

Teelt en saldo van dedert

Camelina sativa (deder) als alternatieve teelt

M.P.J. van der Voort
L. den Hartog



Teelt en saldo van deder

Camelina sativa (deder) als alternatieve teelt

M.P.J. van der Voort
L. den Hartog

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Business Unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit rapport is een publicatie in het kader van het project Energieboerderij



Projectnummer: 3250034800

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving onderdeel van Wageningen UR Business Unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	SAMENVATTING.....	5
2	INLEIDING	7
2.1	Aanleiding	7
2.2	Deder: een toelichting op het gewas	7
2.3	Leeswijzer	7
3	TEELTASPECTEN DEDER	9
3.1	Deder in het bouwplan.....	9
3.1.1	Perceelskeuze.....	9
3.1.2	Vruchtwisseling.....	9
3.2	Grondbewerking, rassen en zaai	9
3.2.1	Grondbewerking	9
3.2.2	Rassen.....	9
3.2.3	Zaai.....	10
3.3	Bemesting.....	11
3.4	Bestrijding onkruid, ziekten en plagen.....	11
3.4.1	Onkruid.....	11
3.4.2	Ziekten en plagen	12
3.5	Oogst	12
3.5.1	Oogstmethode.....	12
3.5.2	Oogsttijdstip.....	13
3.5.3	Zaadopbrengst	13
3.6	Bewaring.....	13
3.7	Dederolie	13
3.7.1	Oliegehalte en samenstelling.....	13
3.7.2	Olie toepassingen	14
3.7.3	Perskoek toepassing.....	14
3.8	Stro; opbrengst, kwaliteit en inzet.....	15
4	SALDOBEREKENING DEDER	17
4.1	Prijsbepaling hoofdproduct	17
4.2	Winter- en zomerdeder saldi	18
4.3	Saldi vergelijking bij verschillende gebruiksdoelen dederolie	18
4.4	Vergelijking met andere gewassen	19
5	ENERGIE EN BROEIKASGASRESULTATEN.....	21
6	CONCLUSIES	23
7	AANBEVELINGEN	25

1 Samenvatting

Deder is een 'nieuw' gewas voor de Nederlandse landbouw. Deder (*Camelina Sativa* (L.)) is een gewas dat vroeger al in Europa werd gebruikt. Momenteel wordt deder niet meer verbouwd. De hernieuwde interesse komt vooral voort uit de zoektocht naar perspectievolle oliehoudende energiegewassen.

De teelt van deder kent nog wel vele vragen. Onder andere uit praktijkproeven blijkt dat deder in Nederland goed verbouwd kan worden. Door de korte teeltperiode zou deder goed als voor- of nateelt ingezet kunnen worden. Daarnaast kent deder een lage bemestingsbehoefte en vergt het deder nagenoeg geen of nauwelijks inzet aan gewasbeschermingsmiddelen. Dit zorgt, naast economisch interessante aspecten, voor een sterke interesse als energiegewas. Verder wordt deder een goede droogte resistentie toegeschreven. Hierdoor zou deder mogelijk in droge jaren alsnog goede opbrengsten leveren.

Veel onduidelijkheid is er over de gebruiksmogelijkheden van dederolie, dederkoek en dederstro. Mogelijk kan dederolie bijvoorbeeld ook voor voedsel-, cosmetische- of smeermiddeltoepassingen worden ingezet. Literatuurbronnen geven verschillende toepassingsmogelijkheden. De definitieve toepassingsmogelijkheden bepalen in sterke mate het economisch rendement van deder. Op basis van een aantal saldovarianten kan deder economisch concurreren met wintergerst of winterkoolzaad in het bouwplan voor Zuidoost Nederland.

In verband met de sterke interesse als energiegewas is de energie- en broeikasgasbalans van deder bepaald. Hieruit blijkt dat deder, afhankelijk van zomer- of wintervariant, licht lager of licht beter scoort als winterkoolzaad.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding

Het project Energieboerderij bestaat uit een aantal onderdelen, namelijk 3 energiegewasketens (maïs, suikerbieten en koolzaad), de ontwikkeling van een energie en broeikasgasmeeetlat voor de beoordeling van de gewasketens en het beoordelen van nieuwe perspectiefvolle gewassen.

Een aantal perspectiefvolle energiegewassen zijn in Energieboerderij middels proefveldjes getoetst. Deder bleek één van de perspectiefvollere gewassen. Eén van de vervolgstappen was deder nogmaals in een groter proefveld te beoordelen. Dit heeft in 2009 plaatsgevonden. De teelt- en opbrengstresultaten zijn gebruikt om in deze studie inzicht te krijgen in de economische haalbaarheid van de teelt van deder.

2.2 Deder: een toelichting op het gewas

Camelina sativa (L.) (Brassicaceae) kent verschillende namen, zoals 'false flax, leindotter and gold of pleasure en deder'. Het gewas kent een zomer en een winter variant. (Putman et al. 1993).

Het wordt een veelzijdig gewas genoemd, wat sinds de bronstijd in Europa is geteeld. De Romeinen gebruikten dederzaad als massageolie, lampolie, olie voor koken en hiernaast als onderdeel van voedsel of veevoeder (Pilgeram et al., 2007).

Binnen Energieboerderij is de belangstelling voor deder ontstaan door de lage input aan onder andere meststoffen en toch redelijk hoge olieopbrengsten. De dederolie zou beter bestand zijn tegen koude temperaturen ten opzichte van koolzaadolie. Hierdoor zou toepassing als bijvoorbeeld vliegtuig(bio)brandstof haalbaar zijn.

2.3 Leeswijzer

Het rapport bestaat uit drie hoofdonderdelen. Allereerst is op basis van literatuur de teeltaspecten van deder in kaart gebracht. Een tweede onderdeel is het vertalen van de teeltaspecten tot een mogelijk saldo. Tevens is deder vergeleken met andere mogelijk concurrerende gewassen in het bouwplan.

Een derde onderdeel is de beoordeling van de mogelijke energie- en broeikasgasbalans van deder. Gezien de interesse vanuit de biobrandstoffen is dit van belang.

3 Teeltaspecten deder

3.1 Deder in het bouwplan

3.1.1 Perceelskeuze

Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de grondsoort. De voorkeur gaat uit naar humusrijke gronden met een goed aanbod van nutriënten. Op zware kleigronden komt het gewas minder tot zijn recht. Echter deder verdraagt ook gronden met slechtere bodemomstandigheden en droogte. Er zijn meer problemen te verwachten op natte gronden, deze worden voor de teelt van deder afgeraden (den Hartog, 2010). Putnam et al. (1993) stelt dat deder goed bestand is tegen droogte. Deder zou daarom geschikt zijn voor regio's met een hoger risico op droogteproblemen.

3.1.2 Vruchtwisseling

Zoals de meeste kruisbloemigen stelt dederzaad weinig eisen aan de voorvrucht. In de vruchtopvolging moet wel op de onkruidonderdrukkende eigenschappen gelet worden. Dederzaad is niet zelfverdraagzaam, dit betekent dat er minimaal een teeltrotatie van 5 jaar moet worden aangehouden. Als volggewas heeft graan de voorkeur, dit in verband met eventuele opslag van dederzaad (Den Hartog, 2010). Van Summeren (2010) stelt dat percelen waar tarwe of erwten op hebben gestaan zeer geschikt zijn voor deder. Afgeraden wordt om percelen te nemen waar koolzaad of mosterd op heeft gestaan.

3.2 Grondbewerking, rassen en zaai

3.2.1 Grondbewerking

Het is een eerste vereiste dat er een goede hoofd grondbewerking plaats vindt. Het zaaibed dat klaar gemaakt wordt moet voldoende fijn en vochtig zijn. Bodemverdichting moet worden vermeden (Den Hartog, 2010).

3.2.2 Rassen

3.2.2.1 Veredeling

De laatste jaren is er door de verschillende veredelingsbedrijven weinig inspanning geleverd om te komen tot betere rassen. In Duitsland is de firma Deutsche Saatveredelung GmbH (www.dsv-saaten.de) actief in dederzaad met het ras "Ligena". Dit ras is een zomervariant. Door het franse Limagrain (www.limagrain.com) zijn er ook twee rassen gekweekt een wintervariant "Epona" en een zomervariant "Celine". Verder is er ook nog een ras uit Oostenrijk "Calena" dit is een ras van Burgenland Pflanzenzucht. Er is door de Universiteit van Montana heeft een eigen veredelingsprogramma voor dederzaad. Uit dit onderzoek zijn een tweetal rassen naar voren gekomen "Blain Creek" en Suneson. Daarnaast is in Noord Amerika ook het bedrijf Sustainable Oils (www.susoils.com) actief in de veredeling van dederzaad. Deze firma heeft op dit moment 3 rassen commercieel verkrijgbaar; SO-10, SO-20 en SO-30. Verder is ook de firma BlueSun (www.gobluesun.com) actief in de veredeling van dederzaad. Er was de afgelopen jaren zaad beschikbaar van Cheyenne een zomer variëteit. Daar is voor het teeltseizoen 2010 het ras Platte, een zomer variëteit bijgekomen. Dit ras is zeer geschikt voor droogte gevoelige grond (Den Hartog, 2010).

3.2.2.2 Rassenonderzoek

Voor zover bekend wordt er op dit moment binnen Europa geen rassenonderzoek of vergelijkbaar onderzoek naar dederzaad uitgevoerd. Het laatste onderzoek wat gepubliceerd is, is afkomstig van de

Justus-Liebig-Universität uit Gießen (Duitsland) uitgevoerd in het jaar 1997. In de Verenigde Staten en Canada is er wel door een aantal universiteiten onderzoek gedaan naar dedersaad, maar zijn er geen vergelijkende rassenproeven gepubliceerd (Den Hartog, 2010).

3.2.2.3 Rassenlijst

De rassen in de tabel worden op dit moment commercieel geteeld in Europa of in Noord Amerika.

Tabel 1: Rassen, raseigenaren en land van herkomst

Rasnaam	Zaadbedrijf	Land van herkomst
Ligena	Deutsche Saatveredelung	Duitsland
Epona	Limagrain	Frankrijk
Celine	Limagrain	Frankrijk
Calena	Burgenland Pflanzenzucht	Oostenrijk
Blain Creek	Montana State University	Verenigde Staten
Suneson	Montana State University	Verenigde Staten
SO-10	Sustainalbe Oils	Verenigde Staten
SO-20	Sustainalbe Oils	Verenigde Staten
SO-30	Sustainalbe Oils	Verenigde Staten
Cheyenne	Blue Sun	Verenigde Staten
Platte	Blue Sun	Verenigde Staten

Bron: Den Hartog, 2010

3.2.3 Zaai

3.2.3.1 Zaaimethodes

Dedersaad kan met een standaard graanzaaimachine gezaaid worden. Dit kan zowel een nokkenrad als pneumatische zaaimachine zijn. Punt van aandacht is de instelling voor fijnzadig zaad. In theorie is het ook mogelijk om dedersaad volvelds te zaaien, dit gebeurt in de praktijk weinig tot niet. Het is aan te bevelen om na het zaaien het perceel met een cambridgerol te bewerken (Den Hartog, 2010).

Putnam et al. (1993) benoemt tevens de mogelijkheid om dedersaad op bevroren grond in te zaaien eind november of begin december. Hierbij wordt gerefereerd naar onderzoek 4 jaarig onderzoek naar verschillende zaaimethodes voor dedersaad en vlas. De dedersaad, welke was gezaaid op de herfststoppel zonder zaaidbereiding, presteerde gelijk of beter als regulier in de lente ingezaaide dedersaad en vlas. Een aanvullende studie die werd uitgevoerd, daarin werd dit nogmaals bevestigd. Het succes was mede te danken aan de vroege opkomst en minder onkruidproblemen.

3.2.3.2 Zaaizaadhoeveelheid

Bij dedersaad wordt er tussen de 5 en 7 kilogram zaad per hectare gezaaid. Dit komt overeen met 400 tot 600 zaden per m² (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) benoemt 5,6 kg per ha als zaaizaadhoeveelheid. Dit komt overeen met 400 tot 500 zaden per m².

Pilgeram et al. (2007) geeft een zaaizaadhoeveelheid van 2,5 kg per hectare voor de teelt in de Amerikaanse staat Montana.

3.2.3.3 Zaaidiepte

Om een goede en regelmatige opkomst te verkrijgen is het belangrijk om in voldoende vochtige grond te zaaien. Het zaad moet gezaaid worden op een diepte van 0,5 tot 2,0 centimeter (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) hanteert een diepte van 1 centimeter.

3.2.3.4 Rijnafstand

De rijafstand bij het zaaien van dedersaad kan variëren van 12,5 tot 30 centimeter. Als er gekozen wordt voor de bredere zaaifstand betekent dit dat er in de teelt een mechanische onkruidbestrijding kan plaats vinden. Daarnaast is het ook mogelijk om het zaad volvelds te zaaien (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) hanteert een rijafstand van 12,5 centimeter.

3.2.3.5 Zaitijdstip

Het vroeg zaaien van dedersaad heeft de voorkeur. Vanuit onderzoek in Noord Amerika is bekend dat het zaad al kan kiemen bij temperaturen van 3°C. De periode van half maart tot half april is bij goede bodemomstandigheden optimaal. Hierbij gaan we uit van het zaaien van zomerdedersaad. In Noord west Europa worden alleen de zomervarianten geteeld (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) stel een vergelijkbare periode voor. Hierbij wordt wel aanbevolen om, als het kan, in maart te zaaien.

3.3 Bemesting

Als er in de bodem een normale hoeveelheid Fosfaat, Kali en Magnesium aanwezig is, dan is een basisbemesting niet noodzakelijk. De nutriënten die onttrokken worden kunnen in een bouwplan bemesting worden aangevuld. Door het gewas worden (bij een opbrengst van 2000 kilo zaad per hectare) de volgende hoeveelheden nutriënten onttrokken P: 50 tot 70 kilo, K: 60 tot 70 kilo en Mg: 5 tot 7 kilo

Bij een opbrengst van 2.000 kilo zaad moet er ongeveer 110 kilo stikstof beschikbaar zijn. Voor stikstof is het aan te bevelen om een bodemonmonster te nemen in de laag van 0 tot 60 centimeter. De standaard bodemvoorraad ligt tussen de 30 en 50 kilo stikstof, dit betekent een advies tussen de 60 en 80 kilo zuivere stikstof per hectare. Gezien het korte groeiseizoen van dedersaad moet deze gift aan het begin van het teeltseizoen gegeven worden (Den Hartog, 2010).

In een rassenproef op PPO Vredepeel is het bemestingsregime gevolgd (Van Summeren, 2010):

- 100 kg N per ha (370 kg/ha KAS 27%)
- 75 kg P₂O₅ per ha (170 kg/ha Tripelsuperfosfaat)
- 140 kg K₂O per ha (230 kg/ha Kali-60)

In een poster van de Technologie- und Förderzentrums Bayern (TFZ-Bayern) wordt een adviesgift van:

- 80 kg N per ha
- 60 kg P₂O₅ per ha
- 100 kg K₂O per ha

Hiermee kende dedersaad de laagste gift van de gewassen waarmee het werd vergeleken, namelijk granen, maïs, koolzaad, zonnebloemen, aardappels en suikerbieten.

Cropscience.ch geeft enkel een N-gift advies van 30 to 60 kg N. Kanttekening die wordt geplaatst is dat een hoge N-gift tot lagere oliegehalten leidt.

3.4 Bestrijding onkruid, ziekten en plagen

3.4.1 Onkruid

Het gewas kent een snelle begin ontwikkeling, dit is een positief punt in de onkruidbestrijding. Als er sprake is van schone percelen kan de onkruidbestrijding achterwege blijven. Er is ook ervaring op gedaan met het zaaien van dedersaad op een rijafstand tot 30 centimeter, hierbij kan er mechanische onkruidbestrijding uitgevoerd worden. Als er een chemische onkruidbestrijding nodig is dan wordt er in Duitsland gebruik gemaakt van Fusilade Max (fluazifop-P-butyl) en Butisan S (metazachloor). Fusilade Max bestrijdt eenjarige grassen, inclusief graanopslag en overblijvende grassen (kweekgras). De werking tegen straatgras is onvoldoende. Fusilade Max is een systemisch herbicide dat door het blad wordt opgenomen. De te bestrijden onkruidgrassen moeten daarom boven de grond staan. Vanuit het blad wordt het middel naar de groeipunten en de wortels getransporteerd. De groei van het onkruidgras stopt binnen 1 á 2 dagen na de bespuiting. De eerste afstervingsymptomen zijn na ongeveer een week zichtbaar, het eerst bij de groeipunten. Na 3-5 weken is de afsterving in het algemeen compleet. Butisan S is een breed werkend bodemherbicide op basis van de werkzame stof metazachloor. Het middel wordt via de bodem door de wortels van het onkruid opgenomen. Een groot aantal onkruidsoorten zoals straatgras, klein kruiskruid, muur, kleine veldkers, zwarte nachtschade, hanepoot, ereprijs en kamille worden goed bestreden.

Melganzevoet, uitstaande melde en herderstasje worden vrij goed bestreden. Het effect op kleine brandnetel valt tegen. Varkensgras wordt niet bestreden. Butisan S bestrijdt ook onkruiden die resistent zijn geworden tegen triazineverbindingen zoals bijv. straatgras en klein kruiskruid. Butisan S heeft geen contact werking op reeds bovenstaande onkruiden (Den Hartog).

TFZ Bayern geeft aan dat deder een goede onkruid onderdrukking kent. Van Summeren (2010) geeft aan dat onkruiden alleen in het beginstadium van de teelt een risico vormen. Verder wordt de mogelijkheid van het toepassen van bodemherbiciden tijdens de zaai voorgesteld.

3.4.2 Ziekten en plagen

In het algemeen kan gesteld worden dat er bij de teelt van dederzaad weinig ziekten en plagen voorkomen. Mochten er in de praktijk ziekten en plagen voorkomen dan wordt de schade drempel zelden gehaald (den Hartog, 2010).

TFZ Bayern noemt de geringe vatbaarheid en weerbaarheid, waardoor er nauwelijks gewasbeschermingsmiddelen nodig zijn voor de teelt van deder.

Deder staat bekend als een gewas waarin weinig ziekten en plagen voorkomen. Mochten er ziekten en plagen voorkomen dan wordt de schadedrempel zelden gehaald en hebben ze ondergeschikte rol in de zaadopbrengst. Er zijn in Duitsland waarnemingen gedaan in het gewas van de koolzaadglanskever en aardvlooien, deze kwamen echter niet boven de schade drempel. Als de teelt plaats vindt in vochtige omstandigheden kan er valse meeldauw optreden. Dit komt vooral voor bij laat gezaaide gewassen. Bij de teelt van winterdederzaad zijn er in Groot Brittannië en Ierland ervaringen met schade door Sclerotinia en Botrytis. Dederzaad is resistent tegen Phoma (*Leptosporia maculans*), deze resistentie is een voordeel tegenover de teelt van koolzaad. Verder heeft dederzaad een goede resistentie tegen *Alternaria brassicae* (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) benoemt botrytis en sclerotinia als risico's bij de winterteelt van deder.

3.4.2.1 Schimmelziekten

Indien dederzaad geteeld wordt onder vochtige omstandigheden kan er valse meeldauw op treden. Het risico hierop is groter bij laat gezaaide gewassen. Voor het bestrijden van valse meeldauw zijn geen gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Vanuit onderzoek en praktijk zijn ook geen gegevens bekend dat een aantasting met valse meeldauw grote economische schade heeft gegeven (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) benoemt ook valse meeldauw als risico bij vochtige omstandigheden.

3.4.2.2 Virusziekten

Virusziekten komen bij de teelt van dederzaad niet voor (Den Hartog, 2010).

3.4.2.3 Insecten

In het gewas deder zijn de insecten die schadelijk zijn bij de teelt van koolzaad, de koolzaadglanskever en aardvlooien, ook waargenomen. Deze insecten zijn zowel in Duitsland als in de Verenigde Staten gesignaleerd. Op beide locaties zijn de schadedrempels niet overschreden (Den Hartog, 2010).

3.4.2.4 Nematoden

Over de aaltjes ontwikkeling bij de teelt van dederzaad is (te) weinig bekend. Dit moet voor de teelt onder Nederlandse omstandigheden snel uitgezocht worden. Als teeltgebied zien we voornamelijk de zandgronden in zuidoost Nederland waar een bouwplan moet worden afgestemd op de verschillende populaties van aaltjes die er bestaan en eventueel bestreden kunnen worden (Den Hartog, 2010).

Van Summeren (2010) benoemt dat deder een waardplant is voor het bietencysteaaaltje.

3.5 Oogst

3.5.1 Oogstmethode

Dederzaad kan geoogst worden met een standaard maaidorser. Het dederzaad kan van stam geoogst worden, het is niet nodig om het gewas eerst op zwad te maaien. In Noord Amerika wordt er soms gekozen voor het eerst op zwadmaaien van dederzaad in het geval er veel groen onkruid in het gewas aanwezig is.

Het gewas is weinig gevoelig voor beschadigingen. De instellingen van de maaidorser komen overeen met de instellingen die gebruikt worden bij koolzaad dat van stam geoogst wordt. Een punt van aandacht is de snelheid van de haspel op het maaibord, deze moet overeenkomen met de rijsnelheid van de maaidorser. Dit om te voorkomen dat er zaad verloren gaat doordat het zaad door de haspel uit het gewas geslagen wordt (Den Hartog, 2010).

Pilgeram et al. (2007) benoemt het mogelijke zaadverlies in de combine. Dederzaad is naar verhouding erg klein en zou door kieren in de combine verloren kunnen gaan.

Van Summeren (2010) stelt dat de combine op kleine zaden moet worden ingesteld. Daarnaast wordt voorgesteld om het gewas zo hoog mogelijk af te maaien.

3.5.2 Oogsttijdstip

De groeiperiode van dederzaad bedraagt tussen de 100 en 115 dagen. Dit betekent dat er bij een vroege zaai eind juli, begin augustus kan worden geoogst. Als ongeveer twee derde van de zaden verkleurd zijn van groen naar geel is het tijdstip van oogsten aangebroken. Bij dederzaad streven we naar een vochtgehalte van 9%. Door het vroege oogsttijdstip van dederzaad bestaan er goede mogelijkheden om een groenbemester te zaaien. Daarnaast biedt het ook mogelijkheden om een tweede teelt in te zaaien, hiervoor is aanvullend onderzoek nodig (Den Hartog, 2010).

Het gewas moet geoogst worden als de zaden voor twee derde verkleurd zijn van groen naar geel. Het gewas rijpt snel af en heeft een optimaal oogsttijdstip van slechts enkele dagen. Het probleem bij een te rijp gewas is het “versplinteren” van de zaden als deze door de maaidorser geoogst worden. Tijdens de oogst streven we naar een vochtpercentage van 9%. Tijdens de Nederlandse weersomstandigheden is het niet mogelijk om het vochtpercentage van 9% op het veld te bereiken en moet het dederzaad gedroogd worden (Den Hartog, 2010).

TFZ Bayern benoemt eind juli als oogsttijdstip.

3.5.3 Zaadopbrengst

De zaadopbrengst in de rassenproef op Proefbedrijf Vredepeel was 2.866 kg (mail G. Meuffels, mei 2010). TFZ Bayern geeft een opbrengsten van 2.000 tot 3.000 kg/ha. Cropscience.ch benoemt 1.500 tot 3.000 kg/ha als opbrengspotentie.

3.6 Bewaring

Langdurige opslag van dederzaad is alleen mogelijk als het dederzaad een vochtpercentage heeft van maximaal 9%. Dit betekent dat er kunstmatig gedroogd moet worden. Ook voor bewaring van korte periode moet het dederzaad terug gedroogd worden en voldoende belucht om broei en schimmelvorming te voorkomen (Den Hartog, 2010).

Voor het drogen van dederzaad wordt in de meeste literatuur verwezen naar de technieken die ook bij koolzaad gebruikt worden. Het drogen van dederzaad kan gebeuren met koude of verwarmde droge buitenlucht. Als men kiest om te drogen met opgewarmde buitenlucht mag de temperatuur niet te hoog zijn. Dit betekent dat de lucht tussen de 20° en 30° Celsius mag zijn. Hier moet men vooral bij een vrij vochtig product veel aandacht aan besteden. Het gevaar van het drogen bij hoge temperaturen is dat de kiemkracht van het zaad terugloopt en deze temperatuur heeft ook invloed op de vorming van ongewenste vrije vetzuren en de vorming van oxidatieproducten (Den Hartog, 2010).

3.7 Dederolie

De opbrengst aan dederolie per hectare varieert sterk per bron. TFZ Bayern geeft een olieopbrengst per hectare van 1.200 liter.

3.7.1 Oliegehalte en samenstelling

Pilgeram et al., 2007 geeft een oliegehalte tussen de 30% en 40% en bij koude persing zou 10% tot 14% in de koek achterblijven. Putnam et al. (2007) geeft vergelijkbare oliegehalten, namelijk variërend van 29% tot

39%. De perskoek zou vergelijkbaar zijn met soja en 45% tot 47% ruwe proteïne en 10% tot 11% vezel. TFZ Bayern benoemt een oliegehalte van 35% tot 45%. Cropschance.ch geeft een oliegehalte van 28% tot 42%.

Vanuit de literatuur zijn de volgende oliesamenstellingen bekend.

Tabel 2.: Oliesamenstelling in procenten

		Den Hartog, 2010	Pilgeram et al., 2007	Schuster, 1992	Putnam et al., 1993
Palmitinezuur	C16:0	4.5 – 6.0		3 – 8	7,8
Stearinezuur	C18:0	2.0 – 2.3		0 – 1	2,96
Oliefzuur	C18:1	13.0 – 14.9		16 – 18	16,77
Linolzuur	C18:2	13.6 – 15.8		18 – 22	23,08
Linoleenzuur	C18:3	39.2 - 41.1	35 - 39	35 – 45	31,20
Eicosinezuur	C20:1	14.7 – 15.6		15 – 20	11,99
Erucazuur	C22:1	2.9 – 3.1		1 – 2	2,8

3.7.2 Olie toepassingen

Pilgeram et al. (2007) benoemt vier toepassingsgebieden voor dederoolie, namelijk voedsel, cosmetica, biosmeermiddelen en biodiesel. De toepassingen kennen elk hun eigen prijs voor de olie.

Tabel 3.: Toepassingen en prijzen (Pilgeram et al., 2007)

Toepassing	Prijs	Eenheid	Prijs	Eenheid
Voedsel	€1,70	per liter	€1,89	per kg
Cosmetica	€1,70	per liter	€1,89	per kg
Biosmeermiddelen	€0,97	per liter	€1,08	per kg
Biodiesel	€0,42	per liter	€0,47	per kg

Omgerekend met een Euro-dollar koers van \$1,23.

Putnam et al. (1993) benoemt de mogelijkheid voor voedseltoepassing op basis van het lage aandeel aan verzadigde vetten. Maar door het hoge aandeel aan meervoudig onverzadigde vetten is dederoolie gevoelig voor oxidatie. Dederolie wordt tevens gebruikt als olie voor gebruik bij gewasbeschermingsmiddelen. Verder wordt gesteld dat door de unieke karakteristiek van de olie er niet direct zicht is op specifieke toepassingsmogelijkheden. Er worden daarom meerdere toepassingsmogelijkheden benoemd, namelijk dederzaad in voedsel of als bijvoorbeeld vogelzaad, de olie voor voedsel of industriële toepassingen of biobrandstof.

Cropschance.ch geeft een drietal non-food toepassingen voor de dederoolie, namelijk lakken en verven, cosmetische olie en crèmes en lotions.

3.7.3 Perskoek toepassing

Naast de dederoolie stelt Pilgeram et al. (2007) een prijs van €0,23 per kilogram perskoek van koude persing. In de perskoek zou ongeveer 10% tot 14% olie nog aanwezig zijn. De perskoek zou moeten kunnen concurreren met soja perskoek. Als toepassingsmogelijkheden voor de perskoek worden rundvleesvee, viskweek, pluimvee en melkvee benoemd.

De droge stof, ruw vet % en ruw eiwit % van dederzaad van de rassenproef op Proefbedrijf Vredepeel is bepaald. Bij de zaadopbrengst van 2.866 kg/ha, droge stof 916 kg/ton, 34% ruw vet en 23,7% ruw eiwit. TFZ Bayern benoemt een eiwitgehalte van 25 tot 30%.

Cropschance.ch geeft aan dat inzet van dederperskoek voor varkens en gevogelte nadelig zou zijn. Tevens wordt FAL-onderzoek aangehaald waarin dederperskoek succesvol werd ingezet voor melkvee.

3.8 Stro; opbrengst, kwaliteit en inzet

Van Summeren (2010) geeft aan dat de stro-opbrengst afhankelijk is van verschillende factoren, zoals het ras, de stikstofgift en het klimaat. Een stro-opbrengst van 3 tot 4 ton droge stof zou mogelijk moeten zijn. Het stro zou geschikt zijn om te gebruiken voor de productie van vezels voor papier of karton. Dit kan met of zonder (biologische) voorbehandeling. De biologische voorbehandeling bestaat uit het blootstellen van de stro aan de buitenlucht en regenwater op het perceel voor gedurende twee à drie weken. Deze voorbehandeling leidt, over het algemeen, tot een hogere kwaliteit papier en karton. Er is in het buitenland onderzoek gedaan naar de hoeveelheid aan cellulose, hemicellulose, lignine, de te extraheren stof en as. In de onderstaande tabel zijn deze resultaten weergegeven. Uit dit onderzoek kwam tevens naar voren dat het papier sterker is bij het gebruik van de biologische voorbehandeling.

Tabel 4.: Samenstelling dederstro (hoeveelheden in procenten)

Methode/Stoffen	Cellulose (%)	Hemi-cellulose (%)	Lignine (%)	Te extraheren stof (%)	As (%)
Onbehandeld	41,9	20,3	11,7	20,5	5,6
Voorbehandeld	52,9	21,5	12,9	10,9	1,8

Bron: Van Summeren, 2010

4 Saldoberekening deder

4.1 Prijsbepaling hoofdproduct

De prijs voor het hoofdproduct is bepaald op basis van de prijs voor dederolie. Op basis van een prijsopgave van Carnola (dhr. J. Hermans) is een prijs van €0,65 cent per liter gehanteerd voor dederolie. Omgerekend naar kilogram olie zou dit een prijs van €0,72 betekenen. Soortelijk gewicht is gesteld op 0,9 kilogram per liter.

Voor de prijs van dederkoek is gerekend met de prijs die Pilgeram et al., 2007 hanteren, namelijk \$272,- per ton. Dit dollar bedrag is met een Euro-dollar koers van \$1,23 omgerekend, tot €0,23 cent per kilogram. De kosten voor koude persing van dederzaad zijn gesteld op €0,10 per kilogram.

Dit alles gecombineerd leidt tot de onderstaande berekening. Er is op basis van voortgebrachte producten teruggerekend naar een prijs voor het dederzaad.

Tabel 5.: Prijsbepaling dederzaad

Zomerdeder	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs in EUR	Bedrag in EUR
Opbrengst dederzaad	2.600	Kg		
Oliegehalte	30	%		
Dederolie	780	Kg	0,72	563,00
Dederkoek	1820	Kg	0,23	410,00
				<hr/> 973,00
Kosten persing	2.600	Kg	0,1	<hr/> 260,00
				<hr/> <hr/> 713,00
Zaadprijs			0,27	

De prijsopgave voor de olie is de prijs voor biobrandstof. Dit is derhalve een laagwaardige toepassing. Inzet van dederolie voor voeding zou tot een hogere prijs moeten leiden op basis van literatuurbronnen. In paragraaf 5.4 is een vergelijking op basis van verschillende prijsregimes opgenomen. De verschillende prijsregimes zijn op dezelfde wijze bepaald.

4.2 Winter- en zomerdeder saldi

De bemestings- en gewasbeschermingsaanbevelingen voor deder komen niet overeen. De adviezen leiden tot verschil in het saldo. Daarom zijn voor zowel winter- als zomerdeder twee varianten doorgerekend. Dit betekent dat er vier saldi zijn berekend, twee voor winterdeder en twee voor zomerdeder. De lage bemestingsvariant met lagere zaaizaadhoeveelheid en onkruidbestrijding is Den Hartog genoemd. De hoge bemestingsvariant met hogere zaaizaadhoeveelheid en zonder onkruidbestrijding is Van Summeren genoemd.

Tabel 6.: Saldo zomer- en winterdeder per variant

	Den Hartog		Van Summeren	
	Zomer	Winter	Zomer	Winter
Hoofdproduct	712,-	904,-	712,-	904,-
Bijproduct	350,-	350,-	350,-	350,-
Bruto-geld opbrengst	1.062,-	1.254,-	1.062,-	1.254,-
Toegerekende kosten	649,-	670,-	505,-	526,-
Saldo eigen mechanisatie	413,-	584,-	557,-	728,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	-13,-	158,-	131,-	302,-

In de bijlage zijn de volledige saldoberekeningen opgenomen. De bovenstaande saldoberekeningen zijn met de prijs voor biobrandstof toepassing. Afhankelijk van het gebruiksdoel kunnen hogere prijzen worden gevraagd. De bovenstaande saldi zijn het minimum. De biobrandstoftoepassing geeft naar verhouding de laagste prijs voor de dederolie.

4.3 Saldi vergelijking bij verschillende gebruiksdoelen dederolie

De prijs voor dederolie, en hiermee het zaad, kan voor verschillende doeleinden variëren. Daarom zijn naast de inzet van dederolie als biobrandstof ook een aantal andere gebruiksdoelen doorgerekend. De onderstaande prijzen voor de verschillende toepassingen zijn afkomstig van Pilgeram et al. (2007). Voedsel €1,70 per liter, cosmetica €1,70 per liter en biosmeermiddelen €0,97 per liter.

De onderstaande tabellen zijn op basis van zomer- en winterdeder en de verschillende teeltwijze (Den Hartog en Van Summeren), drie gebruiksdoelen vergeleken. De gebruiksdoelen biobrandstof, biosmeermiddel en voedsel. De voedsel en cosmetica kennen volgens Pilgeram et al., 2007 een gelijke prijs en zijn daarom gecombineerd.

Tabel 7.: Saldo zomerdeder per gebruiksdoel (Den Hartog)

	Biobrandstof	Biosmeermiddel	Voedsel
Hoofdproduct	712,-	989,-	1.621,-
Bijproduct	350,-	350,-	350,-
Bruto-geld opbrengst	1.062,-	1.339,-	1.971,-
Toegerekende kosten	649,-	649,-	649,-
Saldo eigen mechanisatie	413,-	690,-	1.322,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	-13,-	264,-	896,-

Tabel 8.: Saldo winterdeder per gebruiksdoel (Den Hartog)

	Biobrandstof	Biosmeermiddel	Voedsel
Hoofdproduct	904,-	1.256,-	2.058,-
Bijproduct	350,-	350,-	350,-
Bruto-geld opbrengst	1.254,-	1.606,-	2.408,-
Toegerekende kosten	670,-	670,-	670,-
Saldo eigen mechanisatie	584,-	936,-	1.738,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	158,-	510,-	1.312,-

Tabel 9.: Saldo zomerdeder per gebruiksdoel (Van Summeren)

	Biobrandstof	Biosmeermiddel	Voedsel
Hoofdproduct	712,-	989,-	1.621,-
Bijproduct	350,-	350,-	350,-
Bruto-geld opbrengst	1.062,-	1.339,-	1.971,-
Toegerekende kosten	505,-	505,-	505,-
Saldo eigen mechanisatie	557,-	834,-	1.466,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	131,-	408,-	1.040,-

Tabel 10.: Saldo winterdeder per gebruiksdoel (Van Summeren)

	Biobrandstof	Biosmeermiddel	Voedsel
Hoofdproduct	904,-	1.256,-	2.058,-
Bijproduct	350,-	350,-	350,-
Bruto-geld opbrengst	1.254,-	1.606,-	2.408,-
Toegerekende kosten	526,-	526,-	526,-
Saldo eigen mechanisatie	728,-	1.080,-	1.882,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	302,-	654,-	1.456,-

4.4 Vergelijking met andere gewassen

De mate waarin deder geteeld gaat worden hangt vooral af van andere gewassen en hun saldi. Deder komt waarschijnlijk op zandgrond het best tot zijn recht. Daarom zijn hieronder een aantal saldi van concurrerende gewassen voor het zandgebied in zuidoost Nederland opgenomen.

Tabel 11.: Saldi concurrerende gewassen zuidoost Nederland

	Wintergerst	Wintertarwe	Winterkoolzaad
Hoofdproduct	943,-	1.161,-	1.087,-
Bijproduct	157,-	220,-	100,-
Bruto-geld opbrengst	1.100,-	1.381,-	1.187,-
Toegerekende kosten	745,-	779,-	807,-
Saldo eigen mechanisatie	355,-	602,-	380,-
Kosten loonwerk	426,-	426,-	426,-
Saldo loonwerk	-71,-	176,-	-46,-

Bron: KWIN 2009 (eigen bewerking voor kosten loonwerk)

In de saldoberekeningen voor deder is het oogsten (stamdorsen) in loonwerk opgenomen. In de saldeberekeningen van de KWIN is dit niet opgenomen. Voor de vergelijkbaarheid van de saldi is daarom bij de concurrerende gewassen stamdorsen ook als loonwerk opgenomen. Hierna wordt duidelijk dat deder mogelijk als biobrandstof al concurrerend kan zijn met wintergerst en winterkoolzaad.

5 Energie en broeikasgasresultaten

Op basis van de teeltgegevens van Van Summeren is de teelt van deder beoordeeld op prestaties aan energiegebruik en broeikasgasemissies. De energie en klimaatmeetlat van energieboerderij is hiervoor gebruikt. Meer informatie over de gehanteerde uitgangspunten in de Energieboerderij meetlat is terug te vinden in de betreffende publicatie over deze meetlat.

Voor de berekeningen is het koolzaadsaldo uit de KWIN als referentie genomen. Voor deder zijn het zomer- en winterdedersaldo (variant Van Summeren) uit het vorige hoofdstuk als uitgangspunt genoemd. In beide gevallen is de saldo informatie aangevuld met gegevens van proefbedrijf Vredepeel. Hier is in 2009 zowel koolzaad als deder geteeld. Op basis van deze uitgangspunten komen we tot een volgend resultaat. Het resultaat is uitgesplitst naar een pure plantaardige olie (PPO) keten en een biodieselketen.

Tabel 12.: Energie- en broeikasgasbalans voor de PPO-keten per teeltvariant

	Energiebalans	Broeikasgasbalans
Koolzaad (referentiewaarde)	86%	50%
Zomerdeder (Den Hartog)	87%	49%
Zomerdeder (Van Summeren)	85%	42%
Winterdeder (Den Hartog)	89%	60%
Winterdeder (Van Summeren)	88%	54%

Tabel 13.: Energie- en broeikasgasbalans voor de Biodiesel-keten per teeltvariant

	Energiebalans	Broeikasgasbalans
Koolzaad (referentiewaarde)	70%	29%
Zomerdeder (Den Hartog)	71%	27%
Zomerdeder (Van Summeren)	70%	20%
Winterdeder (Den Hartog)	74%	38%
Winterdeder (Van Summeren)	73%	33%

Uit de bovenstaande vergelijking blijkt dat deder op energie- en broeikasgasbalans kan concurreren met winterkoolzaad als energiegewas. Afhankelijk van de teeltvariant (zomer of winter) presteert deder licht beter of licht slechter als winterkoolzaad. De teeltvariant maakt een groter verschil in het resultaat. Dit verschil wordt vooral bepaald door het verschil in bemesting.

6 Conclusies

Deder is een 'nieuw' gewas in Nederland. De onbekendheid met deder zorgt in elk geval voor verschillende inzichten in teeltwijze en toepassing van dederolie en -koek. De berekeningen in dit rapport zijn daarom verre van definitief en meer richtinggevend. Meer inzicht in teeltwijze van deder en in de toepassingsmogelijkheden van dederolie en dederkoek zijn noodzakelijk om een reële saldoberekening te krijgen. De variatie is in de gebruiksdoel-berekeningen opgenomen. Wanneer toepassing als biobrandstof als uitgangspunt wordt genomen, kan geconcludeerd worden dat deder kan concurreren met andere gewassen in het bouwplan in zuidoost Nederland. Op basis hiervan is deder een teelttechnisch en financieel interessant gewas voor de toekomst. De droogteresistentie die deder wordt toegeschreven kan een extra stimulans zijn voor het gewas. In afgelopen jaren is het in koolzaadteelt voorgekomen dat oogsten aanzienlijk lager uitvielen dan normaal. Wanneer deder de droogte kan weerstaan en daarnaast een goede opbrengst kan leveren, is deder zeker een interessant gewas. De beoordeling in een bouwplanverband zou ook nieuwe kansen kunnen opleveren. Door het korte groeiseizoen van deder kan het gewas mogelijk goed als voor- of nateelt worden ingezet.

De beoordeling op energie- en broeikasgasbalans laat zien dat deder een vergelijkbaar resultaat als koolzaad boekt. Afhankelijk van zomer- of wintervariant van deder licht lager of licht hoger als koolzaad.

7 Aanbevelingen

De conclusie start met de stelling dat deder een 'nieuw' gewas in Nederland is. Doordat het wel een gewas met potentie voor de toekomst lijkt, is het aan te bevelen om middels teeltproeven meer inzicht te krijgen in de teeltaspecten van deder.

Verder is er nog veel onduidelijk over de toepassingsmogelijkheden van dederolie, dederkoek en dederstro. De belangrijkste aanbeveling is daarom meer inzicht krijgen in de toepassingsmogelijkheden.

Literatuurlijst

- Den Hartog, Leonard, Verkenning teelt en afzet dedersaad, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Interne memo, Lelystad, 18 juni 2010
- Pilgeram, Alice L., Sands, David C., Boss, Darrin, Dale, Nick, Wichman, David, Lamb, Peggy, Lu, Chaofu, Barrows, Rick, Kirkpatrick, Mathew, Thompson, Brian, Johnson, Duane L., Camelina sativa, A Montana Omega-3 and Fuel Crop (reprinted), ASHS, Press, Alexandria, VA, 2007
- Putnam, D.H., Budin, J.T., Field, L.A., Breene, W.M., Camelina: A Promising Low-Input Oilseed, New Crops, blz. 314-322, Wiley, New York, 1993
- (KWIN) Schreuder, Remco, Leeuwen, Michaela van, Spruijt, Joanneke, Voort, Marcel van der, Asperen, Paulien van, Hendriks-Goossens, Vivian, Kwantitatieve Informatie, Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2009, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, PPO 383, ISSN 1571-3059, juli 2009
- Schuster, W.H., ölpflanzen in Europa, DLG Verlag, Frankfurt am Main, blz. 240, 1992
- Summeren, Tim van, Projectstage PPO-Vredepeel, Hogeschool HAS Den Bosch, Elsendorp, april 2010
- TFZ-Bayern, Technologie- und Förderzentrums Bayern, Leindotter, Reichlich öl bei Minimalauwand, jaartal onbekend

Websites

- Cropscience (<http://cropscience.ch/?p=12>)

Bijlage 1: Saldoberekeningen

Winter- en zomerdeder saldi volgens scenario Den Hartog

Tabel 14.: Saldo zomerdeder (Den Hartog)

Zomerdeder	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs in EUR	Bedrag in EUR
Hoofdproduct	2.600	Kg	0,27	712,00
Bijproduct	3.500	Kg	0,10	350,00
Bruto geldopbrengst				<u>1.062,00</u>
Uitgangsmateriaal				
Zaaizaad	6	Kg	12,50	75,00
Bemesting				
Kalkammonsalpeter	80	Kg N	0,94	75,00
Tripelsuperfosfaat	60	Kg P ₂ O ₅	1,07	64,00
Kali 60 (chloorhoudend)	65	Kg K ₂ O	0,51	33,00
Onkruidbestrijding				
fluazifop-p-butyl (125)	0.75	Ltr	45,36	34,00
metazachloor (500)	3	Ltr	53,03	171,00
Energie				
Brandstof, smeermiddelen	90	Ltr	1,00	90,00
Overige productgebonden kosten				
Berekende rente			5,30%	10,00
Verzekering	975	EUR	0,08%	8,00
Productschapsheffing	1	Ha	3,60	4,00
N-mineraalmonster	0,2	stuks	34,00	7,00
Drogen bij derden	2600	Kg	0,03	78,00
Toegerekende kosten				<u>649,00</u>
Saldo eigen mechanisatie				<u>413,00</u>
Loonwerk				
Stamdorsen	1	Ha	261,00	261,00
Oogst stro, oprolpers	1	Ha	165,00	165,00
Totaal loonwerk (incl. rente)				<u>426,00</u>
Saldo loonwerk				<u><u>-13,00</u></u>

Tabel 15.: Saldo winterdeder (Den Hartog)

Winterdeder	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs in EUR	Bedrag in EUR
Hoofdproduct	3.300	Kg	0,27	904,00
Bijproduct	3.500	Kg	0,10	350,00
Bruto geldopbrengst				<u>1.254,00</u>
Uitgangsmateriaal				
Zaaizaad	6	Kg	12,50	75,00
Bemesting				
Kalkammonsalpeter	80	Kg N	0,94	75,00
Tripelsuperfosfaat	60	Kg P ₂ O ₅	1,07	64,00
Kali 60 (chloorhoudend)	65	Kg K ₂ O	0,51	33,00
Onkruidbestrijding				
fluazifop-p-butyl (125)	0.75	Ltr	45,36	34,00
metazachloor (500)	3	Ltr	53,03	171,00
Energie				
Brandstof, smeermiddelen	90	Ltr	1,00	90,00
Overige productgebonden kosten				
Berekende rente			5,30%	10,00
Verzekering	975	EUR	0,08%	8,00
Productschapsheffing	1	Ha	3,60	4,00
N-mineraalmonster	0,2	stuks	34,00	7,00
Drogen bij derden	3.300	Kg	0,03	99,00
Toegerekende kosten				<u>670,00</u>
Saldo eigen mechanisatie				<u>584,00</u>
Loonwerk				
Stamdorsen	1	Ha	261,00	261,00
Oogst stro, oprolpers	1	Ha	165,00	165,00
Totaal loonwerk (incl. rente)				<u>426,00</u>
Saldo loonwerk				<u>158,00</u>

Winter- en zomerdeder saldi volgens Van Summeren

Tabel 16.: Saldo zomerdeder (Van Summeren)

Zomerdeder	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs in EUR	Bedrag in EUR
Hoofdproduct	2.600	Kg	0,27	712,00
Bijproduct	3.500	Kg	0,10	350,00
Bruto geldopbrengst				<u>1.062,00</u>
Uitgangsmateriaal				
Zaaizaad	5	Kg	12,50	63,00
Bemesting				
Kalkammonsalpeter	100	Kg N	0,94	94,00
Tripelsuperfosfaat	75	Kg P ₂ O ₅	1,07	80,00
Kali 60 (chloorhoudend)	140	Kg K ₂ O	0,51	71,00
Energie				
Brandstof, smeermiddelen	90	Ltr	1,00	90,00
Overige productgebonden kosten				
Berekende rente			5,30%	10,00
Verzekering	975	EUR	0,08%	8,00
Productschapsheffing	1	Ha	3,60	4,00
N-mineraalmonster	0,2	stuks	34,00	7,00
Drogen bij derden	2600	Kg	0,03	78,00
Toegerekende kosten				<u>505,00</u>
Saldo eigen mechanisatie				<u>557,00</u>
Loonwerk				
Stamdorsen	1	Ha	261,00	261,00
Oogst stro, oprolpers	1	Ha	165,00	165,00
Totaal loonwerk (incl. rente)				<u>426,00</u>
Saldo loonwerk				<u>131,00</u>

Tabel 17.: Saldo winterdeder (Van Summeren)

Winterdeder	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs in EUR	Bedrag in EUR
Hoofdproduct	3.300	Kg	0,27	904,00
Bijproduct	3.500	Kg	0,10	350,00
Bruto geldopbrengst				<u>1.254,00</u>
Uitgangsmateriaal				
Zaaizaad	5	Kg	12,50	63,00
Bemesting				
Kalkammonsalpeter	100	Kg N	0,94	94,00
Tripelsuperfosfaat	75	Kg P ₂ O ₅	1,07	80,00
Kali 60 (chloorhoudend)	140	Kg K ₂ O	0,51	71,00
Energie				
Brandstof, smeermiddelen	90	Ltr	1,00	90,00
Overige productgebonden kosten				
Berekende rente			5,30%	10,00
Verzekering	975	EUR	0,08%	8,00
Productschapsheffing	1	Ha	3,60	4,00
N-mineraalmonster	0,2	stuks	34,00	7,00
Drogen bij derden	3.300	Kg	0,03	99,00
Toegerekende kosten				<u>526,00</u>
Saldo eigen mechanisatie				<u>728,00</u>
Loonwerk				
Stamdorsen	1	Ha	261,00	261,00
Oogst stro, oprolpers	1	Ha	165,00	165,00
Totaal loonwerk (incl. rente)				<u>426,00</u>
Saldo loonwerk				<u><u>302,00</u></u>

