bladstelen gelegd, vanwaar de larven de plant binnendringen en de eindknop vernietigen. Hierdoor komen in de lente enkel de zijscheuten tot ontwikkeling. De pootloze larven zijn wit met een geelbruine kop.

1.8.2.2 Insecten in het voorjaar

Stengelboorsnuitkever (*Ceuthorhynchus quadridens*)

Is een asgrijze snuitkever met op de schilden 3 haarlijntjes. De eitjes worden gelegd in de stengel vlak onder de eindknop. De plant reageert op de infectie met weefselmisvormingen, o.a. openbarsten van de stengel. De larven zijn wit met een zwarte kop. Bestrijding is aangeraden van zodra men deze kever waarneemt in het gewas.

Koolzaadglanskever (*Meligethes aeneus*)

Is 2 mm lang, eivormig en metallisch-blauw van kleur. De eitjes worden gelegd aan de basis van de bloemknoppen. De larven zijn wit met zwarte vlekken en voorzien van 3 paar poten. De volwassen kevers veroorzaken schade wanneer zij erg vroeg massaal optreden en de bloemknoppen vernielen vóórdat zij opengaan. Ze scheuren de bloemknoppen om zich te voeden met het stuifmeel. Kleine bloemknoppen worden geheel of gedeeltelijk weggevreten. In de grotere bloemknoppen vreten de kevers zich naar binnen en vernietigen de meeldraden en de stamper. Wanneer de bloemen eenmaal open zijn, doen de kevers geen schade meer. Ze vreten dan alleen maar wat stuifmeel en dat is meer dan voldoende aanwezig. De schade zal dus vooral optreden wanneer de bloei een traag verloop heeft. De mate van schade is echter afhankelijk van het aantal kevers. Een bestrijding zal vaak slechts nodig zijn wanneer het koolzaad nog in het knopstadium is en er ca. 2 kevers per plant aanwezig zijn. Ook het weer speelt een rol. Bij warm zonnig weer zijn de kevers actiever en doen meer schade dan bij koud weer. Wanneer bestrijding noodzakelijk is, vindt deze bij voorkeur bij zonnig warm weer plaats.

Koolzaadsnuitkever (*Ceuthorhynchus assimilis*)

Is 2-3 mm lang, is een blinkend zwarte kever met dorsale groeven. Ze voeden zich met de bloemknoppen en leggen hun eitjes in de jonge hauwen. De larven zijn wit, lang en pootloos. Doorgaans komt één larve per hauw voor. Het gaatje groeit spoedig dicht. De larven vreten aan de zaden, boren een gaatje in de hauwwand en verpoppen in de grond. In juli-augustus verschijnen de kevers, die overwinteren onder ruigten (vb. langs wegen). Van eind maart tot mei komen de kevers uit hun winterkwartier te voorschijn en begeven zich naar koolzaadvelden, vooral bij warm weer (temperatuur boven 16 °C) en zeer weinig wind. Samen met de koolzaadsnuitkever kunnen de kleine witte maden van de koolzaadgalmug (*Dasyneura brassicae*) schade in de hauwen veroorzaken. Dit mugje heeft niet het vermogen om zelf de hauw te doorboren en haar eieren aan de binnenkant af te zetten. Daarom worden vooral de beschadigde hauwen aangetast. Vaak worden de eieren gelegd door het gaatje dat gemaakt is door de koolzaadsnuitkever. Door de koolzaadsnuitkever te bestrijden wordt meestal ook een groot deel van de schade door de koolzaadgalmug voorkomen. De koolzaadsnuitkevers moeten worden bestreden vóór ze eieren hebben kunnen leggen, dus tijdens de bloei van het gewas. Het verdient dus sterk de voorkeur een middel te gebruiken dat ongevaarlijk is voor bijen.

Bestrijding van de koolzaadsnuitkever is gewenst wanneer er meer dan 1 à 2 kevers per plant aanwezig zijn. De weersomstandigheden hebben echter veel invloed op de mate van aantasting. Bij koud weer zijn de kevers niet actief. De kever voelt zich het best bij temperaturen van 15 °C en hoger. Bestrijding dus uitvoeren bij zonnig, warm weer.

Melige koolluis (*Brevicoryne brassicae*)

Komt sporadisch voor. Kolonies hebben vaak een grijs poederig uitzicht door de groei van roetdauwschimmel op de witte secretie van de luizen. De kolonies zuigen plantensap en veroorzaken een groeistilstand en afsterven van de bloemknoppen. De bladeren vertonen geelwitte vlekken en krullen samen. De plaag begint vaak vanuit de perceelsranden naar binnen toe.

1.8.3 Nematoden

Net zoals bieten worden ook kruisbloemige gewassen aangetast door een reeks nematoden. De belangrijkste parasiet is het bietencystenaaltje (*Heterodera schachtii*). Bij winterkoolzaad is aantasting en cystenvorming in het najaar al mogelijk. Meestal ontstaat geen opvallende schade aan het koolzaad, maar wel is er een belangrijke vermeerdering van de aaltjespopulatie. Dit beperkt de mogelijkheden van een geslaagde bietenteelt als volggewas.

2 Teelttechniek van winterkoolzaad

2.1 Rassen

Bij het rassenaanbod winterkoolzaad wordt momenteel geen onderscheid gemaakt naar gebruiksdoel (food/non-food). Voor beide verwerkingsopties wordt een 00-variëteit gevraagd zodat ook in de non-foodsector het koolzaadschroot of de koek kan worden gevaloriseerd in de veevoeding.

2.2 Zaaidichtheid, plantdichtheid, rijenafstand

Voor de winter streeft men een plantenbestand van 40 - 60 planten per m² na. Dit levert planten op met een 10 tot 12-tal gezonde bladeren. Het koolzaadveld gaat dan de winter in met een ideale gewashoogte van 15 tot 20 cm en een egale plantenverdeling. Afhankelijk van het duizendkorrelgewicht is er ongeveer 4 tot 5 kg zaaizaad nodig per ha. Bij minder goede bodem- en weersomstandigheden, wordt de dosis verhoogd. Hybriderassen zijn krachtige begingroeiers en vragen een dunnere standdichtheid van 45 planten/m².

Er kan op 12,5 cm gezaaid worden (ipv. 25 cm) waardoor het gewas gelijkmatiger bloeit en afrijpt. Een nog nauwere rijenafstand kan een te vochtig microklimaat scheppen dat gunstig is voor schimmels zoals *Phoma lingam*.

2.3 Zaaitijdstip

Het zaaitijdstip situeert zich tussen 20 augustus en 15 september. Te vroege zaai geeft een vorstgevoelig gewas. Een latere zaaidatum (tot 15 september) verhoogt het oliegehalte. Zaaïen na 15 september verhoogt het risico op uitwinteren en geeft bovendien een gevoelige daling van de zaadopbrengst. Duurdere hybriden echter maken een latere zaai, midden – eind september, mogelijk.

2.4 Onkruidbestrijding

In het voorjaar worden kleine onkruiden gemakkelijk door het snel groeiende gewas onderdrukt zodat onkruidbestrijding plaats vindt in de herfst. Verschillende erkende gewasbeschermingsmiddelen kunnen zowel kort na zaaien als na opkomst van het gewas worden toegepast. Eenjarige grassen en graanopslag kunnen algemeen goed worden bestreden. Eenjarige dicotyle onkruiden worden bestreden vlak na de zaai en/of in het tweeblad-stadium. Tweezaadlobbige wortelonkruiden kunnen in koolzaad moeilijk worden bestreden.

Meest voorkomende onkruiden in koolzaad zijn:

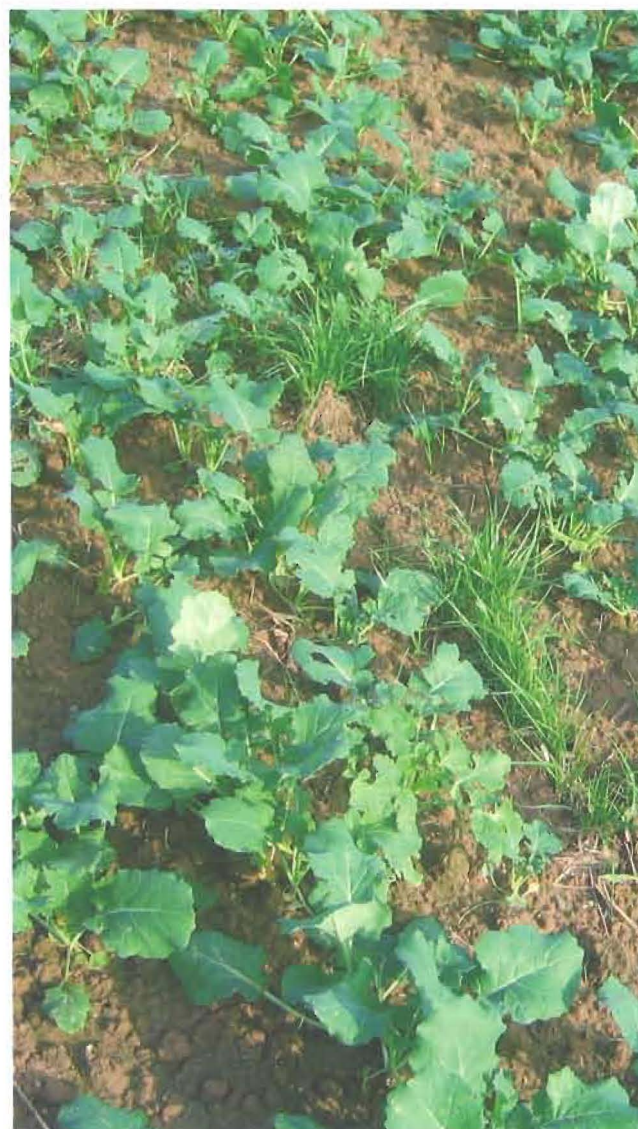
- breedbladigen zoals muur, ereprijssoorten, paarse dovenetel, klaproos, kamille, herik, knopkruid, kleeftkruid, herderstasje en duivekervel;
- grassen zoals duist, straatgras, kweek, wilde haver, raigrassen en graanopslag.

De mogelijke schema's ter bestrijding van de breedbladigen en grassen zijn weergegeven in tabellen 4 en 5. Voor de meest recente informatie dient u zich te wenden tot www.fytoweb.be.

De lijst van erkende handelsproducten dd. 16 september 2005, is te vinden in hoofdstuk 9.1.



Bij goede standdichtheid is het gewas na de winter voldoende concurrentieel met het onkruid



Onvoldoende standdichtheid geeft onkruidproblemen in het voorjaar

Tabel 4: Bodemherbiciden ter bestrijding van éénjarige één- en tweezaadlobbigen

Actieve stof (dosis per ha)	Handelsproduct (dosis per ha)	Opmerkingen
Kort vóór zaaien		
trifluralin (0,7 5-1 kg)	Treflan, Fluralex (1,5 kg)	Oppervlakkig inwerken (2-5 cm)
napropamide (0,900-1,125 kg)	Naproguard (2,0 l) Devrinol (1,5 l)	Eénjarige onkruidgrassen en graanopslag; goede nevenwerking tegen klaproos, dovenetel en kamille
Kort na zaaien		
clomazon (0,12 kg)	Centium 36 CS (0,33 l)	Enkel in winterkoolzaad. Tegen kleeftkruid, muur en herderstasje
metazachloor (0,500 - 0,875 kg)	Diverse producten	Slechts 1 toepassing
metazachloor + quinmerac (0,500 + 0,125 kg)	Butisan Plus (1,25 l)	Bij fractionering
metazachloor + quinmerac (0,8 - 1,2 + 0,2 – 0,3 kg)	Butisan Plus (2,0 – 3,0 l)	Laagste dosis op lichte, humusarme bodem
Na opkomst 1 – 2 bladstadium (vóór winter)		
metazachloor + quinmerac (0,32 + 0,08 kg)	Butisan Plus (0,8 l)	Bij fractionering
metazachloor + quinmerac (0,8–1,0 kg + 0,20-0,25 kg)	Butisan Plus (2,0 – 2,5 l)	Op weinig ontwikkelde onkruiden
metazachloor + quinmerac (1,500 + 0,375 kg)	Butisan Plus (3,75 l)	Op zwaardere bodems of meer ontwikkelde onkruiden
Na opkomst 2 – 3 bladstadium (vóór winter)		
metazachloor (1,0 - 1,5 kg)	Diverse producten	Eén toepassing
Na opkomst 3 – 4 bladstadium (vóór winter)		
metazachloor (1,0 – 1,5 kg)	Diverse producten	
metazachloor + quinmerac (1,2 - 1,5 kg + 0,300 - 0,375 kg)	Butisan Plus (3,00 – 3,75 l)	
propyzamide (0,50-0,75 kg)	Kerb 50 (1,0 - 1,5 kg)	Ploegen noodzakelijk waar wintergraan volgt
korrelkalkstikstof (300 kg)		Op einde van vorstperiode over droog gewas als noodmaatregel tegen muur Volg MAP-reglementering



Tabel 5: Contactherbiciden ter bestrijding van éénjarige één- en tweezaadlobbigen

Actieve stof (dosis per ha)	Handelsproduct (dosis per ha)	Opmerkingen
Vóór de winter		
fluazifop-P-butyl (325 – 500 g)	Fusilade (1,5 – 2,0 l)	
haloxyfop-R-methyl (54 – 108 g)	Eloge (0,5 – 1,0 l)	
tepraloxym (50 g)	Aramo (1,0 l)	Tegen graanopslag, duist, ...
Na de winter		
cycloxydime (200 g)	Focus Plus (2,0 l)	Tegen graanopslag, duist, pemen
propaquizafop (75 – 100 g)	Agil (0,75 – 1,0 l)	
quizalofop-ethyl-D (75 g)	Targa Prestige (1,5 l)	Tegen duist, hanepoot, windhalm, wilde haver, graanopslag
quizalofop-ethyl-D (2 x 75 g)	Targa Prestige (2 x 1,5 l)	Tegen pemen
clopyralid (150 g)	Diverse producten	Tegen composieten, akkerdistel
Na hernemen van de groei tot begin bloei		
clopyralid (150 g)	Diverse producten	Tegen akker(melk)distel (20-30 cm)

2.5 Bemesting

2.5.1 Stikstof

Algemeen wordt aangenomen dat een stikstofbemesting van 180 – 200 kg N/ha voldoende is.

In het najaar is een stikstofgift niet nodig. Bij tijdige zaai en goede temperaturen volstaat de natuurlijke mineralisatie in de bodem om te voldoen aan de stikstofbehoeften van het gewas.

Bij latere uitzaai (september) en lagere temperaturen kan een startgift van 30 tot 60 kg N/ha gegeven worden. In ieder geval is te vermijden de winter in te gaan met een te weelderig gewas, daar dit het risico op uitwinteren aanzienlijk vergroot. Een toenemende stikstofgift verlaagt bovendien het oliegehalte. Daarom is een gift van 150 - 180 kg N/ha in het voorjaar voldoende, vanaf het begin van hergroei en stengelstrekking. Koolzaad is efficiënter in het benutten van kunstmeststikstof dan stikstof uit drijfmest. Vooral een najaarstoepassing leidt tot stikstofverliezen. In het voorjaar kan 15 m³ runderdrijfmest per ha (75 - 80 kg N) worden toegediend.

2.5.2 Fosfaat, kalium, calcium

Winterkoolzaad heeft een belangrijke behoefte aan fosfaat, kalium, en calcium. Bij vier ton zaad per ha komt dit neer op respectievelijk 100 – 140 kg P₂O₅, 160 – 240 kg K₂O. Calcium behoefte wordt bepaald na pH analyse van de bodem (160-280 kg CaO per ha). In teeltrotatie met granen is er meestal geen tekort aan fosfaat en kalium.

De correcte bepaling van de onderhoudsbemesting is een bodemanalyse op basis van representatieve grondstalen.

2.5.3 Zwavel

Koolzaad heeft een uitgesproken behoefte aan zwavel voor een goede ontwikkeling. Zwavel speelt een essentiële rol bij de fotosynthese. Zwaveltekort remt de groei en vermindert de opbrengst. Omwille van de teruggedrongen zwaveluitstoot dient de laatste jaren de nodige aandacht te worden besteed aan de zwavelbemesting. In de bodem is zwavel grotendeels aanwezig in organische vorm zoals humus. Het sulfaat opgelost in het bodemvocht, is voor de planten opneembaar. Sulfaten zijn echter gevoelig voor uitspoeling. Op zand- en lichte zandleemgronden mogen dan ook de eerste zwaveltekorten verwacht worden. Dikwijls wordt in het voorjaar 40 tot 60 kg S/ha bijgemest in de vorm van sulfaathoudende stikstofmeststof, vooral op lichtere gronden. Zwavel heeft een positieve invloed op het glucosinolaatgehalte (minder gevoelig voor slakkenvraat). Zwavelgebrek uit zich in een vergeling van het bladmoes van de jongste bladeren terwijl de nerven groen blijven. Later worden de bladeren roodachtig en broos. Bij acuut zwavelgebrek einde winter kan bij de hergroei een bladbehandeling van 8 kg S/ha worden toegepast.

2.5.4 Boor, molybdeen

Gebrek aan boor toont zich in een verdikking van penwortel en kraag. Maar erger is dat de bloemknoppen weggewijnen. Een boortekort kan worden vermeden door een bladbespuiting van 400 g boor/ha op het einde van de winter bij de hergroei.

Een tekort aan molybdeen uit zich vooral op de bladēren. Deze zijn krom, eenlobbig en met gespitste bladtop. De bloemen zijn vergroeid. Molybdeengebrek doet zich snel voor op zure gronden.

Deze zijn hierom, en om de slechte kalkhuishouding (knolvoet), ongeschikt voor de teelt van koolzaad. Het tekort aan molybdeen wordt behandeld met een bladbemesting van 100 g molybdeen/ha.

2.6 Groeiregulatie en versteviging

Sommige teeltfactoren verhogen de kans op legering:

- variëteiten met hogere legergevoeligheid;
- te hoge plantdichtheid;
- hoge stikstofgift.

Bepaalde triazolen (vb. tebuconazol) hebben naast een fungicidewerking op blad- en stengelziektes ook een invloed op de plantstructuur. Bij een vroege najaarstoepassing, wanneer de temperaturen nog voldoende hoog zijn, geven ze een compactere plant met een stevigere wortel. Dit vermindert de uitwintering en versterkt de voorjaarsgroei.

Voor een daadwerkelijke verkorting van de plant, met als doel een beperking van de legering, is een voorjaarsbehandeling noodzakelijk. De effecten verschillen sterk per teeltseizoen en zijn niet eenduidig. Tabel 6 geeft een overzicht van de gebruikte producten.

2.7 Bestrijding van ziekten en plagen

Een goede ziektebestrijding begint met de keuze van ziektetolerante koolzaadvariëteiten. Vooral daar in de bestrijding van schimmelziekten in de koolzaadteelt enkel producten erkend zijn naar Sclerotinia toe. Een overzicht van de behandeling van verschillende ziekten en plagen is weergegeven in tabel 7. Raadpleeg ook www.fytoweb.be met de lijst van erkende producten.

Besputting met insecticiden gebeurt 's avonds wanneer de bijen niet actief zijn. Bijen zijn noodzakelijk voor de bestuiving en dienen dus gespaard te worden.

2.8 Slakkenbestrijding

Koolzaad heeft door de aanwezigheid van glucosinolaat een natuurlijke afweer tegen slakkenvraat. Door de doorgedreven selectie naar 00-koolzaadrassen met laag glucosinolaatgehalte is deze natuurlijke bescherming grotendeels verloren gegaan. Vooral de jonge kiemplantjes blijken zeer door slakken gegeerd. Door de introductie van extensieve teelttechnieken zoals zaaien zonder ploegen, gebruik van groenbemesters, vormen slakkenpopulaties in veel koolzaadvelden een ernstig probleem. Het probleem stelt zich vooral op zwaardere gronden waar het niet evident is een fijn zaai-bed te bereiden en waar slakken voldoende schuilgelegenheid wordt geboden in de grond. Slakkenbestrijding in de voorvrucht (afrijpend graangewas) is van het grootste belang. Dit kan met slakkenkorrels op basis van methiocarb, thiodicarb of van methaldehyde (zie tabel 7). Deze laatste actieve stof verdient de voorkeur daar deze de loopkever *Pterostichus melanarius* spaart, welke een natuurlijke vijand van de slakken is maar heeft als nadeel dat de werking minder goed is bij veel neerslag. Middelen ter bestrijding van slakken hebben een korte werkingsperiode (5 tot 6 dagen).

2.9 Vogelschade

Voor in streken met marginaal koolzaadareaal blijkt een eenzaam winterkoolzaadveld een zeer gegeerde bron van wintergroen voor houtduiven. De hardnekkigheid van een duivenplaag overtreft meestal het recuperatievermogen van een aangepikt koolzaadgewas.

2.10 Oogst

Opbrengspotentieel van winterkoolzaad bedraagt 4 tot 6 ton. Het oogsttijdstip gebeurt vóór wintertarwe (juli). Een verlating van oogsttijdstip verhoogt het oliegehalte. Een lange afrijpingsperiode (door overdreven N-bemesting en/of te late fungicidebehandeling) verhoogt het glucosinolaatgehalte.

Tabel 6: Overzicht van de producten gebruikt voor groeiregulatie en versteviging

Actieve stof (dosis per ha)	Handelsproduct (dosis per ha)	Opmerkingen
trinexapac-ethyl (300 g)	Moddus (1,2 l)	Bij heldere weersomstandigheden Niet toepassen op vermeerderingsvelden wegens de soms heterogene verkorting die selectiecriteria maskeert.
ethefon (144 g)	Diverse producten	



Tabel 7: Behandeling (actieve stof, dosis, tijdstip) van ziekten, plagen en slakken in koolzaad

Naam	Actieve stof (dosis per ha)	Handelsproduct (dosis per ha)	Opmerking
Schimmel			
Meeldauw (witziekte)	geen erkende producten		
Phoma	geen erkende producten		
Cylindrosporiose	geen erkende producten		
Sclerotiënziekte	vinclozolin (500 g) carbendazim + flutriafol (200 + 94 g) procymidone (500 g) <i>Coniothyrium minitans</i>	Ronilan SC (1 l) Impact R (1 l) Sumisclex SC (1 l) Contans WG (2 kg)	Bij bloei (vallen van de eerste blaadjes) Bodembehandeling
Spikkelziekte	tebuconazol (125 g)	Horizon 250 (0,5 l)	Bij bloei
Insecten			
Koolvlieg			opletten in regio's met kolen in de rotatie in de buurt
Aardvlo	fosalone (1000-1500 g)	Zolone Flo (2-2,5 l)	Tot en met 3-blad
Koolzaadaardvlo	Kiembladeren – 3 bladeren: cyfluthrin (15 g) bifenthrin (7,5 g) deltamethrin (5 g) alpha-cypermethrin (5 g) zetacypermethrine (7,5 g) fosalone (1000-1500 g)	Baythroid EC 050 (0,3 l) Bistar (95 ml) Talstar 8 SC (95 ml) Talstar10 EC (75 ml) Diverse producten Fastac (0,1 l) Fury 100 EW (75 ml) Zolone Flo (2-2,5 l)	Max. 1 toepassing Vanaf het verschijnen van de eerste insecten
Koolzaadglanskever Koolzaadsnuitkever	Kiembladeren - 3 bladeren: cyfluthrin (15 g) deltamethrin (5 g) alpha-cypermethrin (7,5 g) zetacypermethrine (7,5 g) Meeste bloemknoppen nog gesloten: alpha-cypermethrin (7,5 g) bifenthrin (10,0 g) cyfluthrin (15,0 g) deltamethrin (5,0 g) esfenvaleraat (7,5 g) lambda-cyhalothrin (6,25 g) zetacypermethrin (7,5 g) fosalone (1500 g) Ontwikkeling van hawwtjes: cyfluthrin (15,0 g)	Baythroid EC 050 (0,3 l) Diverse producten Fastac (0,15 l) Fury 100 EW (75 ml) Fastac (0,15 l) Talstar 10 EC (0,1 l) Talstar 8 SC (0,13 l) Bistar (0,125 l) Baythroid EC 050 (0,3 l) Diverse producten Sumi Alpha (0,30 l) Karate (0,062 l) Fury 100 EW (0,075 l) Zolone Flo (2,5 l) Baythroid EC 050 (0,3 l)	Max.1 toepassing Max. 2 toepassingen tijdens volledige teelt. 1 toepassing Max. 2 toepassingen tijdens volledige teelt
Melige koolluizen			Via nevenwerking van insecticiden tegen kever
Slakken	methiocarb (120 g) thiodicarb (200 g) methaldehyde (300 – 420 g)	Mesurool (0,24 l) Skipper Diverse	Methaldehyde spaart de loopkever maar is neerslaggevoelig

3 Teelttechniek van zomerkoolzaad

3.1 Rassen

De verschillen in zaadopbrengst, oliegehalte en olieopbrengst van de variëteiten zijn vrij beperkt. In Canada worden enkele zomerkoolzaadrassen aangeboden met hoog oliegehalte (48 %), hoog erucazuurgehalte doch laag glucosinolaatgehalte waardoor het schroot toch bruikbaar is in de diervoeding. De zaadopbrengst van deze Canadese zomerkoolzaadrassen ligt echter 50 % lager dan winterkoolzaad.

3.2 Zaaidichtheid, plantdichtheid, rijenafstand

De zaaidichtheid bedraagt 5 tot 7 kg/ha. Naargelang de bodem- en weersomstandigheden minder goed zijn, dient de dosis verhoogd te worden. Er wordt tamelijk ondiep gezaaid, namelijk 2 cm in fijne grond. De plantdichtheid bedraagt 80 tot 120 planten/m² (max. 150 planten/m²). Bij de klassieke zaaimachines is de rijenafstand tweemaal de rijenafstand als bij granen door om beurt een zaaipijp af te sluiten.

3.3 Zaaitijdstip

Inzaai gebeurt van half maart tot half april. De ideale bodemtemperatuur bedraagt 8 °C. Zomerkoolzaad is in het kiemlobstadium gevoelig voor temperaturen beneden de 3 °C.

3.4 Onkruidbestrijding

Door haar snelle ontwikkeling is het zomerkoolzaad zeer concurrentieel met het onkruid. Hierdoor kan een onkruidbestrijding soms achterwege worden gelaten.

3.5 Bemesting

Het belang van de nutriënten is beschreven bij de bemesting van winterkoolzaad.

3.5.1 Stikstof

Voor zomerkoolzaad is een bemesting van 80-120 kg N/ha bij zaai voldoende. Deze kan voor de inzaai in de vorm van organische mest worden toegediend. Bij zomerkoolzaad kan in het voorjaar zonder gevaar voor gewasschade 15 m³ runderdrijfmest per ha (75 – 80 kg N) worden toegediend.

3.5.2 Fosfaat, kalium en calcium

Naast stikstof heeft zomerkoolzaad een belangrijke behoefte aan fosfaat, kalium en calcium. De behoeften zijn lager dan van winterkoolzaad. Bij drie ton zaad per ha komt dit neer op 70 – 90 kg P₂O₅/ha en 120 – 140 kg K₂O/ha. De calciumbehoefte wordt bepaald na pH analyse van de bodem. De correcte bepaling van de onderhoudsbemesting is een bodemanalyse op basis van representatieve grondstalen.

3.5.3 Zwavel

Om de zwavelbehoefte te dekken worden 40-50 kg S/ha toegediend in de vorm van zwavelhoudende stikstofmeststoffen. Bij acuut zwavelgebrek kan een bladbehandeling worden toegepast met 8 kg S/ha.

3.5.4 Boor, molybdeen

Acute gebrekverschijnselen aan boor en molybdeen worden behandeld met een bladbemesting van respectievelijk maximaal 400 g boor en 100 g molybdeen/ha.

3.6 Groeiregulatie

Normaal is er geen groeiregulatie nodig bij zomerkoolzaad. Kies voor een legervaste variëteit.

3.7 Bestrijding van ziekten en plagen

Een eventuele ziektebestrijding gebeurt in juni. Zomerkoolzaad is echter veel minder gevoelig voor ziekten dan winterkoolzaad. Aan het begin van de bloei is aantasting door *Sclerotinia* (rattekeutelziekte) en/of *Cylindrosporium* (cylindrosporiose) mogelijk, op het einde van de bloei door *Alternaria* (spikkelziekte). Een insectenbestrijding tegen de koolzaadaardvlo en koolzaadglanskever kan nodig zijn. (zie tabel 7)

3.8 Slakkenbestrijding

Als stro wordt gehakseld komt meer organische stof in de grond terecht. In het volggewas neemt echter de kans op slakkenvraat toe. Preventief naar het volggewas toe kan het stro worden geperst en afgevoerd. Om slakkenschade tegen te gaan kan een kluitertig zaaibed gerold worden. Bestrijding van slakken met slakkenkorrels is nodig zodra schade wordt vastgesteld (zie tabel 7).

3.9 Oogst

Het opbrengstpotentieel van zomerkoolzaad is lager dan winterkoolzaad en bedraagt 3 - 3,5 ton per ha. De oogst van zomerkoolzaad vangt aan eind augustus, begin september (na wintertarwe).

3.10 Vergelijking winter- en zomerkoolzaad

De verschillen en gelijkenissen in de teelt van zomerkoolzaad en winterkoolzaad zijn weergegeven in tabel 8.

De bodembehoeften aan stikstof, fosfaat en kalium zijn hoger voor winterkoolzaad zoals weergegeven in tabel 9.





Tabel 8: Vergelijking van de teelttechniek van winter- en zomerkoolzaad

	Winterkoolzaad	Zomerkoolzaad
Voorvrucht	best na wintergraan	best na wintergraan
Rotatie	3 tot 4 jaar	3 tot 4 jaar
Zaaidatum	half augustus – half september	half maart – half april
Zaaidichtheid	4 tot 5 kg per ha (40 tot 60 planten/m²)	5 tot 7 kg per ha (80 tot 120 planten/m²)
Rijafstand	12,5 of 25 cm	graanzaaimachine, om beurt zaaipijp dicht (25 cm)
Oogstdatum	juli (voor wintertarwe)	eind augustus (na wintertarwe)
Opbrengst per ha	4 – 5 ton (tot 6 ton)	3 – 3,5 ton

Tabel 9: Bodembehoeften voor winter- en zomerkoolzaad

	Winterkoolzaad	Zomerkoolzaad
pH	vanaf 6,5 - kalkminnend (knolvoet)	vanaf 6,5 - kalkminnend (knolvoet)
Stikstof (per ha)	30 – 60 kg N/ha voor de winter, alleen in koude omstandigheden	15 ton runderdrijfmest of 120 E tot 140 E in 2 fracties: 30 % eerste fractie = startfractie in functie van bodemvoorraad (analyse); 70 % tweede fractie
Fosfaat (per ha)	100 tot 140 eenheden	70 tot 90 eenheden
Kalium (per ha)	160 tot 240 eenheden	120 tot 140 eenheden
Calcium (per ha)	afhankelijk van pH	afhankelijk van pH
Magnesium (per ha)	80 eenheden kieseriet	80 eenheden kieseriet
Zwavel (per ha)	75 eenheden sulfaat (150 kg kieseriet)	75 eenheden sulfaat (150 kg kieseriet)

4 Toepassingsmogelijkheden van koolzaad en zijn bijproducten

Op basis van het braakareaal in 2003 (10 % verplichte braak voor grote producenten) kan men stellen dat op korte termijn Vlaanderen 6.000 ha bouwland in productie kan nemen. Deze oppervlakte garandeert een koolzaadproductie van 25.000 tot 30.000 ton. Koolzaad wordt geteeld voor de zaadolie (oliegehalte 40 – 45 %) en voor het eiwitrijke restproduct dat overblijft na winning van de olie. Dit restproduct kan, afhankelijk van de marktprijzen voor olie en meel, 20 tot 40 % van de totale geldwaarde vertegenwoordigen.

De olie kan op verschillende manieren worden gewonnen. Een oude methode is persen met een hydraulische pers. Later ging men over op schroefvormige wringers, waarmee continu gewerkt kan worden. Ondanks de toepassing onder zeer hoge druk, lukt het toch niet de olie geheel te verwijderen (9 % restolie) en het vetgehalte blijft relatief hoog. Persing is mogelijk met en zonder extra warmtetoevoer respectievelijk warme en koude persing genoemd. Bij koude persing loopt de temperatuur in de pers op tot maximum 50 – 60 °C. Het restproduct, de koolzaadkoek of perskoek, bevat 11 tot 20 % vet (zie tabel 10). Er is momenteel een heel gamma aan kleine, zelfvoedende persen op de markt met capaciteiten van 50 tot 3.000 ton koolzaad per jaar, goed voor 16.000 tot 1.000.000 liter pure plantaardige olie (PPO) per jaar.



Koolzaadkoek, restproduct na koude persing van koolzaad

Bij warme persing wordt het koolzaad vooraf verhit tot 80 – 140 °C. Er blijven koolzaadschilfers achter met een vetgehalte van 6 tot 10 % (zie tabel 10).

Naast het kleinschalige persen van koolzaadolie is er ook de industriële toepassing. Hierbij ondergaat het koolzaad, al dan niet na een warme persing tot een restoliegehalte van ca. 18 %, een extractie met een oplosmiddel zoals hexaan. Voor de productie van biodiesel is de extractie een verestering met methanol, met als eindproduct biodiesel en glycerine. Na het roosteren (toasting) van het restproduct blijft er dan koolzaadschroot over met 1 - 4 % vet. Bij koolzaadschroot kan het vetgehalte variëren door het al of niet toevoegen van gommen.

4.1 Menselijke consumptie

Het grootste deel van de jaarlijkse wereldproductie van koolzaadolie (ca 7 miljoen ton) is voor menselijke consumptie. In landen als China, India en Pakistan wordt vrijwel de gehele productie als spijsolie gebruikt. De gezuiverde (geraffineerde) olie wordt in Europa voor het grootste deel gebruikt als grondstof voor margarine. Verder wordt het gebruikt als bak- en als spijsolie. Het procentuele aandeel van koolzaadolie in de totale consumptie van plantaardige vetten kan zeer hoog zijn, tot 40 % in Canada. De laatste jaren is koolzaadolie aan een duidelijke heropstanding bezig als bereidingsmiddel in de Europese keuken, naast het gebruik van ‘koudgeperste’ olijfolie met haar ontegensprekelijk ruim aanbod van smaken, geuren en kleuren en de meer uniforme – ingevolge het raffinageproces - plantaardige oliën zoals zonnebloemolie, lijnzaadolie, aardnotenolie, sojaolie, maïskiemolie, palmpitolie, katoenzaadolie.

De vernieuwde aandacht is voornamelijk toe te schrijven aan de polyonverzadigde vetzuren omega-3 en omega-6. Deze vetzuren werken cholesterolverlagend en beperken het risico op cardiovasculaire aandoeningen. Het zijn essentiële vetzuren en kunnen niet door de mens zelf aangemaakt worden. Ze moeten bijgevolg opgenomen worden via de voeding.

Niet alleen de verhouding polyonverzadigde vetzuren/verzadigde vetzuren telt, ook de verhouding aan omega-6/omega-3 vetzuren is belangrijk en die ligt in westerse diëten meestal te hoog. De aanbevolen verhouding is 4.

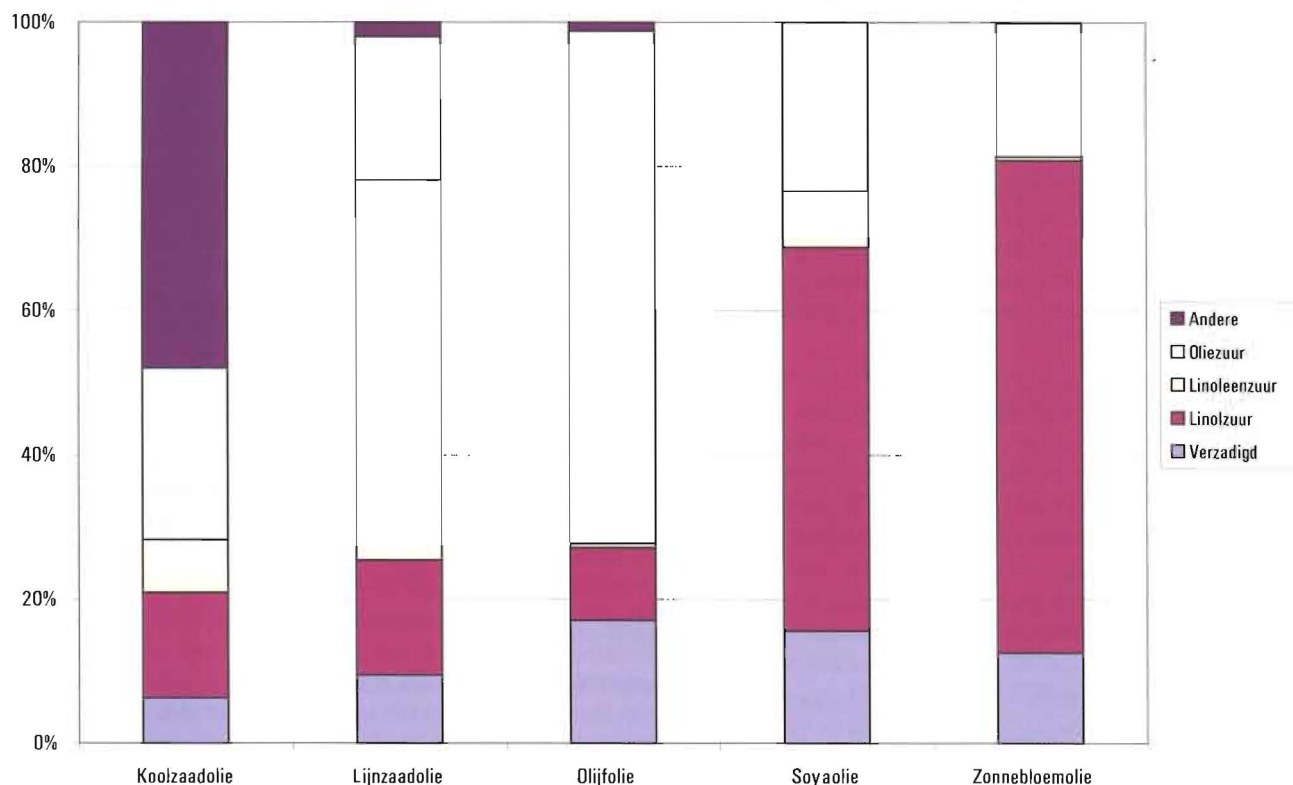
Zoals figuur 2 aantoont bevat koolzaadolie evenveel linoleenzuur (omega-3) als sojaolie maar door het lager gehalte aan linolzuur (omega-6), heeft koolzaadolie een betere omega-6/omega-3 verhouding dan sojaolie.

Tabel 10: Overzicht van de bijproducten die ontstaan na diverse toepassingen

Toepassing	Bijproduct	Vetgehalte (%)
Koude persing	Koolzaadkoek	11 – 20
Warme persing	Koolzaadschilfers	6 – 10
Verestering	Koolzaadschroot	1 – 4



Figuur 2: Gehalte aan olie-, linol- en linoleenzuur en verzadigde vetzuren (% van totaal vetzuurgehalte) in plantaardige oliën



Bron: Fatty acids in foods and their health implications, Chow (1992)

Het hoog gehalte aan 'andere vetzuren' in koolzaad bestaat voornamelijk uit erucazuur en eicoseenzuur.

4.2 Veevoeding

Bij de winning van olie uit koolzaad blijft een interessante veevoedergrondstof over, waarvan de voederwaarde en de toepassingsmogelijkheden variëren naargelang het productieproces. Men onderscheidt hierbij drie belangrijke bijproducten namelijk perskoek, schilfers en schroot. De toepassingsmogelijkheden zijn afhankelijk van de diersoort.

4.2.1 Perskoek, koolzaadschilfers, koolzaadschroot

Deze producten worden meestal als gedeeltelijke of volledige vervanger van sojaschroot aangewend. Tabel 11 vergelijkt de



meest relevante waarden voor koolzaadschroot, -schilfers, en -koek met sojaschroot. Voor koolzaadkoek werden de waarden afgeleid op basis van deze van schroot, schilfers en zaad.

4.2.1.1 Vetsamenstelling en energiewaarde

Koolzaadschilfers en -koek bevatten nog relatief veel olie. Deze bestaat voor 60 % uit mono-onverzadigde vetzuren (hoofdzakelijk oliezuur), 32 % polyonverzadigde vetzuren, (waarvan 75 % linolzuur en 25 % linoleenzuur) en 8 % verzadigde vetzuren (voornamelijk palmitinezuur). Vroeger bevatte koolzaadolie soms meer dan 50 % erucazuur. Aangezien dit vetzuur aanleiding kan geven tot leververvetting en hartproblemen, werden vanaf de jaren '70 rassen met een laag gehalte geselecteerd.

Als het koolzaadproduct meer vet bevat, is ook de energiewaarde hoger. Het ruwe celstofgehalte van koolzaadproducten is bijna dubbel zo hoog als dat van sojaschroot (11,6 % tegenover 6,2 %). De meeste celstof bevindt zich in de zaadhuid die tot 30 % kan uitmaken in koolzaadschroot. Het is mogelijk om de zaadpellen te verwijderen waardoor de energiewaarde van de koolzaadproducten toeneemt, maar ook de kostprijs.

De energiewaarde van koolzaadschroot en koolzaadschilfers zijn vergelijkbaar. Ze bedraagt slechts 80 % van de energiewaarde van sojaschroot, terwijl koolzaadkoek een duidelijk hogere energiewaarde heeft.

4.2.1.2 Eiwit en aminozuren

In vergelijking met sojaschroot bevat koolzaadschroot zo'n 20 % minder ruw eiwit (340 - 390 g/kg); schilfers bevatten 300 - 340 g/kg en koek 260 - 300 g/kg. Koolzaadproducten zijn arm aan lysine, maar relatief rijk aan methionine en cystine. Volgens tabel 11 bedraagt de DVE-waarde van koolzaadproducten slechts 55 -

Tabel 11: Samenstelling en voederwaarde (per kg product) van koolzaadkoek, -schilfers, -schroot en sojaschroot

	Koek	Schilfers	Schroot	Sojaschroot
Chemische samenstelling				
Ruw eiwit (g)	304	324	362	442
Ruw vet (g)	150	75	21	21
Ruwe celstof (g)	115	116	118	62
Calcium (g)	6,1	6,3	7,3	2,7
Fosfor (g)	10,0	10,8	10,8	6,6
Voederwaarde rundvee				
VEM	1159	980	851	1015
VEVI	1247	1034	877	1088
FOS	464	466	489	553
Pensbestendigheid RE (%)	22	33	33	38
Darmverteerbaarheid RE (%)	79	79	79	98
DVE (g)	89	123	136	226
OEB (g)	160	136	155	175
Voederwaarde varkens				
NEvarkens (MJ)	9,17	7,83	6,28	8,08
Verteerbaarheid RE (%)	77	77	77	90
Darmverteerbaar lysine (g)	12,0	12,9	14,4	23,9
Darmverteerbaar methionine+cystine (g)	10,0	10,7	12,0	10,8
Darmverteerbaar threonine (g)	8,9	9,6	10,7	14,1
Darmverteerbaar tryptofaan (g)	2,7	2,9	3,3	4,9
Verteerbaar fosfor (g)	2,6	2,9	2,9	2,6
Voederwaarde pluimvee				
MEn (MJ)	10,02	8,16	5,94	7,51
Verteerbaarheid RE (%)	75	75	74	85
Verteerbaar fosfor (g)	3,2	3,5	3,6	2,8

Bron: Centraal Veevoederbureau (2005)

60 % van deze van sojaschroot. Dit is niet alleen het gevolg van het lager eiwitgehalte maar ook van een lagere pensbestendigheid en darmverteerbaarheid van het eiwit, alsook van de lagere FOS-waarde. Wat de eiwitbestendigheid in de pens betreft, blijkt er nogal wat variatie op te treden, waarbij vooral de temperatuur tijdens de productie een rol speelt. Frans onderzoek toonde aan dat door het koolzaad vooraf te verhitten tot 90 °C en onder bepaalde omstandigheden van temperatuur en vocht tijdens de toasting na de extractie, koolzaadschroot met een pensbestendigheid van 64 %

en een darmverteerbaarheid van 82 % kan bekomen worden. Men kan dus verwachten dat het eiwit van schilfers (warme persing) en schroot (warme persing en toasting) meer pensbestendig is dan dit van koek (koude persing). Naast het normale productieproces kunnen koolzaadproducten nog extra behandeld worden om de pensbestendigheid van het eiwit te verhogen. Volgens Engels onderzoek is de optimale behandeling, verhitten tot 120 °C gedurende 35 min. Volgens Deens onderzoek is 5 min. verhitten tot 130 °C en 15 % vocht optimaal, maar wordt vanaf 140 °C reeds



duidelijk overbescherming van het eiwit vastgesteld. Verder dient gewaarschuwd te worden dat een hoge pensbestendigheid en hoge darmverteerbaarheid van het eiwit na hittebehandeling, zoals gemeten met in sacco techniek, niet noodzakelijk een even hoge verteerbaarheid van alle aminozuren garandeert, zodat enkel een productieproef de eventueel betere eiwitwaarde kan aantonen. Behandeling met formaldehyde is een andere mogelijkheid om eiwit tegen pensafbraak te beschermen. Alle behandelingen om de pensbestendigheid van het eiwit te verhogen, doen uiteraard de kostprijs stijgen en drukken de eiwitverteerbaarheid bij varkens en pluimvee.

4.2.1.3 Mineralen en vitaminen

Koolzaadproducten bevatten meer calcium, fosfor, magnesium, zwavel, ijzer, mangaan, zink en selenium dan sojaschroot, evenveel natrium maar minder kalium en koper. Ze zijn ook rijker aan vitamine E (tocopherol) en B-vitaminen (niacine, choline, riboflavine, biotine, foliumzuur en thiamine).

4.2.1.4 Antinutritieële factoren

Koolzaad bevat van nature enkele antinutritieële stoffen (ANF's). Naast het eerder vermelde erucazuur vormen vooral glucosinolaten een probleem, en in mindere mate tanninen en sinapine, saponines en fytinezuur. Glucosinolaten zijn niet per se toxisch. Ze worden echter door het myrosinase enzyme omgezet tot een aantal toxische verbindingen, die de schildklierwerking vooral bij eenmagigen remmen. Koolzaadschroot, dat op het einde van het productieproces een toasting ondergaat, heeft een lager ANF-gehalte dan geperste koolzaadproducten. Alhoewel verschillende technologische behandelingen de koolzaadproducten kunnen detoxificeren, zijn ze meestal niet economisch haalbaar.

Dank zij doorgedreven Europese selectieprogramma's is het erucazuurgehalte nu gedaald tot minder dan 2 %. Ook het glucosinolaatgehalte is gedaald tot 6 $\mu\text{mol/g}$ koolzaad, dit is ver onder de norm van 25 $\mu\text{mol/g}$. Cultivars met minder dan 2 % erucazuur in de olie en minder dan 25 $\mu\text{mol/g}$ in het koolzaadschroot worden 'dubbel nul' typen genoemd; een andere veel gebruikte naam is 'canola'.

Het tannine-gehalte in koolzaadschroot schommelt tussen 1,5 en 3 %. Tannines of looistoffen kunnen voorkomen in oplosbare en gecondenseerde vorm. Deze laatste zijn vooral aanwezig in de zaadhuid en hebben de eigenschap de eiwitverteerbaarheid te drukken. Sinapine (gemiddeld 1,5 %) is net als tanninen een fenolachtige verbinding. Het gehalte aan saponines varieert van 0,5 tot 3 %. Alhoewel deze zeepachtige stoffen tympanie kunnen veroorzaken bij rundvee, is hun negatief effect gering. Het fytinezuurgehalte in koolzaadproducten is vrij hoog (2 - 5 %), hetgeen vooral de beschikbaarheid van fosfor en zink vermindert.

4.2.2 Toepassing van de koolzaadproducten bij de diersoorten

De toepassingsmogelijkheden van koolzaadproducten in het rantsoen of voeder verschillen volgens diersoorten.

4.2.2.1 Rundvee

Zowel in rantsoenen voor melkvee als voor vleesvee kan koolzaadschroot, ongeacht het glucosinolaatgehalte, als enige eiwitbron aangewend worden zonder dat de voederopname,

melkproductieresultaten of groei afwijken van een rantsoen met sojaschroot als eiwitbron. Bij hoogproductief melkvee wordt koolzaadschroot meestal naast sojaschroot verstrekt omwille van de hogere methionine-aanbreng, waardoor de methionine/lysine verhouding verbetert.

Ook bij fokkalveren kan koolzaadschroot met laag glucosinolaatgehalte als enige eiwitbron gebruikt worden. Wanneer echter koolzaadschroot met veel glucosinolaat in een compleet rantsoen verstrekt wordt, moet het inmengpercentage beperkt blijven tot 15 % om een negatief effect op de voederopname en gewichtstoename te vermijden.

De toepassing van koolzaadkoek of -schilfers in melkvee rantsoenen wordt beperkt door het vetgehalte dat best niet hoger is dan 5 % in het rantsoen of 6 % in het krachtvoeder. Teveel vet in het rantsoen drukt immers de celwandverteerbaarheid in de pens en soms ook het melkvet- en melkeiwitgehalte. Dit effect is groter naarmate het vet meer onverzadigd is. Verder kan de olie omwille van zijn onverzadigd karakter gemakkelijk ranzig worden, wat een negatieve invloed heeft op de voederopname. Afhankelijk van het vetgehalte van het product en van de overige rantsoencomponenten en de energiebehoeften van de dieren kan 2,5 tot 3 kg per dier en per dag gegeven worden. Door het specifieke karakter van het vet verbetert de smerbaarheid van de boter en het gehalte aan onverzadigde vetzuren en CLA's in de zuivelproducten. Voor vleesvee wordt de incorporatie van vetrijke koolzaadproducten best beperkt tot 15 % in het rantsoen omwille van de lagere consistentie van het lichaamsvet.

4.2.2.2 Varkens

Enkel koolzaadproducten van dubbelnulrassen (laag glucosinolaatgehalte) zijn bruikbaar.

Omwille van de negatieve effecten op voederopname en groei mag het voeder niet meer dan 3 mmol glucosinolaten per kg bevatten, hetgeen overeenkomt met maximaal 10 à 15 %. Doch, zelfs dan nog kan bij biggen en jonge mestvarkens van 20 tot 60 kg respectievelijk slechts 25 en 50 % van het soja-eiwit vervangen worden door koolzaadschroot. Bij zwaardere mestvarkens en zeugen daarentegen kan koolzaadschroot als enige eiwitbron aangewend worden. Wat het gebruik van vetrijke koolzaadproducten betreft, dient men rekening te houden met het mogelijk effect op de oxidatiegevoeligheid en consistentie van het lichaamsvet. Dit effect is meer uitgesproken bij varkens met een hoge mager vleesaanzet, omdat de voedervetten minder verdund worden door eigen aangemaakte vetzuren. Daarom zouden varkens van het mager type niet meer dan 2 % koolzaadolie in het voeder mogen krijgen en vette varkens niet meer dan 4 %. Toch bestaat zelfs met vetrijke koolzaadkoek aan het maximaal toegelaten inmengpercentage van 15 % niet direct het gevaar dat deze limiet overschreden wordt.

4.2.2.3 Pluimvee

Zoals bij varkens zijn alleen koolzaadproducten van dubbelnulrassen bruikbaar. Op basis van de energiewaarde is koolzaadschroot eerder geschikt voor leghennen en kalkoenen en vetrijke schilfers en koek voor vleeskippen. Bij kuikens is, omwille van de gevoeligheid voor ANF's, het inmengpercentage van koolzaadproducten in startvoerders beperkt tot 5 %. Bij witte leghennen wordt een maximum inmengpercentage van 10 % aanbevolen, omdat glucosinolaten aanleiding geven tot leverbloedingen. Het

voeder van bruine legkippen daarentegen mag echter niet meer dan 3 % koolzaadproducten bevatten. Deze dieren kunnen het trimethylamine aanwezig in sinapine niet metaboliseren wat de dooier een vissmaak geeft. Bij kalkoenen kan met succes tot 20 % koolzaadschroot in het voeder gemengd worden. Bij vleeskippen dient men de inmenging van koolzaadproducten te beperken tot 15 % aangezien de relatief laag positieve electrolytenbalans (weinig kalium, veel fosfor en zwavel) de voederopname remt.

4.2.3 Koolzaadstro

Koolzaadstro is zeer geschikt als strooisel voor paarden en rundvee en kan ook in de varkens- en pluimveehouderij gebruikt worden. Het vochtabsorberend vermogen is vergelijkbaar met dat van tarwestro. Het stro is minder stoffig, iets harder en verbrokkelt vlugger. Op zuivere akkerbouwbedrijven wordt het koolzaadstro veelal niet rechtstreeks gevaloriseerd, maar analoog met tarwestro kan het worden ingewerkt. Per ha wordt 2 tot 4 ton stro verkregen.

4.3 Technisch en industrieel gebruik van koolzaad

De verschillende technische gebruiksdoeleinden van koolzaadolie berusten voornamelijk op het gehalte aan moleculen met lange ketens met dubbele koolstofbindingen. Voor technisch gebruik wordt koolzaadolie gewoonlijk onder verhitting geaëreerd om de viscositeit te verhogen. Enkele toepassingen zijn:

- fabricage van lakken, vernis en linoleum, kleefstoffen, smeeroilie voor speciale doeleinden (gemengd met minerale olie), oliekoeling;
- plastic industrie;
- motorbrandstof;
- lederbehandeling na het looien;
- semi-drogende olie in vernis en lak en in bepaalde soorten drukinkt;
- van de vetzuren uit koolzaadolie worden bepaalde soorten gebruikt voor vervaardiging van zeep, kaarsen, smeermiddelen, glans- en polijstmiddelen, kunstharsen;
- bepaalde producten uit erucazuur zijn waterafstotend en worden gebruikt in schoensmeer en boenwas.

4.3.1 Pure plantaardige olie (PPO) als motorbrandstof

Plantaardige olie maakt deel uit van een natuurlijke cyclus. Bij gebruik als motorbrandstof ontstaat slechts zoveel koolstofdioxide (CO_2) als tijdens het groeiseizoen door het gewas werd genomen. In een volgend groeiseizoen dient deze CO_2 als voeding voor nieuw opgroeiende planten. Dit is een vrijwel gesloten kringloop waarin het natuurlijke evenwicht blijft gehandhaafd. De verbrandingsgassen zijn bovendien zwavelvrij. Voor de productie van pure plantaardige olie (PPO) uit koolzaad bestaan al concrete toepassingen in België. Hierbij wordt het koolzaad koud geperst tot koolzaadolie voor voeding en transportbrandstof.

Koolzaadolie is stroperiger en heeft een dikkere consistentie dan diesel door de aanwezigheid van glycerine. Bij gebruik in een verbrandingsmotor loopt de druk op en vloeit de brandstof maar moeizaam vanuit de tank naar de motor. Eenmaal in de motor, laat de dikke olie zich moeilijk vernevelen in de cilinders. Door de

olie te verhitten met energie die uit een warmtewisselaar uit het koelsysteem van de motor wordt gehaald, benadert de viscositeit van de koolzaadolie die van diesel. Wanneer een motor geschikt is gemaakt voor deze brandstof, rijdt hij er prima op, maar kan ook nog op gewone dieselolie rijden. Auto's met aangepaste motoren trekken uitstekend op. Er zit geen zwavel of zware metalen in de uitlaatgassen en de uitstoot van roet is gehalveerd. De glycerine in de koolzaadolie veroorzaakt de lagere viscositeit maar heeft tevens een smerende functie. Dit reduceert het dieselgeluid en zorgt ervoor dat de motor soepeler loopt. Ombouw van de motor is niet nodig wanneer minder dan 10 % koolzaadolie bij gewone diesel wordt gemengd.

De verbrandingswaarde van koolzaadolie ligt lager dan die van diesel, waardoor het verbruik van PPO 5 % hoger ligt dan van diesel. Wanneer echter lange afstanden worden gereden en de motor goed warm loopt, wordt dit verschil kleiner.

Momenteel zijn er twee systemen op de markt om de motor om te bouwen: het ééntanksysteem voor zowel fossiele diesel als PPO en het tweetanksysteem met een kleine tank voor fossiele dieselbrandstof en een grote voor PPO.

Bij het ééntanksysteem dient de PPO opgewarmd te worden om goed te kunnen worden verstoven in de verbrandingskamer van de dieselmotor. Aangezien bij een koude start de motor en het koelwater nog koud staan, dient de opwarming op een andere manier te gebeuren. Dit kan bijvoorbeeld met een elektrisch verwarmingselement. Wanneer de motor een voldoende hoge bedrijfstemperatuur heeft bereikt, kan (automatisch) overgeschakeld worden op de koelvloeistof van de motor om de PPO op te warmen.

Bij het tweetanksysteem zal de koude motor gestart worden op fossiele dieselbrandstof. Eens de motor warm is, zal worden overgeschakeld via een elektronische klep op PPO. Dit systeem is over het algemeen wat duurder dan het ééntanksysteem.

Bij lage buitentemperaturen, minder dan 5 °C, is PPO nog minder vloeibaar. Het is dan aangeraden tot 10 % dieselolie bij te mengen. Bij een koude start kan een 'oliebollengeur' ontstaan. Deze verdwijnt zodra de motor warm is. Om het binden van de PPO met de motorolie tegen te gaan, wordt geadviseerd de oliefilters en de motorolie dubbel zo vaak te vervangen dan voorgeschreven.

De prijzen van doe-het-zelf kits starten bij 500 euro. Deze kits kunnen reeds bij verschillende fabrikanten worden besteld. Een gemiddelde ombouw van een recente wagen inclusief werkuren kost ongeveer 2.000 euro. Sommige goedkope kits kunnen echter enkel PPO aan en geen biodiesel.

Voor de productie van koolzaadolie zijn geen grote hoogtechnologische installaties nodig en een landbouwer die een paar hectaren grond heeft braak liggen, kan zo koolzaad gaan telen en verkopen. Om een vrachtwagen één jaar te laten rijden, zijn ongeveer 20 ha koolzaad nodig. Een hectare levert 4,5 ton winterkoolzaadkorrel, waaruit ongeveer 1.485 liter olie geperst kan worden. Daar rijdt één vrachtwagen ongeveer 1.400 kilometer mee.

4.3.2 Biodiesel

Door het industrieel persen en veresteren van koolzaad met methanol, ontstaan biodiesel en glycerine. Na warme persing van 1 ton koolzaad wordt 400 l koolzaadolie bekomen. Toevoeging van 40 l methanol geeft 400 l biodiesel en 40 l glycerine. Deze glycerine wordt afgezet in de farmaceutische industrie. In biodiesel worden dus de dikmakende vetten als glycerine uit de olie verwijderd en worden ontbrandingsstoffen toegevoegd om het octaangehalte te verhogen. De viscositeit is dan niet zo temperatuurafhankelijk. De ontbrandingseigenschappen van biodiesel komen dan op hetzelfde niveau als die van minerale diesel. Een nadeel is de hogere zuurgraad (corrosie van de motor). Daarnaast kost de productie van biodiesel meer energie dan die van zuiver plantaardige olie, waardoor biodiesel in zijn totaliteit minder milieuvriendelijk is dan zuiver plantaardige olie.

Een overzicht van de opbrengst van koolzaad is weergegeven in tabel 12.

4.3.3 Co-vergisting

Vooral in Duitsland wordt veel koolzaad geteeld om de olie te laten co-vergisten met dierlijke mest. Vergisting is een biologisch proces waarbij in zuurstofloze omstandigheden organische stof wordt afgebroken tot methaan, koolzuur en biogas. Met het methaan in het biogas kan in een vergistingsinstallatie groene stroom worden geproduceerd. Door de toevoeging van energierijke organische stoffen (vet of olie) wordt de energieopbrengst verhoogd. Dit noemt men co-vergisting.

4.3.4 Groene chemie

De toepassing van landbouwgrondstoffen in gebruiksgoederen of industriële producten in plaats van petrochemische grondstoffen wordt algemeen aangeduid als de ontwikkeling van de 'groene chemie'. Deze ontwikkeling zal ontegensprekelijk voordelen hebben voor het milieu, gezien het gebruik van hernieuwbare grondstoffen en de biodegradeerbaarheid, maar ook voor wat de tewerkstelling betreft. Het is immers een zeer innovatieve sector met toenemende vraag naar onderzoek en productie.

Plantaardige oliën worden in de oleochemische sector verwerkt tot tal van producten als vetzuren, vetalcoholen, esters met glycerine als bijproduct met hun specifieke toepassingen voor cosmetica, zepen, stearinekaarsen, kunststoffen, glans- en polijstmiddelen, smeermiddelen, ...

Volgens bepaalde bronnen wordt vandaag al meer dan 15 % van het verbruik van plantaardige oliën besteed aan technische toepassingen, biobrandstoffen niet meegerekend. De verschillende gebruiksmogelijkheden van koolzaadolie berusten voornamelijk

op het gehalte aan moleculen met lange ketens en dubbele koolstofbindingen. Indien koolzaad specifiek voor technische toepassingen geteeld wordt, kan men werken met variëteiten die een hoog gehalte aan erucazuur en/of glucosinolaten bevatten, afhankelijk van de bestemming.

Niet enkel de koolzaadolie wordt verwerkt in industriële toepassingen, ook het koolzaadschroot en het koolzaadstro kan verwerkt worden tot industriële producten. Enkele mogelijke toepassingen van koolzaadolie worden nader besproken.

4.3.4.1 Biopolymeren

De meest gebruikte grondstof voor de productie van polymeren is momenteel aardolie, toch worden ook plantaardige oliën gebruikt als grondstof voor bepaalde toepassingen. Koolzaadolie in het bijzonder kan ingezet worden als functioneel additief ter wijziging van specifieke fysische eigenschappen. Hierbij kunnen koolzaadderivaten gebruikt worden als slip- of antiblokkeringsmiddel, als stabilisator en als hulpmiddel in de plasticindustrie.

Kleine bestanddelen van koolzaadolie kunnen ook als onderdeel ingebouwd worden in lange koolstofketen van polyamiden, polyesters en polyurethanen. Bepaalde polymeren kunnen rechtstreeks onttrokken worden van de koolzaadplant.

4.3.4.2 Gewasbeschermingsmiddelen

Minerale olie werd als bijmenging bij gewasbeschermingsmiddelen gebruikt, maar dit gaf milieutechnische problemen. Nu wordt daarvoor plantaardige olie ingezet. Naast zonnebloemolie kan koolzaadolie ook gebruikt worden als ballaststof ter vervanging van minerale oliën die niet biodegradeerbaar zijn en sojalecithine.

4.3.4.3 Smeermiddel

Via toevoeging van bepaalde additieven die de oxidatie van koolzaadolie verminderen, kan koolzaadolie gebruikt worden als smeermiddel. Naast dezelfde karakteristieken ter beperking van de slijtage en de weerstand tegen druk als minerale oliën is het bovendien biodegradeerbaar.

Concrete toepassingen zijn er in de bosbouw waar de puntvervuilingen door het gebruik van minerale oliën best worden vermeden (vb. zaagmachines, 2-taktmotoren), buitenboordmotoren, electronica, oppervlakkig gebruik in tandwielkasten en kettingen, antistof in meststoffen, hydraulische systemen, ... Ook in de watersport komt steeds meer vraag naar milieuvriendelijke smeermiddelen.

4.3.4.4 Detergenten

Koolzaadolie is tensio-actief en kan dus niet mengbare stoffen als water en vetten tot één uniform mengsel vormen. In deze toepassing vervangt ze petrochemische producten of producten gebaseerd op tropische grondstoffen.

Tabel 12: Opbrengst van 1 ha winterkoolzaad na koude en warme persing

Persing	Olie	Bijproduct	Andere
Koud	1.485 l koolzaadolie	3 ton koolzaadkoek	2 - 4 ton stro
Warm	1.600 l biodiesel	2,4 ton koolzaadschroot.	2 - 4 ton stro

4.3.4.5 *Cosmetica*

Koolzaadolie bevat essentiële vetzuren die gebruikt worden in de vervaardiging van natuurlijke cosmetische producten. Hierbij wordt de koudgeperste olie rechtstreeks als basisgrondstof gebruikt voor de productie van shampoo, huidlotion, douchegeel, ...

In Frankrijk worden door bepaalde coöperatieven 'bioverzorgingsmiddelen' gemaakt nagenoeg voor 100 % bestaande uit regionaal verkrijgbare biodegradeerbare producten.

4.3.4.6 *Bron van glycerine*

Glycerine is een bijproduct van de veresterificatie van plantaardige oliën zoals in de productie van biodiesel. Het is een kleurloos, onschadelijk en neutraal glijmiddel dat zijn toepassingen kent in o.a. voeding, tandpasta, handcrèmes.

4.3.4.7 *Geneeskunde*

Meerdere onderdelen van de glucosinolaten die aanwezig zijn in koolzaadolie zouden kanker-preventieve eigenschappen hebben. Naar deze toepassing wordt momenteel in het Verenigd Koninkrijk meer onderzoek gedaan.

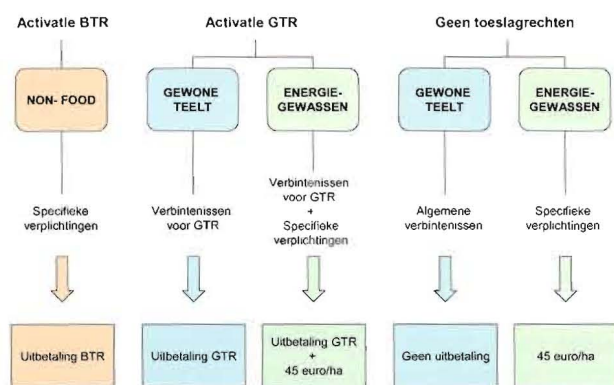


5 Premies bij de teelt van koolzaad

5.1 Activering van gewone en braakleggings-toeslagrechten met koolzaad

Percelen met koolzaad kunnen via de verzamelaanvraag aangegeven worden voor het activeren van gewone of braakleggingstoelagen. Koolzaad kan worden geteeld als non-food, energiegewas of gewoon gewas. Een overzicht van de mogelijkheden is weergegeven in figuur 3.

Figuur 3: Overzicht van de premiestelsels waarin koolzaad kan worden geteeld als non-food, gewone teelt of energiegewas



BTR = braakleggingstoelagen
GTR = gewone toeslagrechten
TR = toeslagrechten (BTR of GTR)

De voorwaarden voor de teelt van koolzaad als non-food op braak en als energiegewas op niet-braak, worden in tabel 13 samengevat.

5.1.1 Braakleggingstoelagen (Non-food op braak)

Braakleggingstoelagen (BTR) kunnen worden bekomen voor de oppervlakten die in de referentieperiode werden aangegeven in de verplichte braak en dienen verplicht prioritair te worden geactiveerd.

Ze bedragen gemiddeld 380 euro/ha afhankelijk van de voorgeschiedenis van het bedrijf. Activering is mogelijk door niet-voedingsgewassen op de braakgronden te telen.

Dit zijn gewassen die niet mogen gebruikt worden als of verwerkt worden tot producten voor menselijke of dierlijke consumptie, maar wel voor o.a. biobrandstoffen. Elk gewas komt in aanmerking als grondstof, behalve vezelvlas en vezelhennep dat gebruikt wordt voor de vezelproductie. Suikerbieten, aardperen en cichoreiwortels komen enkel in aanmerking indien ze niet bestemd zijn voor de productie van suiker, inuline en inulinestroop (fructosestroop). Aangezien dit in feite een uitzondering is van de braakregeling, gelden hiervoor specifieke verplichtingen. Er zijn echter ook Europese beperkingen. Voor koolzaad als non-food op braak bedraagt de gegarandeerde maximale hoeveelheid 1 miljoen ton aan bijproducten voor (vee)voeding uit koolzaad en andere oliehoudende gewassen.

5.1.2 Gewone toeslagrechten (Energiegewassen of gewone teelt op niet-braak)

Koolzaad kan als akkerbouwgewas gebruikt worden om de gewone toeslagrechten (GTR) te activeren, net zoals graan en suikerbieten. Het aantal en de waarde van de toeslagrechten variëren per bedrijf, afhankelijk van het bedrijfsareaal aan premiegerechtigde akkerbouwgewassen in de referentieperiode 2000 - 2002. De waarde van een gewoon toeslagrecht bedraagt gemiddeld 335 euro/ha.

Indien wordt gekozen voor de teelt van koolzaad als grondstof voor PPD of biodiesel, kan een bijkomende premie van 45 euro/ha aangevraagd worden. Deze premie, voor de teelt van energiegewassen, kan gecombineerd worden met de activering en uitbetaling van gewone toeslagrechten. Alle grondstoffen zijn hiervoor toegelaten, met uitzondering van suikerbieten. Om te genieten van de bijkomende premie moet voldaan zijn aan een aantal specifieke verplichtingen. Ook hier geldt een Europese beperking: het gegarandeerde maximale areaal waarvoor de premie voor energiegewassen kan uitbetaald worden, bedraagt 1,5 miljoen ha.

5.2 Verplichtingen

Naast de algemene voorwaarden waar de landbouwer aan moet voldoen voor het activeren van toeslagrechten, gelden bijkomende specifieke verplichtingen voor de stelsels "non-food" en "energiegewassen" (zie tabel 13). Voor de "gewone teelt" gelden deze specifieke verplichtingen niet.

Voor de landbouwer is de bevoegde instantie de buitendienst van ABKL, afdeling Uitvoering Markt- en Inkomensbeleid (MIB). Vanaf het stadium van de inzamelaar is het hoofdbestuur in Brussel van deze afdeling de bevoegde instantie.

5.2.1 Verplichtingen voor de landbouwer

5.2.1.1 Contract

De landbouwer sluit een contract af met een inzamelaar of eerste verwerker. Voor energiegewassen is enkel een contract met de eerste verwerker geldig. Het contract wordt meegestuurd met de verzamelaanvraag van hetzelfde campagnejaar.

5.2.1.2 Oogstaangifte

Na de oogst doet de landbouwer een oogstaangifte bij de buitendienst van de afdeling MIB voor de uiterste indieningdatum (eind oktober). De landbouwer moet alle geoogste grondstoffen leveren aan de inzamelaar/eerste verwerker. De geleverde hoeveelheid grondstof moet minstens gelijk zijn aan het representatieve rendement, vermenigvuldigd met de oppervlakte van de betreffende percelen. De representatieve rendementen worden in de loop van het teeltseizoen vastgelegd per gewas en per landbouwstreek. De gegevens worden tijdig meegedeeld via een persbericht. Indien de landbouwer vreest die rendementen niet te kunnen halen, moet hij onmiddellijk zijn buitendienst op de hoogte brengen, zodat een schadedossier kan opgesteld worden. Enkel via een geldig schadedossier kan een vermindering in de geleverde hoeveelheden toegestaan worden.

Tabel 13: Overzicht van de voorwaarden voor de steunregeling voor de teelt van koolzaad als non-food en als energiegewas

Steunregelingen	Non-food	Energiegewas
Bedrag / toeslagrecht	Braakleggingstoelagrecht	45 euro/ha, al dan niet in combinatie met gewone toeslagrechten
Percelen	Braak	Andere gronden dan braak
Voorwaarden	- Contract tussen landbouwer en inzamelaar of eerste verwerker - Verwerking moet leiden tot non-food eindproducten - Volledige oogst moet geleverd worden - Na verwerking moet de economische waarde van de niet-voedingsproducten groter zijn dan die van de producten bestemd voor (vee)voeding - Minimum perceelsgrootte 0,10 ha en min. 10 m breed - Landbouwer en inzamelaar/verwerker dienen nodige documenten in (o.a. oogstaangifte door landbouwer, leveringsaangifte door inzamelaar)	- Contract tussen landbouwer en verwerkende industrie - Verwerking moet leiden tot energetische producten - Volledige oogst moet geleverd worden - Na verwerking moet de economische waarde van de energieproducten groter dan die alle andere bij- en eindproducten - Minimum perceelsgrootte 0,30 ha en min. 20 m breed - Landbouwer en inzamelaar/verwerker dienen nodige documenten in (o.a. oogstaangifte door landbouwer, leveringsaangifte door verwerker)
Uitzondering	Bij verwerking op het eigen bedrijf van alle geoogste koolzaad voor energiedoeleinden tot biogas of tot brandstof voor verwarming van eigen landbouwbedrijf, voor de productie van biobrandstoffen of energie: geen contract maar een verklaring van de landbouwer	Bij verwerking op het eigen bedrijf van alle geoogste koolzaad voor energiedoeleinden tot biogas of tot brandstof voor verwarming van eigen landbouwbedrijf, voor de productie van biobrandstoffen of energie: geen contract maar een verklaring van de landbouwer
Type contract	Op te vragen bij de buitendienst	Op te vragen bij de buitendienst
Toegelaten eindproducten	Technische olie, gommen, energieproducten (beperkt tot lijst)	Biobrandstoffen (art. 2.2. Richtlijn 2003/30/EG) Elektrische en thermische energie op basis van biomassa
Opbrengsten	Bij levering moet minimaal de ‘representatieve opbrengst’ gerespecteerd worden	Bij levering moet minimaal de ‘representatieve opbrengst’ gerespecteerd worden
Waarborg	250 euro/ha te betalen door inzamelaar/eerste verwerker	60 euro/ha te betalen door eerste verwerker
Vrijgave waarborg	Na bewijs van verwerking tot eindproduct	Na bewijs van verwerking tot eindproduct
Verwerkingsketen	Maximum 3 verwerkers	Maximum 2 verwerkers

5.2.2 Verplichtingen voor de inzamelaar/eerste verwerker

5.2.2.1 Contract

De inzamelaar/eerste verwerker stuurt een kopie van het contract op naar hoofdbestuur van de afdeling MIB. Hier wordt een onderscheid gemaakt voor de indieningsdatum. Voor wintergewassen (inzaai vóór 1 januari) is dit uiterlijk op 31 januari. Dit houdt in dat ten laatste in januari het contract al moet gesloten worden. Voor zomergewassen (inzaai na 1 januari) is dit uiterlijk op de uiterste indieningsdatum van de verzamelaanvraag.

5.2.2.2 Borg

De inzamelaar/eerste verwerker stelt een borg vóór de uiterste indieningsdatum van de verzamelaanvraag. Voor non-food op braak bedraagt de borg 250 euro/ha; voor energiegewassen op niet-braak is dit 60 euro/ha. Deze borg wordt vrijgegeven zodra er afdoende bewijzen zijn dat de grondstoffen verwerkt zijn, conform de verplichtingen.

5.2.2.3 Leveringsaangifte

De inzamelaar/eerste verwerker dient een leveringsaangifte te



doen en dit uiterlijk half oktober. Hij is verplicht al het geoogste materiaal van de landbouwer te ontvangen en houdt een register bij van alle leveringen.

5.2.3 Verplichtingen voor de eindverwerker

Voor non-food op braak, moet na verwerking de economische waarde van de niet-voedingsproducten groter zijn dan de economische waarde van de producten voor (vee)voedingsdoeleinden.

Voor energiegewassen op niet-braak, moet na verwerking de economische waarde van de energieproducten hoger zijn dan de economische waarde van alle andere bij- of nevenproducten.

Elke verwerker moet een verwerkingsregister bijhouden. De verwerking moet gebeuren binnen de Europese Unie en dit vóór 31 juli van het tweede jaar na de oogst. Voor energiegewassen en non-foodteelten zijn er in de verwerkingsketen respectievelijk maximaal 2 en 3 verwerkers toegelaten.

van een contract, een verbintenisverklaring moeten indienen en zelf de borg stellen. Ook zal de volledige oogst moeten gewogen worden via een erkende balans, of, in sommige gevallen, het volume worden bepaald. De geoogste oliehoudende gewassen (of eventueel de geperste olie) moeten bovendien gedenatureerd worden.

Voor meer informatie over deze steunregeling dient men zich te wenden tot het hoofdbestuur of de buitendiensten van ABKL, afdeling Uitvoering Markt- en Inkomensbeleid (zie 9.3 Nuttige adressen inzake premies bij de teelt van koolzaad).

5.3 Verwerking op het eigen bedrijf

De landbouwer kan in sommige gevallen de grondstoffen ook zelf op het eigen landbouwbedrijf verwerken. Granen en oliehoudende gewassen (koolzaad) kunnen gebruikt worden als brandstof om het eigen bedrijf te verwarmen of in de productie op het eigen bedrijf van energie of biobrandstoffen. Voor energiegewassen op niet-braak komen ook bomen in aanmerking met korte omlooptijd in aanmerking. Alle gewassen mogen verwerkt worden tot biogas.

In dit geval dient de landbouwer ook te voldoen aan de voorwaarden van de inzamelaar en verwerker. Zo zal de landbouwer in plaats



Koolzaad kan zowel gewone als braakleggingstoelagenrechten activeren

6 VLIF-steun voor de bevordering van investeringen in hernieuwbare energie op het land- en tuinbouwbedrijf

Land- en tuinbouwers die individueel of in coöperatief verband investeringen uitvoeren die gericht zijn op de productie en het gebruik van hernieuwbare energie, kunnen steun verkrijgen van het Vlaams Landbouwinvesteringsfonds (VLIF).

De aard van de investering is een belangrijk gegeven bij de steunverlening en bepalend voor de omvang ervan. Dit neemt niet weg dat andere elementen en voorwaarden eveneens belangrijk zijn. Daarom worden vooreerst de voorwaarden voor de kandidaat-begunstigden en hun bedrijf opgesomd. Daarna wordt voor een aantal investeringen de grootte van de steun toegelicht en tot slot wordt aangegeven hoe een aanvraag om steun kan gebeuren.

6.1 Voorwaarden voor de begunstigden

De aanvrager moet:

- minstens 50 % van zijn of haar arbeidsduur besteden aan land- of tuinbouwactiviteiten op het bedrijf;
- minstens 35 % van zijn of haar totale inkomen uit die activiteiten halen;
- het sociale en fiscale statuut van zelfstandig landbouwer hebben;
- voldoende beroepsbekwaam zijn.

Het bedrijf moet:

- levensvatbaar zijn wat betekent dat het arbeidsinkomen per volle arbeidskracht (VAK) groter is dan het referentie-inkomen. De inkomensnorm wordt jaarlijks vastgesteld en bedraagt 23.000 euro per VAK in 2005. De arbeidsbehoefte bedraagt minimaal 0,5 VAK;
- een minimale economische dimensie hebben;
- voornamelijk gericht zijn op landbouwactiviteiten. Andere bedrijfsactiviteiten zijn van ondergeschikt belang;
- over de nodige vergunningen en productierechten beschikken;
- wettelijke normen over dierenwelzijn en hygiëne respecteren.

6.2 Investerings waarvoor steun kan verkregen worden

Een investering moet rendabel zijn en een minimale omvang hebben. Het minimum investeringsbedrag is 6.250 euro bij investeringen gefinancierd met eigen middelen en 12.500 euro bij een financiering met krediet.

Een aantal subsidiabele investeringen die verband houden met de productie en eventueel het gebruik van hernieuwbare energie, de bijzondere voorwaarden en het niveau van de steun, worden hierna opgesomd.

Voor installaties (vb. een oliepers) en materieel, die op bedrijfsniveau of in coöperatief verband aangekocht worden voor de productie, en eventueel het gebruik van hernieuwbare brandstoffen, bedraagt de steun 30 %. Wanneer de productie van de energiegewassen (vb. korte-omloop hout) specifieke investeringen vereist, kan hiervoor ook 30 % steun verkregen worden. De benodigde grondstoffen voor de productie van de hernieuwbare energie moeten voornamelijk op



Koolzaadpers: detail van de koek

het bedrijf van de aanvrager of op de bedrijven van de coöperanten-landbouwers geteeld worden.

Het verband tussen de investeringen en de landbouwactiviteit op de betrokken bedrijven moet aanwezig zijn. Investerings in energieproductie zonder verband met de bedrijfsactiviteiten, worden niet gevisieerd.

Voor de aanpassing van een landbouwmachine op pure plantaardige olie (PPO) bedraagt de steun 30 %. Omdat met de aanpassing van één machine het minimum investeringsbedrag niet behaald wordt, zal de aanpassing in een ruimer investeringsproject moeten passen om steun te krijgen. Een overheidssteunmaatregel waarbij voor beperkte investeringsbedragen gedurende een beperkte periode en met minimale formaliteiten aan landbouwers en landbouw-loonwerkers steun gegeven wordt voor de ombouw van landbouwmachines, wordt in overweging genomen.

Koudgeperste koolzaadolie kan ook aangewend worden als brandstof voor een warmte/kracht koppeling installatie (WKK). Wanneer tuinbouwbedrijven hierin investeren, is er 40 % steun.

6.3 Vorm en omvang van de steun

De steun voor investeringen gefinancierd met een lening, wordt verleend onder de vorm van een rentesubsidie aangevuld met een investeringspremie. De rentesubsidie bedraagt maximaal 4 % gedurende 15 jaar.

De steun voor investeringen gefinancierd met eigen middelen wordt verleend onder de vorm van een investeringspremie. De premie wordt in twee schijven uitbetaald. Het investeringsbedrag dat per bedrijf in aanmerking kan komen voor steun is beperkt in de tijd en bedraagt actueel 500.000 euro per VAK en 1.000.000 euro per bedrijf (periode 2000-2006). In de gevallen waar onvoldoende zekerheden kunnen aangebracht worden door de land- of tuinbouwer, kan overheidswaarborg verkregen worden op de kredieten.

6.4 Aanvragen van steun en bijkomende inlichtingen

Een aanvraag om steun wordt ingediend door een erkende kredietinstelling op uitdrukkelijk verzoek van de land- of tuinbouwer of door deze laatste zelf bij investeringen gefinancierd met eigen middelen. Het aanvraagformulier is te vinden op de site www.vlaanderen.be/landbouw in de rubriek "Premies en subsidies" of



Koude pers voor kleinschalig persen op bedrijfsniveau



*Mobiele filterinstallatie voor oliezuivering op bedrijfsniveau, decantatiebatterij
(inhoud 600 liter, 100 x 175 x 270 cm)*

kan aangevraagd worden bij de buitendiensten van de afdeling Land- en Tuinbouwondersteuningsbeleid (LTO).

Het aanvraagformulier moet vergezeld zijn van de documenten die noodzakelijk zijn voor de beoordeling en de afhandeling van de aanvraag om steun. Bij de voorbereiding van de aanvraag moet op basis van een redenering over type van investering en kenmerken van de aanvrager (particulier of vennootschap) een correct en volledig dossier samengesteld worden.

Aanvragen worden ingediend bij het hoofdbestuur van de afdeling Land- en Tuinbouwondersteuningsbeleid (LTO) (zie "9.4: Nuttige adressen inzake investeringssteun op het bedrijf"). Voor bijkomende inlichtingen over VLIF-steun kan contact genomen worden met de buitendiensten van de afdeling LTO (zie "9.4: Nuttige adressen inzake investeringssteun op het bedrijf").



7 Rentabiliteitsberekening van de teelt van koolzaad en diverse toepassingen

7.1 Voorbeeld van berekening teeltkosten

7.1.1 Zaaizaad

De kostprijs van zaaizaad bedraagt 8 euro per kg. Gemiddeld is voor winterkoolzaad 5 kg per hectare nodig en voor zomerkoolzaad 6 kg. Dit brengt de kostprijs op respectievelijk 40 en 48 euro per ha. De productiekost van hybridezaaizaad ligt ongeveer 30 % hoger dan dat van het klassieke zaaizaad. Een hybride is het kruisingsproduct van opzettelijk aangehouden inteeltlijnen waarbij men door het heterosiseffect superieure rasprestaties tracht te verkrijgen. Wegens het uitstekende uitstoelingsvermogen worden hybriden echter dunner uitgezaaid (70 % van de klassieke zaaidichtheid).

7.1.2 Stikstofbemesting

Vaste korrel

Product: vaste korrel 0,55 euro/kg
Behandeling: strooien 10 euro/ha

Drijfmest

Product: 37,50 euro /15 m³ drijfmest (afgerond: 40 euro in tabel 15)
Behandeling: mestinjectie 2,50 euro / 15 m³

7.1.3 Halmverkorting winterkoolzaad

Product: 50 euro/l
Bespuiting: 15 euro

7.1.4 Fungicide

Product: 40 euro/l
Bladbehandeling: kan bij winterkoolzaad samen met een andere bespuiting gebeuren

7.1.5 Herbicide winterkoolzaad

Product: 40 euro/l
Bespuiting: 15 euro

7.1.6 Insecticide

Product: 15 euro/ha
Bespuiting: kan bij winterkoolzaad samen met andere bespuiting gebeuren

7.1.7 Varia

Loonwerk zonder bespuitingen: 100 euro voor ploegen, zaaien en dorsen

7.1.8 Zaadschoning

Zaadschoning is aan te raden voordat men het koolzaad perst. Klassiek zeven met roosters met perforatie van 2,2 tot 2,5 mm verwijdert efficiënt steentjes en metaalonzuiverheden die anders ernstige schade kunnen toebrengen aan de pers. Een magneet aan de ingang van de pers geeft extra zekerheid naar de verwijdering van metaaldeeltjes toe. Kosten voor het drogen en schonen: 25 euro/ton. Een raming van de veranderlijke teeltkosten is weergegeven in tabel 14.

Tabel 14: Raming veranderlijke teeltkosten (euro/ha) van winter- en zomerkoolzaad

	Winterkoolzaad (euro/ha)	Zomerkoolzaad (euro/ha)
Zaaizaad	40	48
Bemesting:		
180 kg NO ₃	99	-
Runderdrijfmest	-	-
Aanvulling P ₂ O ₅ + K ₂ O	20	-
spoorelementen (S-B)	-	-
Behandeling	10	40
Halmverkorting: product (1,2 l)	60	-
Behandeling	15	-
Ziektebestrijding: product (1 l)	40	40
Behandeling	-	15
Onkruidbestrijding: product (2 l)	80	-
Behandeling	15	-
Insectenbestrijding: product (10 g)	15	15
Behandeling	-	15
Loonwerk: ploegen, zaaien, dorsen	100	100
Zaadschoning	110	75
Totaal	604	348



7.2. Voorbeeld van saldoberekeningen voor de teelt van koolzaad met verwerking tot PPO op eigen bedrijf

De rentabiliteit van een akkerbouwteelt is afhankelijk van verschillende elementen:

Rentabiliteit of arbeidsinkomen = 'bruto-opbrengst' – 'teeltkosten'
(A.I.) = (BO) - (TK)

Met:

A.I.: arbeidsinkomen

B.O.: bruto-opbrengst. Dit is de gemiddelde opbrengst per ha x prijs per ton

T.K.: teeltkosten. Dit zijn zowel vaste als veranderlijke kosten:

- vaste kosten zijn structureel gebonden aan elk bedrijf en omvatten de pacht, machinekosten, gebouwen, diverse kosten (kleine facturen voor water, telefoon, ...);
- veranderlijke kosten zijn de eigenlijke teeltkosten (zaaizaad, meststof, fytoproducten, loonwerk, ...).

Een oliepers is enkel nodig voor wie zelf wil persen. Een oliefilterinstallatie kan eventueel coöperatief worden aangekocht. De kosten voor een opslagtank zijn vaak hetzelfde seizoen al terugverdiend. Hergebruik van een oude dieseltank is afgeraden, omdat koolzaadolie alle aanwezige onzuiverheden in de tank oplost. Dit vraagt een extra filtering voordat de olie in de motor kan

Tabel 15: Overzicht van de kostprijs voor een persinstallatie (pers, filter, opslagtank)

Persinstallatie	Kostprijs (euro)	Specificaties
Pers	2.800	Gewicht: 30 kg Continu koude persing van 50 ton /jaar
Filter	4.700	Gewicht: 200 kg. Inhoud: 600 l. Per 4 persen: 1 filter
Opslagtank	500	Inhoud: 1.000 l
Totaal	8.000	
Prijs per liter olie	0,10	



gebruikt worden. Het best schaft men zich een nieuwe kunststof opslagtank aan. Een overzicht van de kosten zijn weergegeven in tabel 15. Koude persing van 1 ton zuiver koolzaad geeft 330 l olie en 670 kg koek.

Als de pers, de filter en de opslagtank afgeschreven worden op 5 jaar, kan in totaal 250 ton koolzaad geperst, gefilterd en opgeslagen worden. Dit geeft een productie van 80.000 liter koolzaadolie en 170 ton koolzaadkoek. De totale kostprijs van 8.000 euro kan dus worden afgeschreven over een productie van 80.000 liter koolzaadolie. Dit brengt de totale kostprijs van het persen op 0,10 euro per liter olie.

Indien in de toekomst verkoop op het bedrijf aan particulieren mogelijk wordt, vraagt dit een extra investering voor de installatie van een bedrijfspomp.



Tabel 16: Overzicht van de saldoberekening (euro) van de teelt van 1 ha winterkoolzaad naargelang de steunregeling en zonder verwerking van de olie

	Steunregeling		
	Geen (euro)	Non-food (euro)	Energiegewas (euro)
Bruto-opbrengst (B.O.)			
Koolzaad	900	900	900
Koolzaadstro	80	80	80
Totaal B.O.	980	980	980
Teeltkosten (T.K.)			
Vaste kosten	400	400	400
Veranderlijke kosten	605	605	605
Totaal T.K.	1.005	1.005	1.005
Steunregeling (S.R.)			
Braakleggingstoelage	0	380	0
Gewoon toeslagrecht	0	0	320
Energiepremie	0	0	45
Totaal S.R.	0	380	365
Saldo: B.O.-T.K.+S.R.	-25	+355	+340
Waarborg	0	250	60

7.2.1 Saldo winterkoolzaad

7.2.1.1 Saldoberekening voor de teelt van 1 ha winterkoolzaad
Zonder bijkomende premies brengt koolzaad 200 euro/ton op. De opbrengst per ha is 4,5 ton of 900 euro.
Voor de saldoberekening van 1 ha winterkoolzaad volgens de verschillende steunregelingen werd gebruik gemaakt van een fictief voorbeeld: landbouwer X heeft een braakleggingstoelage van 380 euro en een gewone toeslagrecht van 320 euro (zie tabel 16). De veranderlijke teeltkosten zoals berekend in tabel 14 zijn afgerond naar 605 euro/ha.

Koolzaad brengt ongeveer 2 tot 4 ton stro per ha op. De waarde hiervan bedraagt ongeveer 80 euro/ha. De vaste teeltkosten worden geschat op 400 euro/ha. Het arbeidsinkomen voor 1 ha winterkoolzaad zonder toeslagrecht of energiepremie bedraagt -25 euro. Koolzaad geteeld als non-food op braak en als energiegewas geeft, rekening houdend met de toeslagrechten en energiepremie voor landbouwer X, een saldo van respectievelijk 355 euro/ha en 340 euro/ha.

7.2.1.2 Saldoberekening voor de teelt van 1 ha winterkoolzaad met verwerking op het eigen bedrijf
Koude persing van 1 ton winterkoolzaad (42 % olie) geeft 330 liter olie (33 %) en 670 kg koolzaadkoek (bevat nog 9 % olie). Per ha (opbrengst 4,5 ton) haalt men op die manier 1.485 liter olie en 3 ton koek.
De verkregen olie kan dienen voor eigen gebruik (tractor of personenwagen) of kan verkocht worden aan derden.

De Europese Unie heeft pure plantaardige olie officieel erkend als hernieuwbare brandstof met een koolstofdioxide-neutraal effect. De mogelijkheid om brandstof te winnen uit plantaardige producten is echter alleen aantrekkelijk als er een vrijstelling van accijns gegeven wordt. Bij accijnsvrijstelling komt de waarde van de olie op het niveau van de witte diesel 0,95 euro per liter.
Voor de saldoberekening van 1 ha winterkoolzaad met verwerking op het eigen bedrijf werd gebruik gemaakt van een fictief voorbeeld: landbouwer X heeft een braakleggingstoelage van 380 euro en een gewone toeslagrecht van 320 euro (zie tabel 17). Er zijn 4 toepassingsmogelijkheden van de olie na koude persing:
Toepassing 1: de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de tractor
Toepassing 2: de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de personenwagen
Toepassing 3: de olie wordt verkocht aan particulieren
Toepassing 4: de olie wordt verkocht in de handel

7.2.2 Saldo zomerkoolzaad

7.2.2.1 Saldoberekening voor de teelt van 1 ha zomerkoolzaad
Zonder bijkomende premies brengt koolzaad 200 euro/ton op. De opbrengst per ha is 3 ton of 600 euro.
Voor de saldoberekening van 1 ha zomerkoolzaad volgens de verschillende steunregelingen werd gebruik gemaakt van een fictief voorbeeld: landbouwer X heeft een braakleggingstoelage van 380 euro en een gewone toeslagrecht van 320 euro (zie tabel 18).



Tabel 17: Overzicht van de saldoberekening (euro) van de teelt van 1 ha winterkoolzaad naargelang de steunregeling en met verwerking van de olie tot verschillende doeleinden

	Toepassing 1	Toepassing 2	Toepassing 3	Toepassing 4
	Tractor (olie: 0,50 euro/l)	Personenwagen (olie: 0,95 euro/l)	Particulier (olie: 0,65 euro/l)	Handel (olie: 0,40 euro/l)
Teeltkosten (T.K.)				
Teeltkosten (vaste + veranderlijke)	1.005	1.005	1.005	1.005
Perskosten (1.485 l x 0,10 euro/l)	150	150	150	150
Kosten ombouw motor	100 *	220 *	-	-
Totaal kosten	1.255	1.375	1.155	1.155
Bruto-opbrengst (B.O.)				
Olie (1.485 l)	740	1.410	965	595
Koek (3 ton x 145 euro/ton)	435	435	435	435
Totaal opbrengsten	1.175	1.845	1.400	1.030
Steunregeling (S.R.)				
Non-food op braak	380	380	380	380
Energiegewas op niet-braak	365	365	365	365
Saldo: B.O. – T.K. + S.R.				
Zonder steunregeling	-80	470	245	-125
Als non-food op braak	300	850	625	255
Als energiegewas op niet-braak	285	835	610	240

*: Bij eigen gebruik zijn er de kosten voor de ombouw van de motor. Die worden als volgt berekend:

→ Tractor

- » Ombouw motor kost 2.500 euro
- » De afschrijfperiode van een tractor is 10 jaar of 7.500 draaiuren waarbij een tractor 5 l/draaiuur verbruikt.
- » Dus de afschrijfperiode komt overeen met 7.500 draaiuren x 5 l/draaiuur = 37.500 l
- » De kosten van de ombouw van de motor dienen bijgevolg te worden verrekend over 37.500 liter. Dit geeft een meerkost van 0,07 euro/l (2.500 euro / 37.500 l)
- » Opbrengst per ha bedraagt 1.485 l.
- » Meerkost per ha komt neer op 100 euro (1.485 l/ha x 0,07 euro/l)

→ Personenwagen

- » Ombouw motor kost 2.500 euro
- » De afschrijfperiode van een personenwagen is 200.000 km waarbij het verbruik 8 l/100km bedraagt.
- » Dus de afschrijfperiode komt overeen met 16.000 l (2.000 km x 8 l/100 km)
- » De kosten van de ombouw van de motor dienen bijgevolg te worden verrekend over 16.000 liter. Dit geeft een meerkost van 0,15 euro/l (2.500 euro / 16.000 l)
- » Opbrengst per ha bedraagt 1.485 l.
- » Meerkost per ha komt neer op 220 euro (1.485 l/ha x 0,15 euro/l)

Tabel 18: Overzicht van de saldoberekening (euro) van de teelt van 1 ha zomerkoolzaad naargelang de steunregeling en zonder eigen verwerking van de olie

	Steunregeling		
	Geen (euro)	Non-food (euro)	Energiegewas (euro)
Bruto-opbrengst (B.O.)			
Koolzaad	600	600	600
Koolzaadstro	80	80	80
Totaal B.O.	680	680	680
Teeltkosten (T.K.)			
Vaste kosten	400	400	400
Veranderlijke kosten	350	350	350
Totaal T.K.	750	750	750
Steunregeling (S.R.)			
Braakleggingstoelage	0	380	0
Gewone toeslag	0	0	320
Energiepremie	0	0	45
Totaal S.R.	0	380	365
Saldo: B.O.-T.K.+S.R.	-70	+310	+295
Waarborg	0	250	60



Koolzaad brengt ongeveer 2 tot 4 ton stro per ha op. De waarde hiervan is ongeveer 80 euro/ha. De vaste teeltkosten worden geschat op 400 euro/ha, de veranderlijke op 350 euro/ha (zie tabel 14). Het arbeidsinkomen voor 1 ha zomerkoolzaad zonder toeslagrecht of energiepremie bedraagt -70 euro. Koolzaad geteeld als non-food op braak geeft voor landbouwer X een saldo van 310 euro/ha en als energiegewas 295 euro/ha.

7.2.2.2 Saldoberekening voor de teelt van 1 ha zomerkoolzaad met verwerking op het eigen bedrijf

Koude persing van 1 ton zomerkoolzaad (42 % olie) geeft 330 liter olie (33 %) en 670 kg koolzaadkoek (bevat nog 9 % olie). Per ha (opbrengst 3 ton) haalt men op die manier ongeveer 1.000 liter olie en 2 ton koek.

Tabel 19: Overzicht van de saldoberekening (euro) van de teelt van 1 ha zomerkoolzaad naargelang de steunregeling en met verwerking van de olie tot verschillende doeleinden

	Toepassing 1	Toepassing 2	Toepassing 3	Toepassing 4
	Tractor (olie: 0,50 euro/l)	Wagen (olie: 0,95 euro/l)	Particulier (olie: 0,65 euro/l)	Handel (olie: 0,40 euro/l)
Teeltkosten (T.K.)				
Teeltkosten (vaste + veranderlijke)	750	750	750	750
Perskosten (1.000 l x 0,10 euro/l)	100	100	100	100
Kosten ombouw motor	70*	150*	-	-
Totaal kosten	950	1.000	850	850
Bruto-opbrengst (B.O.)				
Olie (1.000 l)	500	950	650	400
Koek (2 ton x 145 euro/ton)	290	290	290	290
Totaal opbrengsten	790	1.240	940	690
Steunregeling (S.R.)				
Non-food op braak	380	380	380	380
Energiegewas op niet-braak	365	365	365	365
Saldo: B.O.-T.K.+S.R.				
Zonder steunregeling	-130	240	90	-160
Als non-food op braak	250	620	470	220
Als energiegewas op niet-braak	235	605	455	205

*: Bij eigen gebruik zijn er de kosten voor de ombouw van de motor. Die worden als volgt berekend:

→ Tractor

- » Ombouw motor kost 2.500 euro
- » De afschrijffperiode van een tractor is 10 jaar of 7.500 draaiuren waarbij een tractor 5 l/draaiuur verbruikt.
- » Dus de afschrijffperiode komt overeen met 7.500 draaiuren x 5 l/draaiuur = 37.500 l
- » De kosten van de ombouw van de motor dienen bijgevolg te worden verrekend over 37.500 liter. Dit geeft een meerkost van 0,07 euro/l (2.500 euro / 37.500 l)
- » Opbrengst per ha bedraagt 1.000 l.
- » Meerkost per ha komt neer op 70 euro (1.000 l/ha x 0,07 euro/l)

→ Personenwagen

- » Ombouw motor kost 2.500 euro
- » De afschrijffperiode van een personenwagen is 200.000 km waarbij het verbruik 8 l/100km bedraagt.
- » Dus de afschrijffperiode komt overeen met 16.000 l (2.000 km x 8 l/100 km)
- » De kosten van de ombouw van de motor dienen bijgevolg te worden verrekend over 16.000 liter. Dit geeft een meerkost van 0,15 euro/l (2.500 euro / 16.000 l)
- » Opbrengst per ha bedraagt 1.000 l.
- » Meerkost per ha komt neer op 150 euro (1.000 l/ha x 0,15 euro/l)

Tabel 20: Vergelijking van de teelt van 1 ha winterkoolzaad (WKZ) en zomerkoolzaad (ZKZ) als non-food op braak en als energiegewas

	WKZ	ZKZ	WKZ	ZKZ
	Non-food op braak (euro)	Non-food op braak (euro)	Energiegewas (euro)	Energiegewas (euro)
Bruto-opbrengst	980	680	980	680
Teeltkosten	1.005	750	1.005	750
Braakleggingstoelage	380	380	0	0
Gewone toeslagrecht	0	0	320	320
Energiepremie	0	0	45	45
Saldo	355	310	315	295

Voor de saldoberekening van 1 ha zomerkoolzaad met verwerking op het eigen bedrijf werd gebruik gemaakt van een fictief voorbeeld: landbouwer X heeft een braakleggingstoelage van 380 euro en een gewone toeslagrecht van 320 euro (zie tabel 19). Er zijn 4 toepassingsmogelijkheden van de olie na koude persing:

Toepassing 1: de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de tractor

Toepassing 2: de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de personenwagen

Toepassing 3: de olie wordt verkocht aan particulieren

Toepassing 4: de olie wordt verkocht in de handel

7.2.3 Vergelijking saldo winterkoolzaad versus zomerkoolzaad

De gegevens van landbouwer X van tabel 16 en 18 zijn samengevat in tabel 20. Door het wegvallen van de kosten voor halmverkorting en onkruidbestrijding, ligt de totale teeltkosten van zomerkoolzaad lager dan die van winterkoolzaad. Dit compenseert de lagere bruto-opbrengsten.

Voor landbouwer X is het financieel voordeliger zijn braakleggingstoelagen te activeren met koolzaad. Wijzigingen in de waarde van zijn toeslagen kunnen echter een andere uitkomst geven.

Tabel 21: Saldo vergelijking van de teelt van 1 ha winterkoolzaad (WKZ) en zomerkoolzaad (ZKZ) als energiegewas en non-food op braak met verwerking tot olie voor eigen gebruik of voor verkoop aan derden

	Eigen gebruik van de olie				Verkoop van de olie			
	Toepassing 1 Tractor		Toepassing 2 Personenwagen		Toepassing 3 Particulier		Toepassing 4 Handel	
	WKZ	ZKZ	WKZ	ZKZ	WKZ	ZKZ	WKZ	ZKZ
Teeltkosten	1.005	750	1.005	750	1.005	750	1.005	750
Kosten ombouw motor	100	70	220	150	-	-	-	-
Kosten oliepers	150	100	150	100	150	100	150	100
Opbrengst olie	740	500	1410	950	965	650	595	400
Opbrengst koek	435	290	435	290	435	290	435	290
Gewone toeslagrecht + energiepremie	365	365	365	365	365	365	365	365
Saldo energiegewas	285	235	835	605	610	455	240	205
Braakleggingstoelage	380	380	380	380	380	380	380	380
Saldo non-food op braak	300	250	850	620	625	470	255	220



Tabel 22: Overzicht van de rentabiliteit van de meest voorkomende akkerbouwteelten (euro/ha) in 2000 tot 2003

Gewas	2000	2001	2002	2003
Aardappelen**	1.078	2.465	777	3.181
Korrelmaïs	281	272	198	395
Kuilmaïs	1.046	1.095	1.105	1.090
Suikerbieten*	1.486	1.321	1.210	1.588
Wintertarwe	445	404	322	597

* niet premiegerechtigd in de referentieperiode 2001-2003. Suikerbieten kan de gewone toeslagrechten activeren. Voor een correcte vergelijking moet het bedrag van de bedrijfstoeslag bijgeteld worden

**niet premiegerechtigd. Geen activering van de gewone toeslagrechten mogelijk

Bron: Resultaten bedrijfseconomische boekhouding 2003-2004, Provincie Vlaams-Brabant, Dienst Land- en Tuinbouw.

Elke landbouwer dient bijgevolg aan de hand van zijn eigen braakleggings- en gewone toeslagrechten te berekenen wat voor zijn bedrijf het meest interessant is. Indien de gewone toeslagrechten en braakleggingstoeslagrecht weinig verschillen, zal de energiepremie een belangrijk beslissingsargument zijn. Echter braakleggingstoeslagrechten dienen prioritair te worden geactiveerd.

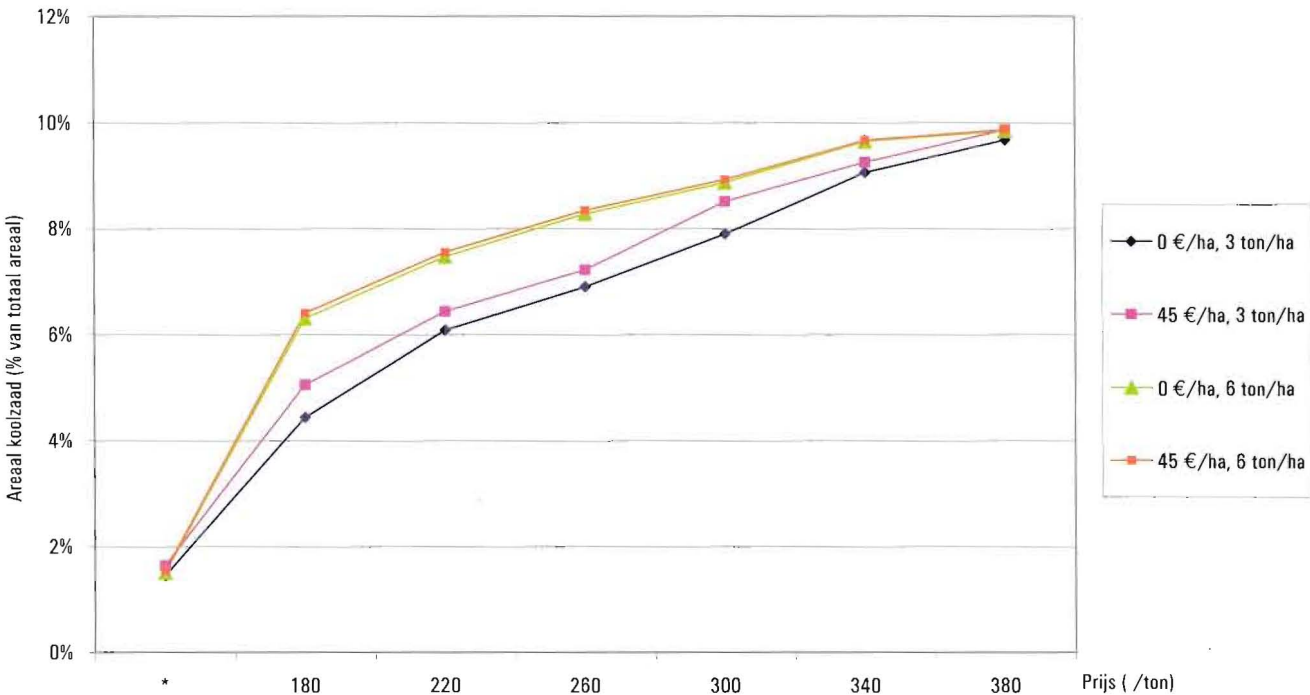
De saldi na verwerking van de olie op het eigen bedrijf zijn samengevat in tabel 21 (gegevens van tabel 17 en tabel 19). De rentabiliteit van de teelt van winterkoolzaad met eigen gebruik van de olie voor de personenwagen evenaart de teelt van kuilmaïs (zie tabel 22). Bij gebruik van de olie voor de eigen tractor of bij verkoop in de handel, ligt de rentabiliteit van zowel winter- als zomerkoolzaad iets lager dan van korrelmaïs.

7.3. Verwachte productie van koolzaad bij verschillende toepassingsscenario's

Het effect van enkele toepassingsmogelijkheden voor koolzaad op de productiegroei is geschat met behulp van het SEPALE-model. Dit landbouwsectormodel maakt het mogelijk om na te gaan vanaf welk prijsniveau landbouwers zullen overschakelen op koolzaad om hun inkomen zo hoog mogelijk te houden. Rechtstreeks beschouwt dit model enkel de economische aspecten van de teelten op basis van de gegevens uit het Boekhoudnet van de administratie Land- en Tuinbouw. Voor de volgende simulaties is het model geijkt op de gemiddelde gegevens van 2000-2003.

Twee opbrengstscenario's zijn geselecteerd: een laag rendement van 3,06 ton/ha, zoals deze in het boekhoudnet werd geobserveerd,

Figuur 4: Invloed van de prijs (euro/ton) op het areaal koolzaad (% van totaal areaal) in Vlaanderen



*: gemiddelde koolzaadprijs van 2000 tot 2003

en een hoog rendement van 6 ton/ha, opbrengsten die in het proefcentrum van Gembloux reeds gehaald werden. Een andere parameter is het al dan niet verkrijgen van de energiepremie van 45 euro/ha. Alle scenario's werden doorgererekend in de veronderstelling dat zowel de recente landbouwhervormingen of Mid Term Review (MTR) als de huidige voorstellen van de suikerhervorming (SR) toegepast zijn.

Vertrekkende vanaf deze scenario's en de gegevens van een aantal bedrijven uit het Boekhoudnet (ruim 1.000 ha akkerbouwland), zijn de simulatieresultaten vervolgens geëxtrapoleerd naar heel Vlaanderen. Het aandeel areaal koolzaad werd lineair vermeerderd naar de 230.000 ha akkerbouwland in Vlaanderen. Daarmee wordt er makkelijkheidshalve verondersteld dat er geen voedergewassen door koolzaad zullen worden vervangen. Met dit model wordt de invloed van de prijs en het rendement op het areaal bestudeerd en het effect van de verschillende toepassingsmogelijkheden op de verwachte productie.

7.3.1. Invloed van de prijs en het rendement op het areaal

Uit figuur 4 kan worden afgeleid dat een gevoelige prijsstijging van koolzaad vanuit economisch standpunt een forse verhoging van het areaal koolzaad kan teweegbrengen.

Indien een ton koolzaad 380 euro waard zou zijn, kan het koolzaadareaal tot 10 % van het totaal akkerbouwareaal uitmaken. Bij een prijs van 180 euro/ton, zou een verdubbeling van het rendement (van 3 ton naar 6 ton per ha) resulteren in een toename van het areaal van 4 % naar 6 %. Bij hogere prijzen neemt de invloed van het rendement op het areaal af. De energiepremie van 45 euro/ha heeft een positief effect op de areaalgrootte. Dit effect is meer uitgesproken bij laag rendement (3 ton/ha), bij hoge rendementen is ze verwaarloosbaar. Het effect van de prijs op de productie van koolzaad komt overeen met het effect op het areaal. Vooral percelen met granen en suikerbieten komen in aanmerking om koolzaad te produceren (zie tabel 23). Dit kan grotendeels worden verklaard doordat de Mid Term Review en de suikerhervorming doorgevoerd zijn, wat de landbouwer meer teeltkeuze geeft. Bovendien wordt verwacht dat door de suikerhervorming de suikerbietenteelt geen lucratieve teelt meer zal zijn. Volgens het model zal bij een situatie met een koolzaadprijs van 340 euro/ton, een energiepremie en een laag rendement, er een afname zijn van de arealen van de andere teelten. Voor suikerbieten zou dit 25 %

bedragen, voor wintergranen 28 %, voor zomergranen 19 % en voor korrelmaïs 43 % .

Tabel 23: Procentuele af- of toename (%) van het akkerbouwareaal bij simulatie met een koolzaadprijs van 340 euro/ton

Teelt	Wijziging areaal (%)
Aardappelen	-5
Korrelmaïs	-43
Suikerbieten	-25
Wintergranen	-28
Zomergranen	-19
Nijverheidsgewassen	-3
Peulvruchten	-13
Braak	-89
Andere akkerbouw	5

7.3.2. Effect van de verschillende toepassingen van koolzaad op de verwachte productie

In tabel 19 werden de 4 toepassingsmogelijkheden weergegeven van de olie na koude persing van 1 ha zomerkoolzaad en met eigen gebruik van de koek: Toepassing 1 (P1): de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de tractor Toepassing 2 (P2): de olie wordt zelf gebruikt als brandstof voor de personenwagen Toepassing 3 (P3): de olie wordt verkocht aan particulieren Toepassing 4 (P4): de olie wordt verkocht in de handel Dezelfde toepassingen werden in het SEPALE-model gebracht. Via een prijs per liter olie en de koek, en de perskosten is een prijs per ton koolzaad geschat (zie tabel 24).

Hoe groot het areaal koolzaad (% van het totale areaal) zal zijn bij een bepaalde toepassing kan worden afgeleid door het prijsniveau van een specifieke toepassing (P1, P2, P3 en P4) van tabel 24 op de curves van figuur 5 te projecteren (zie figuur 5). Gezien het geringe prijsverschil (277 en 285 euro/ton) is toepassing P3 gelijkgesteld aan toepassing P1. Toepassing P4 (verkoop in de handel) zal een gemiddeld aandeel

Tabel 24: Raming van de koolzaadprijs (euro/ton) op basis van olieprijs (euro/l) en de prijs van de koek en het persen volgens de verschillende toepassingsmogelijkheden

Toepassing	Olieprijs (euro/l)	Koolzaadprijs (euro/ton)	Koolzaadprijs (euro/ton) (met ombouw motor*)
Eigen gebruik tractor (P1)	0,50	285	205
Eigen gebruik personenwagen (P2)	0,95	376	327
Verkoop aan particulieren (P3)	0,65	277	-
Verkoop in de handel (P4)	0,40	195	-

*afschrijfbare ombouwkosten zijn zoals alle andere afschrijvingskosten niet rechtstreeks opgenomen in het model



koolzaadareaal van 5 tot 7 % teweegbrengen, naargelang de rendementen en energiesubsidie. Voor toepassingen P 3 en P1 (eigen verbruik tractor of verkoop aan particulier) zal het aandeel koolzaadareaal tussen 7 en 9 % liggen. Het aandeel koolzaadareaal bij toepassing P2 (eigen gebruik personenwagen) zal net onder de 10 % liggen. Hierbij moet wel worden vermeld dat dit cijfer enkel zou gehaald worden indien maatregel P2 zou samengaan met P1 of P3. Het verbruik van de eigen personenwagen ligt immers te laag om de gehele productieverhoging op te gebruiken.

Via het SEPALE-model kan ook het effect van de koolzaadprijs op de totale koolzaadproductie in Vlaanderen nagegaan worden (zie figuur 6). De verkoop van olie aan de handel (P4) zou de productie

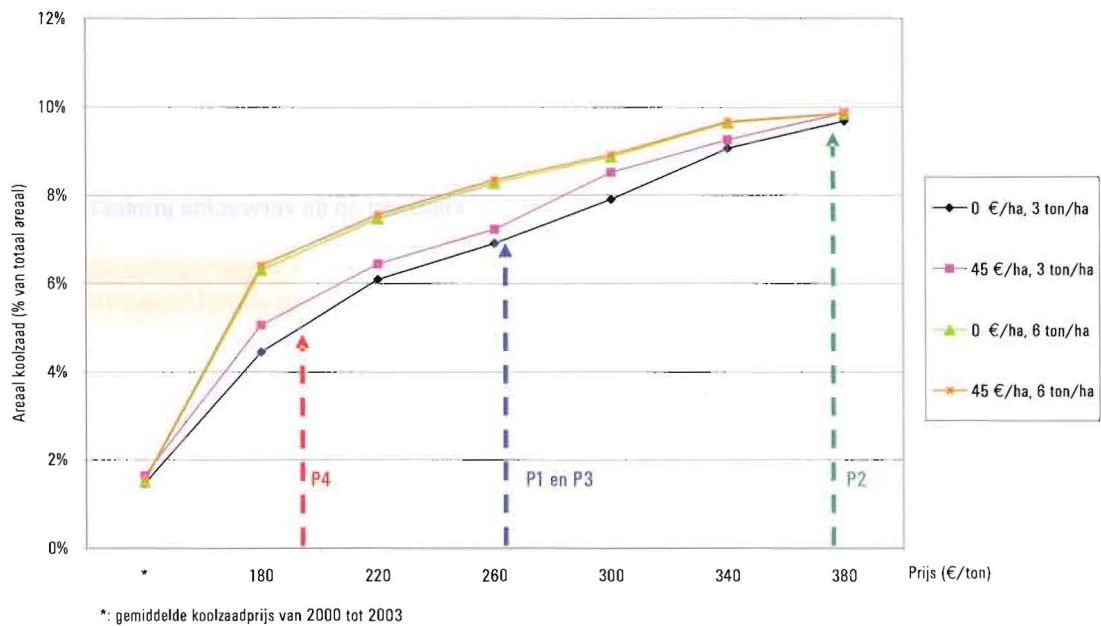
doen toenemen van 80.000 tot 230.000 ton koolzaad, naargelang de rendementen en de energiepremie.

Via toepassing P1 (eigen gebruik voor tractor) zou net zoals via toepassing P3 (verkoop aan particulier) van 130.000 tot 300.000 ton koolzaad geproduceerd worden. Door het gebruik van koolzaadolie voor de personenwagen (toepassing P2) zou het meeste koolzaad worden geproduceerd van 180.000 tot bijna 350.000 ton.

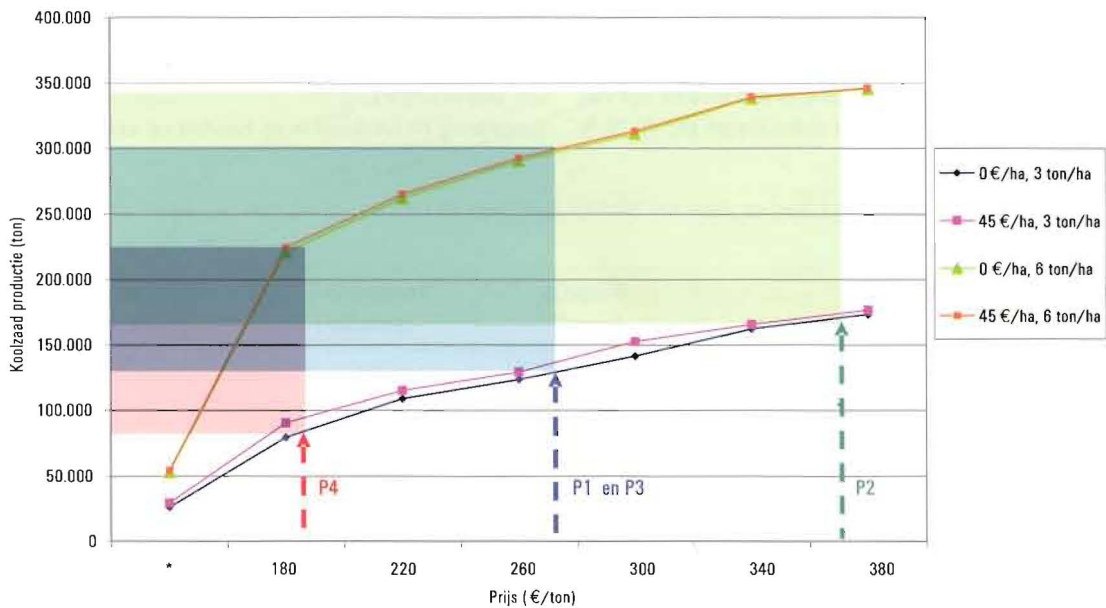
7.3.3. Conclusions

De simulaties met het SEPALE-model geven aan dat de landbouwers in Vlaanderen economisch gezien bereid zijn om meer koolzaad te telen indien een aantal omstandigheden zouden wijzigen zoals

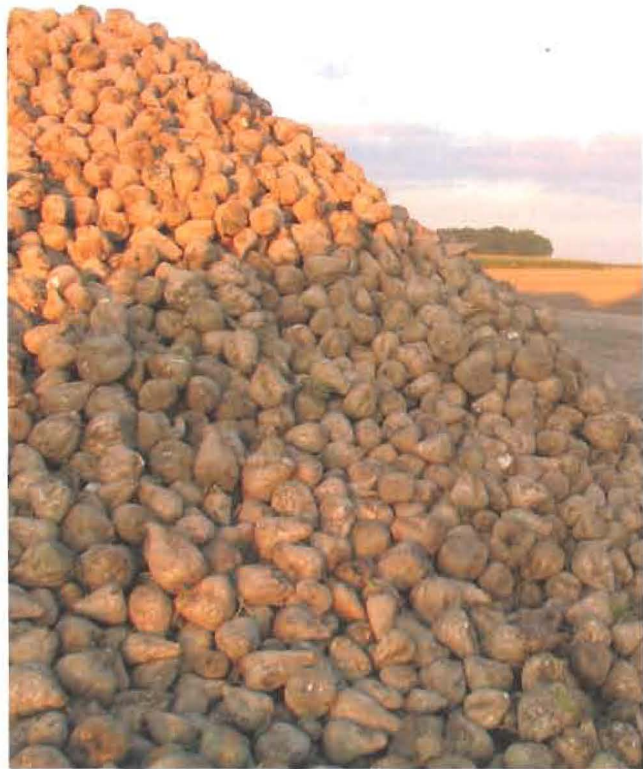
Figuur 5: Effect van koolzaadprijs, rendement, subsidiepremie volgens toepassing P1, P2, P3 en P4 op aandeel areaal koolzaad (% van totaal areaal)



Figuur 6: Invloed van koolzaadprijs, rendement, subsidiepremie op de koolzaadproductie in Vlaanderen (ton)



de doorvoering van de Mid Term Review en suikerhervorming enerzijds en betere prijzen en hogere opbrengsten anderzijds. De belangrijkste rechtstreekse factor die een positief effect op de productie heeft, lijkt een forse opbrengstverhoging te zijn. Daarnaast kunnen ook beleidsmaatregelen het aanbod van koolzaad doen verhogen. Daarbij heeft voornamelijk de waarde van de koolzaadproductie (verlaging van de accijnzen) een stimulerend effect. De energiepremie van 45 euro/ton heeft slechts een geringe invloed op de koolzaadproductie.





8. Literatuur

Fédération Nationale des Groupements de Protection des Cultures (1990) : Les maladies du colza – La défense des Végétaux, Revue de la Fédération Nationale des Groupements de Protection des Cultures, 44 ° jaargang nr 262 (april-mei-juni), speciaalnummer 32 pagina's

HGCA (2005): Oilseed rape, a grower's guide, 23 pagina's

Meurrens, I. en J. (1991): De teelt van winterkoolzaad – 5b project Hageland – Provinciale Landbouwdienst Vlaams-Brabant, brochure 32 pagina's

Van der Mheen, Hans (2003): Literatuurstudie – teeltaspecten rond de productie van koolzaad voor biodiesel, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (Wageningen), projectrapport nr. 510252, 39 pagina's

West-Vlaamse Proeftuin voor Industriële Groenten (2004): Vijanden van gewassen en hun beheersing 2005-2006, 38ste uitgave p. 142 – p. 144

Jacobs, Paul (2005): Resultaten bedrijfseconomische boekhouding 2003-2004, Provincie Vlaams-Brabant, Dienst Land- en Tuinbouw, 41 pagina's

9. Bijlagen

9.1 Overzicht erkende gewasbeschermingsmiddelen in de koolzaadteelt op 16 september 2005

Actieve stof	Handelsnaam
Herbicide	
clomazon	Centium 36 CS
clopyralid	Matricon Cliophar 100 SL Glopyr 100 SL Inter-Clopyralid Vivendi 100 SL
cycloxydim	Focus Plus
fluazifop-P-butyl	Fusilade
haloxyfop-R-methyl	Eloge
metazachloor	Butisan S Fuego Rapsan 500 SC
metazachloor + quinmerac	Butisan Plus
napropamide	Devrinol Naproguard
propaquizafop	Agil
propyzamide	Kerb 50
quizalofop-ethyl-D	Targa Prestige
tepraloxym	Aramo
trifluralin	Fluralex Treflan
Fungicide	Handelsnaam
carbendazim + flutriafol	Impact R
Coniothyrium minitans	Contans WG
procymidone	Sumisclex SC
tebuconazol	Horizon 250
vinclozolin	Ronilan SC

Insecticide	Handelsnaam
alpha-cypermethrin	Fastac
bifenthrin	Bistar Talstar 8 SC Talstar 10 EC
cyfluthrin	Baythroid EC 050
deltamethrin	Decis EC 2,5 Decis Micro Keshet 2,5 EC Splendour
esfenvaleraat	Sumi Alpha
fosalone	Zolone Flo
lambda-cyhalothrin	Karate
zetacypermethrine	Fury 100 EW
Groeiregulator	Handelsnaam
ethefon	Agrichim ethefon Arvest Belchim Ethepon Plus Cerafon Ethefix Ethefix Protex 480 Ethelic Ethepon Classic Etheplus Harpoon Luxan Ethepon 480 SL Terpal
trinexapac-ethyl	Moddus
Molluscide	Handelsnaam
methaldehyde	Diverse
methiocarb	Mesurool
thiodicarb	Skipper

9.2 Nuttige adressen inzake teelttechniek

Informatie over teelttechniek van:

*Granen, eiwit- en oliehoudende gewassen +
biologische landbouw*

ir. Jean-Luc Lamont

Burg. Van Gansberghelaan 115 A, 9820 Merelbeke

Tel.: 09/272 23 03 (GSM: 0473/83 70 57)

Fax: 09/272 23 01

jean-luc.lamont@ewbl.vlaanderen.be

Yvan Lambrechts

VAC

Koningin Astridlaan 50 – bus 6, 3500 Hasselt

Tel.: 011/74 26 91 (GSM: 0473/83 70 13)

Fax: 011/74 26 99

yvan.lambrechts@ewbl.vlaanderen.be

Informatie over teelttechniek van:

Voedergewassen

ir. Dirk Coomans

WTC-III, 13de verd.

Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel

Tel.: 02/208 42 16 (GSM: 0473/83 70 20)

Fax: 02/208 42 55

dirk.coomans@ewbl.vlaanderen.be

Geert Rombouts

Verlatstraat 10, 3^o verd., 2000 Antwerpen

Tel.: 03/641 80 80 (GSM: 0473/83 70 49)

Fax: 03/641 80 78

geeraard.rombouts@ewbl.vlaanderen.be

Informatie over teelttechniek van:

Industriële gewassen

ir. Laurent De Temmerman

WTC-III, 13de verd.

Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel

Tel.: 02/208 42 18 (GSM: 0473/83 70 26)

Fax: 02/208 42 55

laurent.detemmerman@ewbl.vlaanderen.be

Eugeen Hofmans

WTC-III, 13de verd.

Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel

Tel.: 02/208 42 65 (GSM: 0473/83 70 11)

Fax: 02/208 42 55

eugeen.hofmans@ewbl.vlaanderen.be

François Meurrens

WTC-III, 13de verd.

Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel

Tel.: 02/208 42 63 (GSM: 0473/83 70 08)

Fax : 02/208 42 55

frans.meurrens@ewbl.vlaanderen.be

9.3 Nuttige adressen inzake premies bij de teelt van koolzaad

Hoofdbestuur:

Administratie Beheer en Kwaliteit Landbouwproductie (ABKL)
Afdeling Uitvoering Markt- en Inkomensbeleid
ir. Belinda Cloet
W.T.C. III - 14de verdieping
Simon Bolivarlaan 30, 1000 Brussel
Tel.: 02/208 43 06
Fax: 02/208 43 26
belinda.cloet@ewbl.vlaanderen.be

Provinciale buitendiensten:

Antwerpen
ir. Kristien Vaes
Verlatstraat 10, 3de verd., 2000 Antwerpen
Tel.: 03/641 80 90
Fax: 03/641 80 78
landbouwproductiebeheer.antwerpen@ewbl.vlaanderen.be

Limburg
ir. Lieve Put
VAC
Koningin Astridlaan 50 – bus 6, 3500 Hasselt
Tel.: 011/74 26 50
Fax: 011/74 26 69
landbouwproductiebeheer.limburg@ewbl.vlaanderen.be

Oost-Vlaanderen
ir. Willy Rasschaert
Burg. Van Gansberghelaan 92, 9820 Merelbeke
Tel.: 09/272 22 00
Fax: 09/272 22 01
landbouwproductiebeheer.oostvlaanderen@ewbl.vlaanderen.be

Vlaams-Brabant
ir. Marian Van den Bossche
WTC III, Simon Bolivarlaan 30, 13de verd., 1000 Brussel
Tel.: 02/208 42 06
Fax: 02/208 42 70
landbouwproductiebeheer.vlaamsbrabant@ewbl.vlaanderen.be

West-Vlaanderen
ir. Freddy Dedeyne
Baron Ruzettelaan 1, 8310 Brugge
Tel.: 050/20 76 20
Fax: 050/20 76 29
landbouwproductiebeheer.westvlaanderen@ewbl.vlaanderen.be

9.4 Nuttige adressen inzake investeringssteun op het bedrijf

Informatie over investeringssteun op het bedrijf:

Hoofdbestuur:

Administratie Land- en Tuinbouw (ALT)

Afdeling Land- en Tuinbouwwondersteuningsbeleid

Leuvenseplein 4, 3de verdieping, 1000 Brussel

Provinciale buitendiensten:

Antwerpen

ir. André De Rop

Verlatstraat 10, 3de verd., 2000 Antwerpen

Tel.: 03/641 80 50

Fax: 03/641 80 77

andre.derop@ewbl.vlaanderen.be

Limburg

ir. Lucien Dhondt

VAC

Koningin Astridlaan 50 – bus 6, 3500 Hasselt

Tel.: 011/74 26 30

Fax: 011/74 26 49

lucien.dhondt@ewbl.vlaanderen.be

Oost-Vlaanderen

ir. Georges Van Nieuwerburgh (arr. Gent, Oudenaarde)

ir. Hubert Pieters (arr. Aalst, Dendermonde, Sint-Niklaas en Eeklo)

Burg. Van Gansberghelaan 92, 9820 Merelbeke

Tel.: 09/272 22 40

Fax: 09/272 22 41

georges.vannieuwerburgh@ewbl.vlaanderen.be

hubert.pieters@ewbl.vlaanderen.be

Vlaams-Brabant

ir. Jean De Neef

Waaistraat 1, 3000 Leuven

Tel.: 016/21 12 94

Fax: 016/21 12 96

jean.deneef@ewbl.vlaanderen.be

West-Vlaanderen

ir. Danny Persyn (arr. Brugge, Diksmuide, Oostende en Veurne)

ir. Willy Beghein (arr. Ieper, Kortrijk, Roeselare en Tielt)

Baron Ruzettelaan 1, 8310 Brugge

Tel.: 050/20 76 50

Fax: 050/20 76 59

danny.persyn@ewbl.vlaanderen.be

willy.beghein@ewbl.vlaanderen.be

9.5 Andere nuttige adressen

Informatie over mechanisatie:

Centrum voor landbouwkundig onderzoek (CLO)
Departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen, Dierenwelzijn en
Milieubeveiliging (DVL)
ir. Stijn Windey
Burgemeester Van Gansberghelaan 115, 9820 Merelbeke
Tel.: 09/272 28 10
Fax: 09 272 28 04
s.windey@clo.fgov.be

Informatie over bijen:

Informatiecentrum voor Bijenteelt
Annita Van Hoorde
Krijgslaan 281 – S33, 9000 Gent
Tel.: 09/264 49 25
Fax: 09/264 49 38
Annita.vanhoorde@ugent.be

[illegible]

