Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

Effecten van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen

Effect of soilcover on the yield and quality of vegetables

J.T.K. Poll
ing. C.G.M. Geven

verslag nr. 212
september 1996

PROEFSTATION
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 0320-291111, fax 0320-230479

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0968 6193

INHOUD

SAMENVATTING 5

SUMMARY 7

1. INLEIDING 9

2. MATERIAAL EN METHODEN 11

3. RESULTATEN 23
3.1 Resultaten ijssla 1991-1993 23
3.2 Resultaten kropsla 1992 en 1993 29
3.3 Resultaten winterprei 1991/1992, 1992/1993 en 1993/1994 36
3.4 Resultaten radicchio rosso 1991 tot en met 1994 42
3.5 Resultaten Chinese kool 1993 en 1994 45
3.6 Resultaten paksoi 1993 en 1994 47

4. ECONOMISCH PERSPECTIEF 50
4.1 Inleiding 50
4.2 Inventarisatie uitgangspunten berekeningen 51
4.2.1 Methodiek van de berekeningen 51
4.2.2 Teelttechnische resultaten veldproeven 52
4.2.3 Maatregelen ten aanzien van onkruid-, ziekte-, plagenbestrijding en beregening 55
4.2.4 Werkmethode en mechanisatie-mogelijkheden 55
4.2.5 Werktuigkosten, loonwerktarieven en arbeidsbehoefte per hectare 56
4.2.6 Kostenbegroting van bodembedekkingsmaterialen 59
4.2.7 Opbrengstprijzen en overige kosten 60
4.3 Resultaten berekeningen 63
4.4 Conclusies 72

5. DISCUSSIE 74

6. CONCLUSIES 82

7. LITERATUUR 84

SAMENVATTING

In de periode 1991 tot en met 1994 zijn bij een aantal vollegrondsgroentegewassen veldproeven uitgevoerd met bodembedekkingsmaterialen op het PAGV, ROC Noord-Brabant, ROC Westmaas en ROC 't Kompas.
Het doel van het onderzoek was om na te gaan of met bodembedekking de afhankelijkheid en het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen verminderd wordt. Een aantal verschillende soorten bodembedekkingsmaterialen is onderzocht in de gewassen ijssla, kropsla, prei, radicchio rosso, Chinese kool en paksoi.
Het onderzoek is afgesloten met een studie ter beoordeling van het bedrijfseconomisch perspectief. Hierbij zijn de teelttechnische resultaten van de veldproeven vertaald naar bedrijfseconomische waarden en samengevoegd met ingeschatte kosten van materialen, arbeid en mechanisatie onder praktijkomstandigheden.

Bodembedekking leidt in alle gewassen tot forse besparing van tenminste 75% op het gebruik van herbiciden. Indien in de trekkersporen ook bodembedekking, met bijvoorbeeld stro wordt toegepast dan is een besparing van 100 % mogelijk. Uit de proeven blijkt dat geen onkruid groeit onder zwart folie, mulchpapier en stro. In de niet bedekte gedeelten, zoals bijvoorbeeld de plantgaten, groeit wel onkruid.
Het effect van bodembedekking op de mate van aantasting door (bodem-)schimmels bij krop- en ijssla is verschillend. Er was geen betrouwbare invloed van bedekking op de mate van smet-aantasting. Bodembedekking bij de teelt van winterprei geeft een reductie in de mate van aantasting door bladvlekkenziekte (*Phytophthora porri*), met name op plaatsen waar intensief prei is geteeld. Hierdoor kan de inzet van fungiciden verlaagd worden.
Bij krop- en ijssla wordt met toepassingen van zwart folie en mulchpapier bij vergelijking op eenzelfde oogstdatum een zwaarder gemiddeld kropgewicht gehaald. Wanneer de hoogste financiële opbrengst per ha als criterium genomen wordt, dan is er geen sprake van oogstvervroeging.
Bodembedekking in winterprei geeft zowel met mulchpapier, zwart folie en (oud) stro in totaal een hogere kg-opbrengst met een hoger gemiddeld percentage klasse I.

Hierdoor wordt in prei een hogere financiële opbrengst gehaald. De levende mulches gras en klaver hebben een negatief effect op de kg-opbrengst van prei, omdat deze te veel gewas-competitie geven.
Bij radicchio rosso, Chinese kool en paksoi leidde bodembedekking niet tot betrouwbare verschillen in opbrengst, kwaliteit en verschil in gevoeligheid voor ziekten en plagen.
Bij N-mineraal-metingen werd in een aantal proeven op het einde van de teelt een iets hoger gehalte aan minerale stikstof gevonden bij de objecten met bodembedekking. Bij de N-bemesting zou hiermee eventueel rekening gehouden kunnen worden.

Voor bepaling van het bedrijfseconomisch perspectief zijn de kosten en baten in kaart gebracht.

Het bedrijfseconomisch perspectief van mulchpapier en zwart folie in de voorjaars-, zomer- en herfst-teeltwijzen in ijs- en kropsla wordt in geen enkel geval verbeterd. Het saldo per hectare blijft achter bij het saldo per hectare bij niet-bodembedekking. Ook wordt het financieel optimale oogsttijdstip (maximale financiële opbrengst) bij ijs- en kropsla niet vervroegd door toepassing van bodembedekking.
Het bedrijfseconomisch perspectief van mulchpapier en (oud) stro in de winterteeltwijze van prei wordt wel verbeterd ten opzichte van niet-bodembedekking. Het saldo wordt verhoogd doordat de kg-opbrengst en het percentage klasse I door toepassing van bodembedekking verhoogd worden.
Toepassing van bodembedekking in ijssla, kropsla en prei geeft geen aanmerkelijke verbetering van het te behalen uur-saldo.
De extra benodigde werktuig- en/of loonwerkkosten per hectare drukken marginaal op het saldo per hectare.
Vertaling van de bedrijfseconomische resultaten naar biologische bedrijfssystemen is gedeeltelijk mogelijk op basis van de te maken kosten voor aanschaf van bodembedekkingsmaterialen en de extra werktuig- en/of loonwerkkosten. Vertaling van de teelttechnische resultaten is minder goed mogelijk omdat in de proeven wel chemische teeltmaatregelen zijn genomen.

SUMMARY

Between 1991 and 1994 trials were carried out with several mulch materials (soil-cover) in iceberg lettuce, butterhead lettuce, leeks, radicchio rosso, Chinese cabbage and paksoi.

The aim of this research was to find out through which mulch, chemical usage could be reduced without causing yield reductions and loss of quality of the crop. Also the economical aspects of using mulch materials was looked at.

The results generally indicate that savings of more than 75% in herbicide application can be obtained. When straw is used in the wheel tracks a saving of 100% in herbicide application is possible.

Although sometimes a lessening of disease incidence in lettuce occurs when using mulch materials it is not possible to reduce fungicide applications. In winter leeks however, soil covering reduces the incidence of *Phytophthora porri* substantially compared to no soil covering, so less fungicide spraying is possible.

Soil covering with mulch materials gives an increase in yield at equal harvest date. So in fact it does produces advancement of harvest date ranging from one to four days in the lettuce crops. Financially however no improvement in harvest date is obtained.

Due to the limited number of trials with radicchio rosso, Chinese cabbage and paksoi, no clearcut results in yield, quality and disease incidence have been obtained with these crops.

Black mulch paper, standard black polyethylene and old straw (11 ton per ha) have given the best results in the respective crops of iceberg lettuce and butterhead lettuce (mulch paper, black polyethylene) and winter leeks (mulch paper, straw 11 ton per ha).

The application of soil covering materials has advantages and limitations.

Using mulch paper is relative more expensive and the edges of the paper brake down too quickly. However the paper can be hoed-in easily with the crop residues.

Black polyethylene is cheaper to buy than paper, but has to be removed after harvest, while the costs of cleaning and recycling will rise in the future. This is already a

big problem in Germany.
Straw is relatively cheap and can be rotary hoed-in. Only old straw (used once) is possible because germination of left-over seeds produces plants which will have to be sprayed.
In the calculations of the economical perspectives of soil covering with various mulches, the costs and returns have been analysed.
Costs can be categorised as material costs, extra labour by laying and removal of material after harvest and extra machinery or contracting costs.
Financial benefits depend on the physical yield and produce quality effects and savings on disease and herbicide measures.
From the calculations with iceberg lettuce and butterhead lettuce it appears in nearly all cases the economical perspective of soil cover falls behind compared to the uncovered treatments.
In leeks application with one of these mulches does give a higher financial return because a clear improvement in kg-yield and quality occurs.
Application of mulch materials can reduce the leaching of nitrogen into the ground-water.

1. INLEIDING

Sinds enkele jaren staat de milieuproblematiek in de belangstelling. Ook in de land- en tuinbouw wordt gestreefd naar milieuvriendelijke produktiemethoden. Dit betekent vooral een vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, een reductie van uitspoeling van nitraat naar het grondwater en het zoeken naar alternatieven voor niet afbreekbare folies, die gebruikt worden voor onder andere vervroeging van tuinbouwgewassen (Poll en Kramer, 1987). Het gebruik van mulches kan gezien worden als voorbeeld van een milieuvriendelijke produktiemethode. Bodembedekking om onkruidgroei te voorkomen, verdamping tegen gaan en grondtemperatuur te verhogen, is niet nieuw. Al omstreeks 1925 werd mulchpapier toegepast (Shaw, 1926). Door de opkomst van de chemische industrie, in de jaren net na de tweede wereldoorlog, is het gebruik van mulchpapier overbodig geworden als onkruidbestrijdingsmiddel. Omstreeks 1970 begon bodembedekking met folie zijn intrede te doen doordat de produktiekosten laag werden. Deze vorm van grondbedekking werd niet alleen toegepast om onkruid tegen te gaan en een schoner produkt te krijgen, maar werd ook gebruikt om de grondtemperatuur te verhogen en zodoende vervroeging van het gewas te bewerkstelligen. Eind jaren tachtig werd na PAGV-onderzoek te Breda en Meterik het afdekken van de grond met stro in de preiteelt geïntroduceerd, om zodoende aantasting door *Phytophthora porri* via opspattende gronddeeltjes tegen te gaan. Door de grote hoeveelheid folies die gebruikt werden, met de daaraan gekoppelde afvoerkosten en milieu-aspecten en een noodzaak om de hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen in de vollegrondstuinbouw te verminderen, werd onderzoek naar alternatieve bedekkingen noodzakelijk. Naar aanleiding van de resultaten in Duitsland (Maync, 1989) en (Eichin en Deiser, 1990) werd op het PAGV in samenwerking met ROC Westmaas, proeftuin Noord-Brabant en ROC 't Kompas in Valthermond in 1991 onderzoek gestart om de toepassing van bodembedekkingsmaterialen als mogelijk alternatief voor chemische gewasbescherming te bestuderen.

Door de Universiteit van Stuttgart Hohenheim (Deiser, 1991) waren verschillende mulchmaterialen chemisch geanalyseerd op hoeveelheid en verscheidenheid van

eventueel aanwezige zware metalen en PCB's. Aan de hand van deze gegevens is voor het onderzoek gekozen voor het CMP mulchpapier (in Duitsland N en F-papier). Dit papier is zwart en gecreped en is afkomstig uit Oostenrijk. De breedte is maximaal 1,50 meter, terwijl de maximale lengte 500 meter bedraagt. Sinds 1992 worden de randen van het papier over een breedte van 15 cm behandeld met koolzaadolie om de levensduur van de randen te verhogen. Het gewicht van het papier is 90 gram per m^2. In het onderzoek is ook het volgens opgave 'afbreekbare' folie Biostoll gebruikt. Als standaard is in het onderzoek het niet afbreekbare zwarte folie gebruikt. Dit materiaal is relatief goedkoop in aanschaf, maar in de toekomst zullen de afvoer en verbranding/recyclingkosten van dit materiaal duidelijk toenemen. De materialen kunnen machinaal gelegd worden. In het onderzoek zijn alle gebruikte materialen meestal met de hand gelegd. Ook is een aantal levende mulches beproefd, zoals gras en klaver vanwege positieve buitenlandse ervaringen (Mueller-Schaerer en Potter, 1991) (Nicholsen en Wien, 1983) (Putnam, 1990).
De gewassen die in het onderzoek gebruikt zijn, betreffen: kropsla, ijssla, prei, radicchio rosso, Chinese kool en paksoi.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Onderzoek 1991

In 1991 zijn proeven aangelegd op ROC Westmaas met een zomer- en herfstteelt ijssla. Op proeftuin Noord-Brabant zijn proeven uitgevoerd met een voorjaars-, zomer- en herfstteelt ijssla en een proef met herfstteelt prei die begin 1992 geoogst werd. Op proefboerderij 't Kompas te Valthermond is een proef met radicchio rosso uitgevoerd.

Westmaas, zomer- en herfstteelt ijssla

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbare zwart folie (C) en standaard zwart folie (D). De voorvrucht was Chinese kool. De plantdatum was 8 mei voor de zomerteelt en 2 augustus voor de herfstteelt. Het gebruikte ras was Saladin. De plantafstand was 30 x 35 cm. De proeven werden geoogst op respectievelijk 9 en 12 juli voor de zomerteelt en 23 en 25 september voor de herfstteelt. De proeven zijn uitgevoerd in vier herhalingen. Elk veldje bestond uit twee bedden. Van een veldje werd op de eerste oogstdatum één bed geoogst, terwijl het tweede bed op de tweede oogstdatum werd geoogst. Van 32 planten per veld werd het aantal bollen klasse I, het aantal bollen klasse II, het bolgewicht en het aantal bollen met smet en bolrot bepaald. Verder is nog de hoeveelheid omblad gewogen. Bovendien werden per veld 10 bollen doorgesneden waarvan de diameter werd gemeten en de vastheid werd bepaald. Voor beide proeven werd een cijfer voor de mate van onkruidbezetting gegeven. Direct na de oogst werd de hoeveelheid reststikstof in alle objecten gemeten.

Breda, voorjaar-, zomer- en herfstteelt ijssla

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C) en standaard zwart folie (D). In Breda zijn de mulchmaterialen mechanisch gelegd, behalve voor de herfstteelt. De voorjaarsteelt werd geplant op 20 maart; de oogstdata waren 21 mei, 27 mei en 31 mei. De zomerteelt werd geplant op 6 juni en geoogst op 22 en 26 juli. Bij de herfstteelt was de plantdatum 7 augustus en de

oogstdatum 10 oktober. Het ras was Kelvin. De plantafstand was 30 x 32 cm. De proeven zijn uitgevoerd in vier herhalingen. Direct na de oogst van de teelten is de hoeveelheid aanwezige minerale stikstof in de objecten bepaald. Gedurende de voorjaarsteelt is het onbedekte object geschoffeld. Dit gebeurde op 8 mei. Aan 20 planten zijn metingen gedaan ten aanzien van uitval, uitval/aantasting door smet, bolgewicht, kwaliteit I en II, vastheid en hoeveelheid omblad. Bovendien is een onkruidtelling uitgevoerd. Na de oogst is het N-mineraalgehalte (kg N per ha) bepaald voor alle objecten behalve voor het standaard folie-object van de voorjaarsteelt.

Breda, winterteelt prei

De prei werd geplant op 10 juli. De plantafstand was 50 x 12,5 cm. Voor het planten, op 1 juli, is het N-mineraal bepaald. Zowel in de laag 0-30 cm als in de laag 30-60 cm was 8 kg N per ha aanwezig. Het gebruikte ras was Arkansas. De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), standaard zwart folie (C), afbreekbaar zwart folie (D), lang stro 7 ton per ha (E), gehakseld kort stro 11 ton per ha (F), klaver (cultivar: Milka, witte heide) 20 kg per ha (G) en gras (cultivar: Mondial, Engels raaigras) 125 kg per ha (H).

Op 26 juli is 2 kg Tribunil per ha gespoten op de objecten A, E, F, G en H. Het klaverobject (G) is gemaaid op 30 juli. Op deze datum is ook het stro aangebracht in de paden van het object mulchpapier (B) en in de paden van de stro-objecten E en F. Op 27 augustus werd stikstof bijbemest volgens het NBS-systeem. Het stro werd op 4 september aangebracht op de stro-objecten E en F; het gras werd gemaaid in object H. Gedurende het groeiseizoen werden bespuitingen uitgevoerd tegen insekten en roest *(Puccinia porri)* volgens praktijkadvies. Op 15 oktober, 2 januari en 23 maart is de prei beoordeeld op aantasting door *Phytophthora porri*, gewasstand, kleur, grondbedekking en onkruidgroei. De prei werd geoogst op 21 januari 1992 en op 23 maart 1992. Bij de oogst werden gewicht, kwaliteit en niveau van ziekte-aantasting bepaald. Na de eerste oogst werden op 5 februari alle veldjes bemonsterd op aanwezige N-mineraal. De veldjes bevatten 8 kg N per ha. Op 26 maart na de tweede oogst werden de veldjes weer bemonsterd op aanwezige stikstof. De hoeveelheid N was nu 0 kg per ha. Er werd op deze datum ook nog een monster gesto-

ken van het bed dat op 21 januari gerooid was. Dit monster bevatte nog 17 kg N per ha.

Valthermond, zomerteelt radicchio rosso

Er is in Valthermond gekozen voor radicchio rosso als testgewas, omdat deze nieuwe groente in dit gebied veel geteeld wordt. De grond bevat 10% humus; dit percentage is hoog vergeleken met dat van Westmaas en Breda. De grond heeft bovendien een vrij lage pH-KCl (5,2). De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C) en standaard zwart folie (D). De N-mineraal is bepaald voor het planten op 8 mei. De hoeveelheid aanwezige minerale stikstof was op die datum 40 kg per ha. De zaaidatum van de radicchio rosso was 19 april en de plantdatum 16 mei. De plantafstand was 27 x 30 cm en het gebruikte ras was Medusa. Het aantal herhalingen was vier. De bodembedekkingsmaterialen zijn met de hand gelegd. Tijdens de groeiperiode is enkele malen met mevinfos tegen luis gespoten volgens praktijkadvies.

Op 30 juli zijn waarnemingen uitgevoerd met betrekking tot het percentage schieters, de hoeveelheid blad, de kropvorming en de smetaantasting. Er is geen opbrengstbepaling uitgevoerd vanwege het hoge aantal schieters en planten zonder krop.

Onderzoek 1992

Dit jaar zijn weer dezelfde bedekkingsmaterialen gebruikt als in het onderzoek van 1991, maar is stro als object in de gewassen ijssla en kropsla meegenomen om uit te zoeken of er mogelijkheden zijn voor dit materiaal.

Westmaas, zomer- en herfstteelt ijssla

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C), standaard zwart folie (D) en stro (E). De proeven zijn uitgevoerd in vier herhalingen. De plantdatum voor de zomerteelt was 11 mei met oogstdata op 2, 7, 10 en 13 juli. Het gebruikte ras was Kelvin. De plantafstand was 30 x 35 cm. Direct na de laatste oogst is de hoeveelheid aanwezige stikstof (N-mineraal in kg per ha) bepaald. Bij de oogst zijn het bolgewicht, de hoeveelheid omblad, de kwaliteit en het percentage bolrot bepaald. Voor de bepaling van de vastheid en de diameter wer-

den bij elke oogst 10 bollen per veldje doorgesneden. Op 2 juli is een cijfer gegeven voor onkruidbezetting in de objecten. De herfstteelt is niet geoogst vanwege een zware nachtvorst op 13 oktober.

Breda, zomer- en herfstteelt kropsla

Omdat in de regio Breda kropsla een veel belangrijker gewas is dan ijssla, is vanaf 1992 met kropsla verder geëxperimenteerd. Ook in deze proeven is het object stro meegenomen.

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C), standaard zwart folie (D) en stro (E). Behalve het stro zijn de bedekkingsmaterialen machinaal gelegd. De plantdatum voor de zomerteelt was 1 juni met oogstdata op 29 juni, 2, 6 en 8 juli. Voor de herfstteelt was de plantdatum op 11 augustus; de oogstdata waren 28 en 30 september en 2 en 5 oktober. De rassen waren respectievelijk Soraya en Vincent. De plantafstand voor beide teelten bedroeg 27,5 x 30 cm. Voor het planten en na de eindoogst werd de N-mineraal (kg N per ha) bepaald van de objecten. Bij de eindoogst is ook een cijfer voor onkruidbezetting voor de verschillende objecten gegeven. Tijdens de zomerteelt zijn bovendien de grondtemperaturen van de objecten gemeten. Tijdens de oogst zijn het gemiddeld kropgewicht, de kwaliteit alsmede het percentage rand- en smetaantasting bepaald. Tijdens beide teelten is gespoten tegen luis volgens praktijkadvies.

Breda, winterteelt prei

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C), standaard zwart folie (D), stro 11 ton per ha (E), mulchpapier, twee weken later planten (F) en gras, september (G). De objecten A, B, C, D, E en G werden geplant op 30 juni 1992, terwijl object F op 15 juli geplant werd. Het stro werd in de hoeveelheid van 3,7 ton per ha aangebracht op 6 augustus in de trekkersporen van de objecten B, C, D en F. Het gras van object G werd gezaaid op 31 augustus. Het stro van object E (11 ton per ha) werd aangebracht op 3 september. Het gebruikte ras was Arkansas. De plantdiepte van de prei was 18 cm. De plantafstand was 95-65 x 8,3 cm (twee rijen per bed). Het aangehouden plantgetal was 150.000 planten per ha. Het aantal herhalingen van de objecten was vier, terwijl de netto veldgrootte

6,4 m^2 bedroeg. De bemesting vond plaats volgens het NBS-systeem. Op 17 september kregen alle objecten behalve F 65 kg N per ha. Object F kreeg op die datum 45 kg N per ha. Voor het planten werd op 6 april tegen onkruid gespoten met 4 liter Roundup per ha. Vervolgens werden op 20 juli de onbedekte veldjes (A) bespoten met 1 kg Tribunil en 1 liter Butisan-S per ha. Op 28 juli werden de objecten E en G bespoten met 2,5 kg Tribunil en op 6 augustus werden de objecten B, C, D en F bespoten 1 kg Tribunil per ha en werd 1 liter Butisan-S per ha in de trekkersporen gespoten. Tijdens de groei van de prei werden regelmatige bespuitingen tegen trips en roest uitgevoerd, respectievelijk 16 en 6 keer. Er werden twee oogsten uitgevoerd namelijk op 12 november 1992 en op 28 april 1993. Na de oogst werd de aanwezige N-mineraal in de grond bepaald.

Valthermond, herfstteelt prei

Op deze proeflocatie is in 1992 een proef met bodembedekkingsmaterialen in prei uitgevoerd. De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C), standaard zwart folie (D), stro 11 ton per ha gehakseld (E) en stro op papier (F). Het gebruikte ras was Ardea. De proef is uitgevoerd in vier herhalingen.
Voor het planten is op 5 juni bemonsterd op N-mineraal. Op 19 juni zijn het papier en de folies gelegd en is de prei geplant. Het stro is aangebracht op de objecten E en F op 26 juni. Op 17 en 22 juni heeft beregening plaatsgevonden met respectievelijk 15 en 20 mm. Tegen trips is gespoten met 0,3 liter Decis per ha op 22 juli. Tegen de preimot is op 10 juli en 5 augustus gespoten met 2 liter Diazinon per ha. Tegen roest werd gespoten met 1 liter Corbel per ha op 10 augustus, met 2,5 liter Topaz per ha op 24 augustus en opnieuw met 1 liter Corbel per ha op 8 september. De bemesting werd uitgevoerd op 16 juni met 150 kg K_2O (patentkali inclusief 50 kg MgO), 75 kg P_2O_5 (triple super) en 150 kg N (KAS) per ha. Bovendien is op 10 augustus en op 18 september nog 75 kg N (KAS) per ha breedwerpig gestrooid. Mangaansulfaat is in een hoeveelheid van 0,5 liter per ha gespoten op 24 augustus. Het object onbedekte grond (A) is twee keer geschoffeld tegen onkruid. De prei is op 6 november 1992 gerooid. Door omstandigheden kon niet eerder geoogst worden, terwijl dit eigenlijk wel had moeten gebeuren vanwege slijtage. De proef is uitgevoerd in vier herhalingen.

Bij de oogst is het gemiddelde preigewicht, de uitval en de aanwezige stikstof en kali in de grond bepaald.

Valthermond, radicchio rosso

De objecten in de bodembedekkingsproef waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), afbreekbaar zwart folie (C) en standaard zwart folie (D). Het gebruikte ras was Rubello (in 4 cm perspot). De plantafstand bedroeg 35 x 30 cm. Het plantaantal was 95.000 per ha, terwijl de plantdatum op 18 juni viel. De netto veldgrootte was 3,4 m^2. De proef is uitgevoerd in drie herhalingen als gewarde blokkenproef. Voor en na de teelt is de aanwezige stikstof in de grond bepaald. Beregening (20 mm) heeft plaatsgevonden op 18 juni. Op 22 april is 150 kg K_2O als patentkali, 75 kg P_2O_5 als tripelsuper en 50 kg MgO als kieseriet per ha gestrooid, terwijl op 15 juni werd 150 kg N als kalkammonsalpeter per ha gestrooid is. Tegen bladluis is op 12 en 22 juli gespoten met respectievelijk 0,5 liter dimethoaat en 0,5 liter pirimicarb per ha. Het onbedekte object is een keer geschoffeld tegen onkruid. De oogstdata waren 18, 20, 26 en 31 augustus en 3, 7, 10, 14, 21 en 30 september. Bij de oogsten zijn het gemiddeld kropgewicht, de kwaliteit, de rand- en smetaantasting en het schot bepaald. Na de oogst werd de stikstofrest in de grond gemeten.

Onderzoek 1993

Ook in 1993 zijn gelijksoortige bodembedekkingsproeven uitgevoerd. In 1993 zijn proeven uitgevoerd in Westmaas, Breda, Valthermond en Lelystad.

Westmaas, zomer- en herfstteelt ijssla

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B) en standaard zwart folie (C). Zowel in de zomer- als in de herfstteelt is het object afbreekbaar zwart folie (Biostoll) niet meer gebruikt vanwege de zeer slechte afbreekbaarheid van de ingegraven randen.

Het gebruikte ras voor beide teelten was Kelvin. De plantdatum van de zomerteelt was 14 april en die van de herfstteelt 5 augustus. De oogstdata van de zomerteelt waren 2, 4, 7 en 10 juli. De oogstdata van de herfstteelt waren 30 september en 12, 15 en 19 oktober. De plantafstand voor beide teelten bedroeg 30 x 35 cm. Elk veldje

bestond uit twee bedden. Per oogst zijn 15 bollen gewogen en is van 10 bollen de kwaliteit bepaald. Na de laatste oogst werden in beide teelten N-mineraalbepalingen gedaan. Ook werd aan het einde van beide teelten een cijfer voor onkruidbezetting gegeven. Op 13 mei, 18 mei en 25 mei is in de zomerteelt tegen luis gespoten met respectievelijk 0,5 kg Pirimor, 0,5 liter Hostaquick en 0,5 kg Pirimor per ha.
De proeven zijn uitgevoerd in vier herhalingen.

Breda, zomer- en herfstteelt kropsla
Zowel in de zomer- als de herfstteelt kropsla is het object afbreekbaar zwart folie (Biostoll) niet meer meegenomen vanwege de problemen met het verwijderen van de ingegraven randen.
De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), standaard zwart folie. De proef is uitgevoerd met het ras Soraya. De plantdatum van de zomerteelt was 25 mei. De oogstdata waren 2, 5, 9, 12 en 16 juli. De plantafstand bedroeg 48 x 28 cm (vier rijen per bed). Op 25 mei werd 175 kg KAS (273 kg N) per ha gestrooid. De N-mineraal voor de teelt was 74 kg N per ha. Door omstandigheden is de N-mineraal na de oogst niet bepaald. In totaal zijn gedurende de teelt zeven gewasbespuitingen uitgevoerd tegen luis met diverse middelen.
Op 28 juni zijn de objecten beoordeeld op onkruidaantasting. Bij de oogst zijn het gemiddeld kropgewicht, de kwaliteit alsmede de rand- en smetaantasting bepaald.
Het gebruikte ras voor de herfstteelt was Sumian. Op 28 augustus werd het onbedekte object tegen onkruid bespoten met 6 liter per ha Chloor IPC. Tijdens de herfstteelt werd vijf keer gespoten tegen luis met diverse middelen. Op 28 augustus werd op het object onbedekte grond een bestrijding met Sumisclex tegen smet uitgevoerd volgens praktijkadvies.
Voor het planten werd op 14 augustus een bemesting uitgevoerd met 100 kg patentkali (30 kg K_2O) per ha. De plantdatum was 28 augustus bij een plantverband van 48 x 28 cm (vier rijen per bed). De oogstdatum viel op 25 oktober. Door de trage groeiomstandigheden zijn de eerste oogstdata van weinig waarde, omdat de sla nog niet veilbaar was. Op 10 en 23 september is bijbemest met kalksalpeter tot 130 kg N 80 kg voor ieder object. Bij de oogst zijn het gemiddeld kropgewicht en de kwaliteit bepaald. Ook is de aanwezige stikstof in de grond gemeten en is een cijfer voor on-

kruidbezetting in de objecten gegeven.

Breda, winterteelt prei

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B), mulchpapier, twee weken later geplant (C), stro 11 ton per ha (D), gras, april zaai, drie weken voor planten doodspuiten (E) en gras, half mei zaai, drie weken voor planten doodspuiten (F).

Het gebruikte ras was Arkansas. Het plantgetal bedroeg 150.000 per ha. Er lagen drie rijen per bed. De afstand in de rij was 12,9 cm en tussen de rijen 37,5 cm. De plantdiepte was 18 cm, terwijl de netto veldoppervlakte 1,6 x 4 m = 6,4 m^2 bedroeg.

De proef is uitgevoerd in vier herhalingen. Op 29 april en 14 mei is volgens proefschema gras gezaaid in de grasobjecten. Vervolgens werd op 25 juni en 20 juli het gras doodgespoten met 5 liter Roundup in 300 liter water in de respectievelijke grasobjecten. Op 28 juni is bemest met 200 kg patentkali per ha (60 kg K_2O) en 50 kg tripel superfosfaat per ha (23 kg P_2O_5). Het mulchpapier werd gelegd op 20 juli volgens schema. Op 22 juli (objecten A, B, D, E en F) en 4 augustus (object C) is de prei geplant. Direct na het planten is aangegoten met 2 liter Derosal in respectievelijk 20.000 en 10.000 liter water per ha. De bemesting is uitgevoerd volgens NBS-systeem per object. Bijmesting tot 80 kg N per ha vond plaats op 19 juli. Verder is op 15 en 20 september bijbemest met kalksalpeter tot 130 kg N per ha. Op 2 en 11 maart 1994 is bijgemest met kalksalpeter tot 130 kg N. De N-mineraalbepalingen zijn uitgevoerd op respectievelijk 6, 14 juli, 14 september, 5 november en 27 april.

Het stro werd in de trekkerpaden aangebracht op 28 en 29 juli en in object D op 10 augustus in de hoeveelheid van 10 ton per ha. Tegen onkruid is gespoten op 5 augustus in object A met 1 liter tribunil en 1 liter Bladex in 1000 liter water per ha. Bovendien is tegen graanopslag en onkruid gespoten op 20 september met 1 liter Butisan-S en 2 liter Lentagran in 400 liter water per ha in de objecten onbedekt, stro en gras. Op 14, 19 augustus en 6 september is met fungiciden gespoten en op 11, 14, 19 en 23 augustus, 1, 6, 10, 15, 18, 29 september, 11 en 25 oktober is gespoten met diverse insekticiden volgens praktijkadvies.

De oogstdata waren 29 september (waarneming), 20 december (tussentijdse oogst), 22 april (waarneming) en 25 april (hoofdoogst). Bepaald zijn opbrengst, kwaliteit, sortering, schot, uitval, ziekte-aantasting en aanwezig onkruid.

Valthermond, herfstteelt prei

Doordat het mulchpapier omstreeks 25 juli verwaaid was, na de zeer snelle vertering van de ingegraven randen, werd besloten om de objecten aan te passen. De objecten werden uiteindelijk onbedekte grond (A), stro, 10 ton per ha op 5 augustus (B), stro, 10 ton per ha op 17 augustus (C), stro, 10 ton per ha op 26 augustus (D) en standaard zwart folie (E). De prei werd geplant op 24 juni. Het ras was Ardea. De plantdiepte bedroeg 20 cm. Het plantverband was 75 x 9 cm; dit gaf een plantdichtheid van 148.000 planten per ha. De netto veldoppervlakte was 5,4 m^2. Er werd gedurende het groeiseizoen niet beregend. De stikstof werd gestrooid op 9 augustus, 17 september, 5 oktober en 9 november met respectievelijk 85 kg N (KAS), 75 kg N (KS), 75 kg N (KS) en 20 kg N (KS) per ha. Voor het planten is 75 kg P_2O_5, 300 kg K_2O en 100 kg MgO per ha gegeven. Ten behoeve van gewasbescherming is op 28 juni met 4,0 kg Benlate per ha gespoten en op 2 augustus met 0,3 liter Decis. Verder is op 7 en 22 september en op 10 oktober gespoten met 1 kg Corbel per ha. De onbedekte veldjes zijn geschoffeld tegen onkruid op 2 augustus en op 15 oktober. Op 6 september is tegen graanopslag in de stro-objecten gespoten met 2,5 liter Fervinal plus uitvloeier per ha. De oogstdata waren 6 en 20 december. Bij de oogst zijn het gemiddeld gewicht, de kwaliteit en de ziekte-aantasting bepaald. De proef is uitgevoerd als gewarde blokkenproef in vier herhalingen.
Na de oogst zijn de stikstofresten gemeten.

Valthermond, radicchio rosso

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B) en standaard zwart folie (C). Het ras was Rubello (in 4 cm perspot). De plantdatum was 30 juni en de inboetdatum 7 juli. De plantafstand bedroeg 30 x 30 cm. Plantaantal was 111.000 planten per ha. Op 23 juni is de N-mineraal bepaald. In de laag 0-30 cm was 59 kg N-mineraal per ha aanwezig. Op 30 juni is aan bemesting 150 kg N (KAS) per ha gegeven, terwijl op 9 augustus 60 kg N (kalksalpeter) per ha gegeven werd. Als voorjaarsbemesting werd 75 kg P_2O_5 en 300 kg K_2O per ha gegeven. Er is tijdens de groeiperiode niet gespoten met gewasbeschermingsmiddelen. Het object onbedekte grond is geschoffeld tegen onkruid. De oogstdata waren 30 augustus, 6, 13, 21, 22 september en 5 oktober. De proef is uitgevoerd in vijf herhalingen.

Na de oogst zijn de stikstofresten gemeten.

Lelystad, Chinese kool

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B) en mulchpapier en insektengaas (C). Het gebruikte ras was Kingdom '65.

De zaaidatum van de Chinese kool was 27 juli en de plantdatum 18 augustus. Het plantverband was 40 x 45 cm. De oogstdata waren 20 en 23 september en 1 oktober. De maaswijdte van het insektengaas was 1,35 x 1,35 mm. Er zijn in 1993 tijdens de opkweek en de teelt geen chemische bestrijdingen tegen onkruid, insekten en schimmels uitgevoerd. Bij de oogst werden het gemiddeld gewicht en het percentage klasse I bepaald.

Lelystad, paksoi

De objecten waren onbedekte grond (A), mulchpapier (B) en mulchpapier en insektengaas (C). Het ras was Hypro. De zaaidatum was 27 juli en de plantdatum 18 augustus. De plantafstand was 20 x 25 cm. De paksoi werd op 20 en 23 september en 1 oktober geoogst. De maaswijdte van het gaas was 1,35 x 1,35 mm. Er werden tijdens de opkweek en teelt geen chemische middelen gebruikt tegen onkruid, insekten en schimmelziekten.

Onderzoek 1994

In dit jaar zijn alleen proeven uitgevoerd in de gewassen prei, radicchio rosso, Chinese kool en paksoi. De proefplaatsen waren Valthermond en Lelystad.

Valthermond, radicchio rosso

Op veenkoloniale grond is onkruid een groot probleem. Bodemherbiciden zijn hier minder effectief. Men is meer aangewezen op mechanische onkruidbestrijding waarbij de rijenafstand zal moeten worden aangepast. Daarom zijn in Valthermond behalve een object bodembedekking met mulchpapier ook verschillende rijenafstanden meegenomen in deze proef. De objecten waren A (30 x 25 cm), B (30 x 30 cm), C (30 x 35 cm), D (30 x 40 cm), E (30 x 45 cm), F (30 x 50 cm) en G (30 x 30 cm en mulchpapier). De bemesting in het voorjaar bestond uit 100 kg per ha P_2O_5 en 300

kg per ha K_2O (patentkali) en 100 kg per ha MgO (magnesamon). Op 27 juni werd de aanwezige mineale stikstof in de laag 0-30 cm bepaald op 40 kg N per ha. Tijdens de teelt op 13 juli is 110 kg per ha N (magnesamon) gegeven en op 16 augustus is nog 50 kg per ha N (KS) aan de objecten A en B toegediend.
De radicchio werd half juni gezaaid en is opgekweekt als kluitplant met 256 planten per tray. De plantdatum was 1 juli. Het gebruikte ras was Rubello. De proef is met de hand geplant. De plantgaten in het papier zijn met de hand gemaakt. Het mulchpapier is aan de randen goed ingegraven. Netto waren de veldjes 5 x 1,2 m = 6 m^2. De proef is aangelegd als gewarde blokkenproef met drie herhalingen. Op 28 juli is circa 20 mm beregend. Op 13 juli is geschoffeld tegen onkruid. De oogstdata waren 18, 23 september, 3 en 14 oktober. Bij de oogst is volgens veilingnormen gesorteerd en is de opbrengst bepaald. Tevens zijn de kropstevigheid, de pitlengte, de krophoogte, de ziekte-aantasting en de onkruidaantasting in de objecten bepaald.

Lelystad, Chinese kool
De objecten waren dezelfde als die in 1993 gebruikt werden, namelijk: onbedekte grond, mulchpapier en mulchpapier plus insektengaas. Het ras was Kingdom '65. De plantafstand was 40 x 45 cm. De zaaidatum was 28 juli en de plantdatum 12 augustus. De Chinese kool werd op 19 oktober geoogst. In 1994 is een bestrijding uitgevoerd tegen Alternaria met 650 gram iprodion actieve stof per ha. De helft van elk veldje werd behandeld met het fungicide en de andere helft niet. De toepassing vond plaats op het moment dat de eerste vlekjes van de aantasting zichtbaar waren. Bij de oogst zijn het gemiddeld gewicht, het percentage klasse I en de ziekte-aantasting bepaald.

Lelystad, paksoi
De objecten waren dezelfde als in 1993, namelijk: onbedekte grond, mulchpapier en mulchpapier plus insektengaas. Het ras was Hypro en werd gezaaid op 2 augustus. De plantdatum was 19 augustus. De plantafstand was 20 x 25 cm. De paksoi werd op 19 oktober geoogst. Tijdens de teelt werd een bestrijding tegen Alternaria uitgevoerd met 650 gram actieve stof iprodion per ha op het moment dat de eerste aantasting zichtbaar werd. De ene helft van elk veldje werd wel, de andere helft werd

niet behandeld met het fungicide. Bij de oogst werden het gemiddeld gewicht en het percentage klasse I bepaald.

3. RESULTATEN

3.1 Resultaten ijssla 1991-1993

Opbrengst en kwaliteit

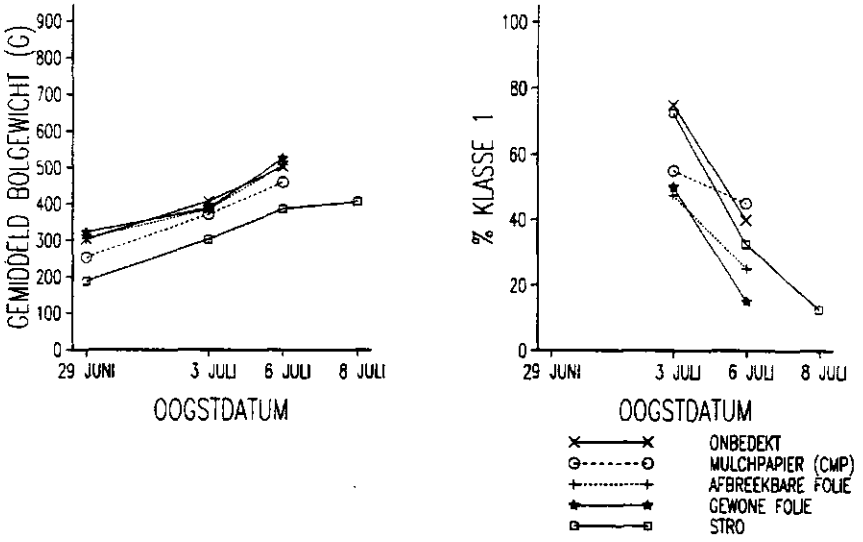
Gemiddeld over alle ijsslaproeven met bodembedekking bleek een duidelijk verschil in opbrengst aanwezig te zijn tussen onbedekte grond en bodembedekking met papier, afbreekbaar zwart folie of standaard zwart folie enerzijds en stro anderzijds. Stro bleek in ijssla in het geheel niet te voldoen vanwege een verlating van de oogst. Het bolgewicht was duidelijk lager in vergelijking met dat van onbedekte grond, zodat het verdere onderzoek naar dit mulchmateriaal na één seizoen gestaakt werd. De objecten mulchpapier, afbreekbaar zwart folie en standaard zwart folie gaven bij gelijke oogstdatum een duidelijk hoger bolgewicht ten opzichte van dat van onbedekte grond (tabel 1). Het vervroegingseffect varieerde van 2 tot 14 dagen afhankelijk van de teelt, het jaar en de proefplaats. Er was weinig verschil in gemiddeld bolgewicht tussen mulchpapier, afbreekbaar zwart folie en standaard zwart folie. Doordat de zogenaamde afbreekbare folie aan de oppervlakte uiteen viel en de ingegraven randen niet verteerden en na de teelt moeilijk te verwijderen was, werd besloten om dit materiaal niet meer te gebruiken in 1993. Het mulchpapier kon met de oogstresten ingefreesd worden en verteerde uitstekend. Ondanks behandeling van de randen van het papier met koolzaadolie verteerden deze vaak nog te snel. Dit brengt het gevaar van opwaaien van het papier met zich mee als de planten nog klein zijn en het plantgat niet volledig bedekken.

Tabel 1. Gemiddeld bolgewicht (g) op dezelfde oogstdatum van ijssla geteeld op onbedekte grond, mulchpapier, afbreekbaar zwart folie, standaard zwart folie en stro in verschillende teelten. ROC Westmaas en proeftuin Noord-Brabant, Breda (1991-1993).

plaats	jaar	teelt	onbedekte grond	mulch-papier	afbreekbare zwart folie	standaard zwart folie	stro
Breda	1991	voorjaar	525	533	493	621	-
	1991	zomer	493	612	616	718	-
	1991	herfst	651	693	702	631	-
Westmaas	1991	zomer	547	716	749	772	-
	1991	herfst	818	854	753	695	-
	1992	zomer	582	698	726	699	558
	1993	zomer	672	717	-	782	-
	1993	herfst	395	445	-	452	-

De temperatuurverhoging door foliebedekking leidde tot vervroeging en verschil in kwaliteit bij vergelijking bij dezelfde oogstdatum. Het verschil in kwaliteit kwam vooral naar voren in het percentage klasse I, het percentage bolrot en de rand of vastheid van de geoogste bollen. In figuur 1 is te zien dat in de zomerteelt 1992 in Westmaas bij oogstdatum 2 juli er bij alle objecten nog 100% klasse I geregistreerd werd, behalve bij het object onbedekt. Dit object was op 2 juli nog niet oogstrijp. Bij oogstdatum 7 juli hadden de objecten onbedekt en stro 100% klasse I, terwijl in de objecten mulchpapier, afbreekbaar zwart folie en standaard zwart folie het percentage klasse I al teruggelopen was tot 85%. Bij de oogst van 10 juli was het percentage klasse I bij alle objecten zeer sterk teruggelopen. Bij het object mulchpapier zelfs tot nog maar 50%.

Ook tussen teelten op dezelfde proefplaats kunnen grote verschillen ontstaan in percentage klasse I en II, terwijl per object geen betrouwbare verschillen aanwezig zijn. Dit is te zien in tabel 2. In deze tabel worden de percentages klasse I en II vermeld van de voorjaar-, zomer- en herfstteelt op proeftuin Noord-Brabant te Breda in 1991.



Figuur 1. Opbrengst en kwaliteit van ijssla (zomerteelt) bij gebruik van bodembedekking, Westmaas 1992.

Tabel 2. Percentage klasse I en II van de voorjaars-, zomer- en herfstteelt ijssla. Proeftuin Noord-Brabant, Breda 1991, ras: Kelvin.

	% klasse I			% klasse II		
teelt	voorjaar	zomer	herfst	voorjaar	zomer	herfst
onbedekte grond	93,0	72,5	75,2	2,3	8,8	2,6
mulchpapier	92,8	57,5	85,4	3,1	10,0	0,0
afbreekbare zwart folie	94,0	57,5	86,6	4,7	11,3	2,4
standaard zwart folie	93,3	60,0	65,4	5,4	12,5	1,3
gemiddeld	93,3	61,9	78,2	3,9	10,7	1,6

Uit tabel 2 kan opgemaakt worden dat de voorjaarsteelt gemiddeld een veel hoger percentage klasse I gaf ten opzichte van de zomerteelt, terwijl de objecten onderling niet of nauwelijks verschilden. Het percentage klasse II was bij de zomerteelt ook beduidend hoger dan bij de voorjaarsteelt en herfstteelt. Het percentage klasse II bij de herfstteelt was lager dan dat van de voorjaarsteelt, terwijl men een hoger percen-

tage zou verwachten indien men de klasse I-percentages in acht neemt. Dit verschil werd veroorzaakt door een hoog percentage niet geoogste of uitgevallen planten. De oorzaak van de niet geoogste bollen was smet en bolrot dat in de herfstteelt voorkwam. Gezamenlijk lag dit percentage tussen 6,2 en 22,9%. In de zomerteelt werd het verschil tussen totaal en percentage klasse I en II veroorzaakt door smet en rand in de objecten. Gezamenlijk lag dit percentage tussen de 11 en 27,5%. Per teelt bleken er tussen de objecten grote verschillen in percentage klasse I voor te komen. Dit is te zien in tabel 3 met resultaten van ROC Westmaas.

Tabel 3. Percentage klasse I van ijssla geteeld op onbedekte grond, mulchpapier en standaard zwart folie in een zomer- en herfstteelt geoogst op drie tijdstippen. ROC Westmaas, 1993, ras: Kelvin.

		percentage klasse I	
object	oogst	zomerteelt	herfstteelt
onbedekte grond	1	100,0	33,0
	2	97,0	8,0
	3	85,0	0,0
	gemiddeld	94,0	13,7
mulchpapier	1	97,0	97,0
	2	98,0	32,0
	3	95,0	17,0
	gemiddeld	96,7	48,7
standaard zwart folie	1	99,0	97,0
	2	98,0	20,0
	3	95,0	3,0
	gemiddeld	97,3	40,0

In de zomerteelt van 1993 waren er geen grote verschillen in percentage klasse I tussen de objecten enerzijds en de oogsttijdstippen anderzijds. Bij de herfstteelt

daarentegen waren de objecten mulchpapier en standaard zwart folie duidelijk beter in vergelijking met onbedekte grond.

Onkruidbestrijding

Uit de proeven met bodembedekking in ijssla bleek dat onkruidgroei zeer goed tegen wordt gegaan. In de tabel 4 worden de onkruidcijfers vermeld van de visuele beoordelingen die plaats gevonden hebben in de proefperiode.

Tabel 4. Onkruidbezetting in ijssla 1991-1993, Westmaas en Breda. (1 = veel onkruid, 9 = geen onkruid).

plaats	jaar	teelt	onbedekt	mulch-papier	afbreekbare folie	zwart folie	stro	LSD 0,05)
Westmaas	1991	zomer	3,3	7,3	8,3	8,8	-	1,3
		herfst	3,3	7,8	9,0	9,0	-	0,9
	1992	zomer	6,5	8,8	8,5	6,8	7,0	1,6
	1993	zomer	4,0	7,8	-	6,8	-	1,1
	1993	herfst	5,0	8,5	-	8,0	-	1,3
Breda	1991	zomer	6,8	8,0	8,0	8,8	-	1,1
		herfst	7,5	8,5	8,5	8,5	-	-
gemiddeld			5,2	8,1	8,5	8,1	-	-

Wat de onkruidbestrijding betreft, kwamen afbreekbare folie, mulchpapier en standaard zwart folie als beste objecten naar voren. Stro heeft niet voldaan, omdat het moeilijk aan te brengen is en er kans op graanopslag is. Dit laatste moet dan alsnog bespoten worden. Ook aan het afbreekbare folie kleven grote nadelen vanwege het uiteen vallen in kleine stukjes aan de oppervlakte en het moeilijk verwijderen van de ingegraven randen.

Het enige onkruid dat soms aanwezig was in de objecten met bodembedekking was afkomstig uit de plantgaten.

Ziekte-aantasting

In tabel 5 worden de percentages smet vermeld van de ijsslaproeven 1991 te Westmaas en Breda. In 1992 en 1993 kwam geen smetaantasting voor. De waargenomen verschillen waren in 1991 niet significant behalve die van herfstteelt in Westmaas.

Tabel 5. Percentage smet in ijsslaproeven te Westmaas en Breda 1991.

plaats	teelt	onbedekt	mulch-papier	afbreekbare folie	zwart folie	LSD (0,05)
Westmaas	zomer	0,0	0,8	0,8	1,6	2,4
	herfst	7,0	0,0	1,5	0,7	2,1
Breda	voorjaar	4,0	4,0	0,0	1,3	5,8
	zomer	13,8	8,8	12,5	5,0	10,2
	herfst	2,6	1,2	0,0	5,8	9,6
gemiddeld		5,5	3,0	3,0	2,9	

In tabel 6 worden de percentages bolrot weergegeven van een aantal proeven waarin bolrot voorkwam. De verschillen tussen de objecten waren niet significant.
Het percentage bolrot nam toe naarmate het optimale oogststadium voor elk object gepasseerd werd. Het eventueel optreden van bolrot en inwendig rand hangt af van de weersomstandigheden en het groeiverloop van het gewas en werd niet in elke teelt of jaar waargenomen.

Tabel 6. Percentage bolrot in ijssla op bodembedekking. Breda 1991, Westmaas 1991-1992.

plaats	teelt	onbedekt	mulch-papier	afbreekbare folie	zwart folie	LSD (0,05)
Breda	herfst	8,4	5,0	6,4	17,1	8,9
Westmaas	herfst	24,6	28,2	14,5	12,2	17,0
Westmaas	zomer	1,3	0,0	2,3	1,2	3,4
gemiddeld		11,4	11,1	7,7	10,2	

N-mineraal (kg per ha) na de oogst

Bij acht ijsslaproeven in de periode 1991-1993 te Westmaas en Breda is de bodem bemonsterd (0-30 cm) op aanwezige minerale stikstof. Hoewel de cijfers per teelt en per jaar grote verschillen laten zien, blijkt gemiddeld minder stikstof aanwezig te zijn in het onbedekte object. Dit effect kwam het meest sterk naarvoren in de zomerteelt 1993 te Westmaas. Tussen de bedekte objecten onderling kwamen geen verschillen in de hoeveelheid aanwezige stikstof naar voren. In tabel 7 worden de N-mineraalcijfers gegeven.

Tabel 7. N-mineraal (kg per ha) aanwezig na de oogst (0-30 cm) van ijssla geteeld op bodembedekking. Breda 1991, Westmaas 1992 en 1993.

proefplaats		teelt	onbedekt	mulchpapier	afbreekbare folie	zwart folie
Breda	1991	voorjaar	27	25	-	27
		zomer	19	19	23	40
		herfst	67	86	99	67
Westmaas	1991	zomer	36	27	40	55
		herfst	63	42	59	55
	1992	zomer	4	2	27	19
	1993	zomer	25	126	-	82
		herfst	17	17	-	17
gemiddeld			32	43	-	45

3.2 Resultaten kropsla 1992 en 1993

Opbrengst en kwaliteit

In tabel 8 worden de gemiddelde kropgewichten vermeld van de zomer- en herfstteelten kropsla gedurende 1992 en 1993 te Breda.

Tabel 8. Gemiddeld kropgewicht (g) op dezelfde oogstdatum van kropsla van de zomer- en herfstteelten. Proeftuin Noord-Brabant, Breda, 1992 en 1993.

jaar	teelt	onbedekte *grond*	mulch-*papier*	afbreekbare *folie*	zwart *folie*	stro
1992	zomer	405	362	400	413	322
	herfst	246	235	323	369	226
1993	zomer	372	333	-	418	-
	herfst	169	174	-	163	192
gemiddeld		298	276	-	341	

Uit tabel 8 blijkt dat het gemiddeld kropgewicht van de objecten van de herfstteelt 1993 veel lager was dan dat van de herfstteelt 1992. Dit had te maken met de slechte groei-omstandigheden. De toepassing van stro als bodembedekkingsmateriaal heeft in de zomerteelten geleid tot een laag gemiddeld kropgewicht. Deze sla was later. Zowel de afbreekbare folie als de standaard zwart folie gaven een hoog gemiddeld kropgewicht in vergelijking met onbedekte grond. Doordat de ingegraven randen van het zogenaamde afbreekbare folie niet verteerden en moeilijk te verwijderen waren, is besloten om dit materiaal niet meer als object mee te nemen in de proeven van 1993. Hoewel het folie aan de oppervlakte wel gedeeltelijk verteerde, kan niet gesproken worden van echte vertering. Het gemiddeld kropgewicht van het object mulchpapier was lager dan dat van onbedekte grond. In tabel 9 is het percentage klasse I te zien van de kropsla. Uit de cijfers blijkt duidelijk dat in alle objecten een zeer laag percentage klasse I geoogst werd in de herfstteelt 1993. Ook in de zomerteelt van 1992 was het percentage klasse I zeer laag.

Tabel 9. Gemiddeld percentage klasse I kropsla op dezelfde oogstdatum van zomer- en herfstteelt 1992 en 1993. Proeftuin Noord-Brabant, Breda.

jaar	teelt	onbedekte grond	mulch-papier	afbreekbaar zwart folie	standaard zwart folie	stro
1992	zomer	57,5	50,0	36,3	32,5	39,2
	herfst	88,9	71,7	69,4	76,4	88,9
1993	zomer	89,2	85,0	-	81,7	-
	herfst	15,0	15,0	-	10,0	20,0
gemiddeld		62,7	55,4		50,2	

Bedekking met standaard zwart folie gaf bij kropsla duidelijk vervroeging. Dit kan opgemaakt worden uit tabel 10. Ook is te zien dat het object stro vijf dagen later het gewicht van onbedekte grond bereikt.

Tabel 10. Gemiddeld kropgewicht (g) bij kropsla op bodembedekking per oogsttijdstip van de zomerteelt 1992 en 1993, ROC Breda.

jaar	1992				1993				
oogst	29/06	03/07	06/07	08/07	02/07	05/07	09/07	12/07	16/07
onbedekt	303	408	505	-	174	317	363	485	522
mulchpapier	252	372	462	-	167	274	316	434	476
afbreekbaar folie	305	386	509	-	-	-	-	-	-
zwart folie	322	389	527	-	213	360	402	541	577
stro	188	303	388	408	-	-	-	-	-
LSD (0,05)	49	34	27	-	49	61	75	109	104

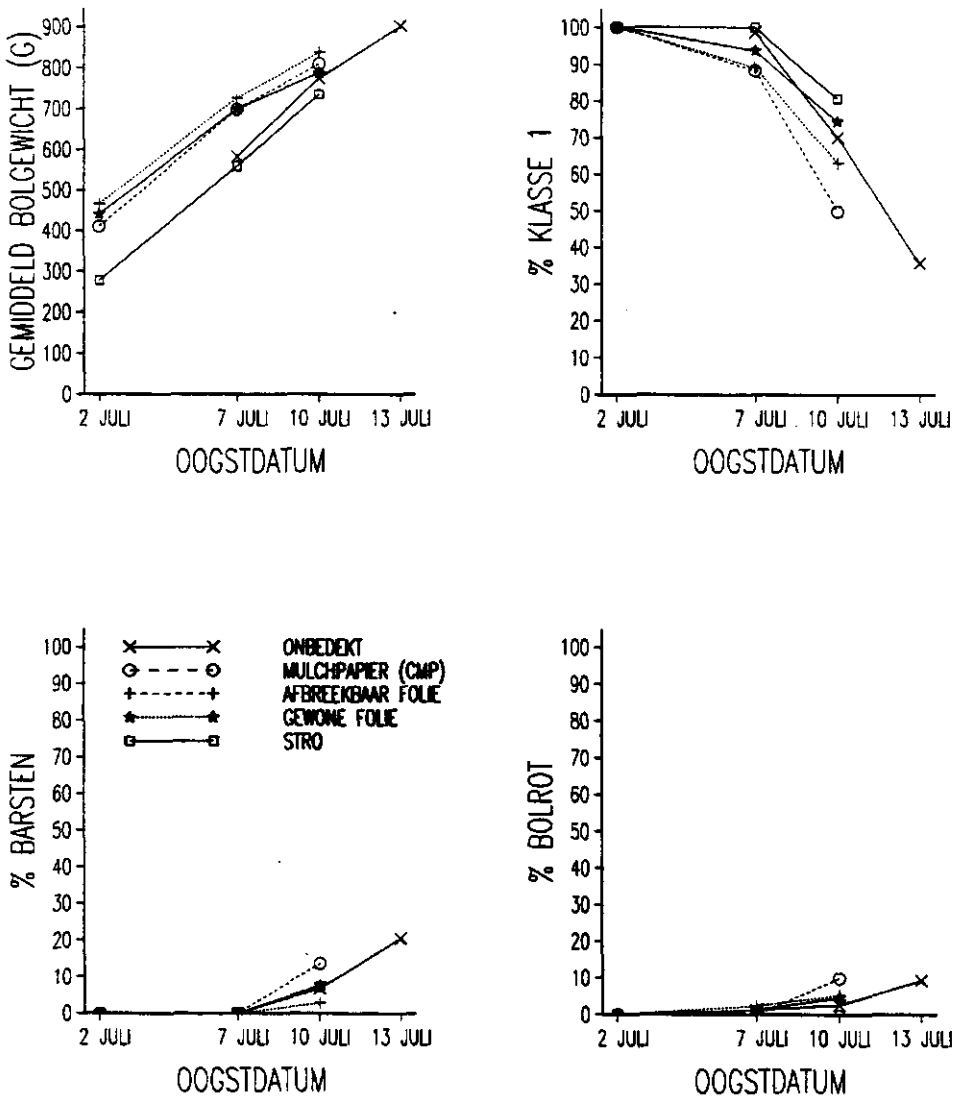
In tabel 11 wordt het percentage klasse I kropsla per oogsttijdstip gegeven van de proeven zomerteelt 1992 en 1993. Te zien is dat het oogsttijdstip van 3 juli 1992 bij de bedekte objecten al te laat is. Het oogsttijdstip van 6 juli laat een groot verval in percentage klasse I zien ten opzichte van de oogst op 3 juli. Het verval in kwaliteit

door later oogsten is ook duidelijk te zien in de resultaten van 1993. Hier echter is de tweede oogst van 5 juli vrijwel optimaal wat betreft kwaliteit. Bij gebruik van bodembedekking is het optimale oogsttijdstip eerder bereikt. Dit is ook te zien in figuur 2. Er treedt vervroeging op bij foliebedekking.

Tabel 11. Gemiddeld percentage klasse I kropsla per oogsttijdstip op bodembedekking van de zomerteelt 1992 en 1993, proeftuin Noord-Brabant, Breda.

jaar	1992			1993				
oogsttijdstip	03-07	06-07	08-07	02-07	05-07	09-07	12-07	16-07
onbedekt	75,0	40,0	-	100	100	83	78	83
mulchpapier	55,0	45,0	-	100	100	90	70	73
afbreekbaar folie	47,5	25,0	-	-	-	-	-	-
zwart folie	50,0	15,0	-	100	100	88	65	80
stro	72,5	32,5	12,5	-	-	-	-	-
LSD (0,05)	25,7	21,2	-	0	0	21	32	27

De vervroeging wordt veroorzaakt door vaak hogere gemiddelde bodemtemperaturen onder de bedekkingsmaterialen. Stro geeft echter lagere grondtemperaturen vanwege een isolatie-effect. In 1992 is de temperatuur gemeten in de objecten van de zomerteelt kropsla in Breda (tabel 12). De temperatuur onder stro was 1,6°C lager dan die van het onbedekte object.



Figuur 2. Gemiddeld kropgewicht (g) en percentage kwaliteit I van kropsla zomerteelt. Breda 1993.

Tabel 12. Gemiddelde temperatuur (°C) in de zomerteelt kropsla 1992, Breda.

object	gemiddelde temperatuur (°C)
onbedekte grond	18,8
mulchpapier	18,3
afbreekbaar folie	21,0
zwart folie	20,1
stro	17,2
LSD (0,05)	1,1

Onkruid

Hoewel er verschillen waren in onkruidbezetting waren deze niet altijd significant tussen de bedekte objecten. Tussen onbedekte grond en de bedekte objecten was het verschil in onkruidbezetting echter wel significant. Als beste objecten kwamen afbreekbaar folie en mulchpapier naar voren, gevolgd door standaard zwart folie. Het object stro was slecht in verband met de graanopslag. In tabel 13 worden de onkruidcijfers weergegeven van de kropslaproeven te Breda over de jaren 1992 en 1993.

Tabel 13. Onkruidcijfers in kropsla 1992 en 1993 te Breda. Zomer- en herfstteelten (9 = geen onkruid, 1 = veel onkruid).

	1992		1993		
	zomer	herfst	zomer	herfst	gem.
onbedekt[1)]	6,5	6,0	4,8	4,8	5,5
mulchpapier	8,5	7,8	8,5	8,0	8,2
afbreekbaar folie	8,8	7,8	-	-	8,3
zwart folie	8,8	7,8	7,5	7,5	7,9
stro	5,8	4,5	-	4,5	4,9
LSD (0,05)	1,1	1,0	4,0	2,1	-

1) Gespoten tegen onkruid.

Ziekte-aantasting

In tabel 14 zijn de gegevens vermeld van de ziekte-aantasting en rand in kropsla-proeven te Breda. In de herfstteelt 1993 is een index gegeven voor smet, omdat het gewas nog vrij klein was door de slechte groei en alle kroppen reeds smet hadden.

Tabel 14. Valse meeldauw (%), rand (%) en smet-index van kropsla op bodembedekking. Breda 1992 en 1993.

	herfst 1992 % valse meeldauw	zomer 1992 % rand[1]	herfst 1993 smet-index[2)]
onbedekt	5,6	33,8	65,0
mulchpapier	4,2	35,3	60,8
afbreekbaar folie	22,2	45,8	-
zwart folie	21,5	50,8	51,7
stro	3,5	38,8	60,0
LSD (0,05)	13,4	-	7,8

1) Gemiddelde van twee oogsten.

2) Gemiddelde cijfer van aantal licht, matig en zwaar aangetaste kroppen (laag cijfer minder aantasting, hoog cijfer meer aantasting).

De twee folie-objecten hadden significant meer valse meeldauw ten opzichte van de objecten onbedekt, mulchpapier en stro. Het is niet bekend waarom dit zo is. Ook het gemiddelde percentage rand lag bij de twee folie-objecten hoger dan bij de objecten onbedekt, mulchpapier en stro het geval was. Het zwart folie-object was duidelijk minder door smet aangetast in de herfstteelt 1993 dan de objecten onbedekt, mulchpapier en stro.

N-mineraal (kg per ha) na de oogst

Ook bij kropsla zijn de N-mineraal (kg per ha) cijfers bepaald na de oogst. In tabel 15 worden de aanwezige stikstofhoeveelheden weergegeven van de proeven die uitgevoerd zijn in Breda 1992-1993.

Tabel 15. N-mineraal (kg per ha) na de oogst bij kropsla te Breda, 1992 en 1993.

teelt	jaar	onbedekt	mulch-papier	afbreekbaar folie	zwart folie	stro
zomer	1992	95	61	63	65	84
herfst	1992	26	8	8	21	10
herfst	1993	17	21	-	17	13
gemiddeld		46	30	-	34	36

In tegenstelling tot de N-mineraal in de objecten na de oogst bij de ijsslaproeven geven de cijfers bij bodembedekking in kropsla een ander beeld te zien, namelijk gemiddeld meer stikstof in het onbedekte object in vergelijking met de bedekte objecten. Er blijkt in de zomerteelt gemiddeld meer reststikstof aanwezig te zijn in de grond bij alle objecten dan bij de herfstteelten het geval is.

3.3 Resultaten winterprei 1991/1992, 1992/1993 en 1993/1994

Opbrengst en kwaliteit

In tabel 16 worden de opbrengstcijfers gegeven van de tussentijdse oogst en de eindoogst van prei gedurende de perioden 1991, 1992, 1993 en 1994 op proeftuin Noord-Brabant te Breda.

Tabel 16. Opbrengst prei (ton per ha). Breda seizoen 1991/1992 en 1993/1994. Eindoogst 23 maart 1992, 28 april 1993 en 25 april 1994.

seizoen	1991/1992		1992/1993		1993/1994		gem.
object oogst	21-01	23-03	12-11	28-04	20-12	25-04	eindoogst
onbedekt	21,4	30,9	33,8	42,9	4,5	11,4	28,4
mulchpapier	27,8	35,6	37,3	49,6	7,6	15,5	33,6
papier 2 weken	-	-	30,3	44,3	4,1	10,5	27,4
afbreekbaar folie	33,1	35,4	38,5	46,1	-	-	-
zwart folie	28,6	34,7	33,7	44,4	-	-	-
stro 7 ton/ha	29,2	36,5	-	-	-	-	-
stro 11 ton/ha	34,5	37,7	38,6	42,2	6,7	25,5	38,1
gras, september zaai	27,1	33,3	36,4	43,3	-	-	-
klaver	24,6	33,2	-	-	-	-	-
gras, april zaai	-	-	-	-	6,3	14,1	-
gras, mei zaai	-	-	-	-	5,5	14,2	-
LSD (0,05)	7,4	12,7	2,5	6,4	2,7	14,9	-

Uit de gegevens blijkt duidelijk dat er een zeer lage opbrengst genoteerd werd in seizoen 1993/1994. Dit is toe te schrijven aan de zeer natte winter. Bij de eindoogst-vergelijking zijn alleen gemiddelde opbrengsten weergegeven van de objecten die alle drie seizoenen zijn uitgevoerd. Het stro-object gevolgd door het mulchpapier kwam als beste object naar voren. In tabel 17 worden de gegevens vermeld van de proef met prei van 1992 in Valthermond. Omdat er verschillende andere objecten in de in 1993 uitgevoerde proef lagen, zijn de opbrengstgegevens van deze proef apart vermeld in tabel 8.

Tabel 17. Oogstgegevens van prei; ROC 't Kompas eindoogst 6 november 1992.

object	opbrengst (ton/ha)	gem. gewicht (g)	uitval (%)
onbedekt	45,7	633,5	17,3
mulchpapier	49,4	664,6	12,0
afbreekbaar folie	53,5	703,3	15,3
zwart folie	50,7	696,1	19,5
stro 11 ton/ha	44,6	679,5	23,5
stro op papier	49,0	689,9	14,3
LSD (0,05)	7,8	44,8	8,8

Omdat er veel rooibeschadigingen waren vanwege het niet beschikbaar zijn van een klembandrooier, is de prei niet gesorteerd op kwaliteit. Wel is het percentage uitval (stek) bepaald. Er heeft maar één oogst plaatsgevonden. Als beste object met 53,5 ton per ha kwam afbreekbaar folie naar voren. De opbrengst van dit object was significant hoger dan die van het onbedekte object. Ook het gemiddelde plantgewicht was significant hoger. Wat betreft het percentage uitval was er een significant lagere uitval bij het object mulchpapier in vergelijking met het stro-object.

De opbrengsten van de preiproef uit 1993 waren bijna de helft lager dan die uit 1992. De koude en natte omstandigheden tijdens de groei van de prei in het najaar van 1993 waren hiervan de oorzaak.

Tabel 18. Resultaten prei op ROC 't Kompas, eindoogst 20 december 1993. Opbrengst in ton per ha, percentage klasse I, percentage uitval, gemiddelde lengte wit (cm) en onkruidbezetting.

object	opbrengst ton/ha	klasse I %	uitval %	lengte wit cm	schachtlengte cm	onkruidscore 1-9[1)]
onbedekt	22,4	57,2	2,8	17,7	25,4	4,8
stro 5-8	17,8	58,4	4,0	18,2	26,5	5,0
stro 17-8	18,4	50,8	4,8	17,6	27,3	6,8
stro 26-8	22,2	56,1	2,6	18,1	27,6	6,8
zwart folie	24,9	59,5	5,6	18,2	27,0	4,5
LSD (0,05)		2,4	n.s.	n.s.	n.s.	1,51,5

[1)] 9 = geen onkruid, 1 = veel onkruid.

Naarmate het stro later werd aangebracht, stegen de prei-opbrengsten. Dit is weergegeven in tabel 18. Gemiddeld gaf stro een opbrengst van 19,5 ton per ha wat duidelijk lager was vergeleken met de opbrengst van het onbedekte object en met die van het folie-object. Het folie-object gaf in deze proef een significant hogere opbrengst dan die van het onbedekte object.

Er traden in 1993 geen significante verschillen op aangaande de kwaliteit van de prei, behalve bij de gemiddelde schachtlengte. De stro-objecten 17 augustus en 26 augustus en het folie-object gaven een significant langere schachtlengte te zien in vergelijking met het onbedekte object.

Onkruid

Uit de onkruidbeoordeling bleek dat door toepassing van stro het onkruid redelijk tegen te houden is. Bij het zwart folie bleek toch nog wat onkruid in de plantgaten te groeien. In de vergelijking van de onkruidscores bij onbedekt, folie en stro moet rekening gehouden worden met het feit dat het onbedekt object en de stro-objecten geschoffeld zijn voordat het stro aangebracht werd.

Ziekte-aantasting

Er werd geen aantasting van *Phytophthora porri* waargenomen. Ook andere ziektes

werden in beide proefjaren niet waargenomen in Valthermond.
In de preiproeven te Breda kwam wel *Phytophthora porri* voor. Dit is te zien in de beoordelingen van de proeven 1991/1992 en 1992/1993, weergegeven in tabel 19.

Tabel 19. Beoordelingen *Phytophthora porri* van winterprei. Breda 1991/1992 en 1992/1993.

	datum				datum		gem. 2 jaar
	15-10	29-11	02-01	23-03	16-10	15-03	bij oogst
onbedekt	9,0	8,5	6,0	6,5	6,8	7,0	6,8
mulchpapier	9,0	9,0	8,8	7,0	8,5	7,8	7,4
zwart folie	9,0	9,0	8,5	6,8	8,0	7,5	7,2
afbreekbaar folie	9,0	9,0	8,5	7,0	8,8	7,5	7,3
stro 7 ton	9,0	9,0	8,8	7,3	-	-	-
stro 11 ton	9,0	9,0	9,0	7,8	7,5	7,0	7,4
mulchpapier (2 wkn)	-	-	-	-	9,0	7,5	-
klaver	9,0	8,8	8,0	7,3	-	-	-
gras	9,0	8,5	7,3	5,8	6,8	7,5	6,7

1 = veel aantasting *Phytophthora porri.*

9 = geen aantasting.

Zowel het mulchpapier als de twee folie-objecten en stro (11 ton per ha) laten minder Phytophthora-aantasting zien in vergelijking met onbedekte grond. Gras als bedekking in herfstprei voldoet niet. In seizoen 1993/1994 is het percentage door Phytophthora aangetaste planten bepaald op verschillende tijdstippen. De gegevens hiervan zijn vermeld in tabel 20.

Tabel 20. Percentage door *Phytophthora porri* aangetaste preiplanten. Breda 1993/1994.

	datum beoordeling		
	29-09	04-01	22-04
onbedekt	100	100	100
mulchpapier	9,4	97,9	100
mulchpapier (2 wkn)	4,2	96,9	100
stro 11 ton per ha	50,0	98,9	97,9
gras half april zaai	8,3	79,2	90,6
gras half mei zaai	21,9	95,8	98,9
LSD (0,05)	14,6	15,4	10,3

Zoals in tabel 20 te zien is, zijn er significante verschillen in het percentage aangetaste planten bij de beoordeling op 29 september. Op 4 januari zijn de verschillen tussen de objecten zeer klein en zijn bijna alle planten aangetast, behalve bij het gras-object dat half april werd gezaaid. Bij de eindoogst op 22 april 1994 zijn de objecten niet meer significant verschillend van elkaar in percentage aantasting.

N-mineraal (kg per ha) aanwezig bij de oogst

Voor een aantal proeven is de N-mineraal bepaald bij de oogst van de prei. De gegevens zijn vermeld in tabel 21.

Tabel 21. Aanwezige stikstof (0-30 cm) in kg per ha als N-mineraal bij de oogst van prei. Breda, Valthermond 1991/1992 en 1993/1994.

		onbedekt	mulch-papier	folie	afbreekbaar folie	stro (11 t/ha)	gras
Breda	1991/1992	0	0	0	0	0	0
Breda	1993/1994	33	23	-	-	20	32
Valthermond	1991/1992	21	38	32	40	10	-

De gegevens van de N-mineraal-voorraad in de grond laten geen eenduidig beeld zien. In de proef van Valthermond 1991/1992 hadden de bedekkingsobjecten papier, folie en afbreekbare folie meer stikstof in de grond, terwijl bij stro minder stikstof aanwezig was ten opzichte van onbedekte grond. In Breda was in 1991/1992 in geen van de objecten nog stikstof aanwezig, terwijl in 1993/1994 bij mulchpapier en stro minder stikstof aanwezig was in vergelijking met onbedekt. In het object gras daarentegen was de stikstofvoorraad gelijk aan die van onbedekt.

Kali

In Valthermond is in seizoen 1991/1992 de hoeveelheid kali in de objecten gemeten bij de oogst. Er bleken significante verschillen tussen de objecten op te treden. Dit is te zien in tabel 22.

Tabel 22. Aanwezige kali (mg per liter) bij prei bij de oogst. Valthermond 1991/1992.

object	K (mg/l)
onbedekt	10,0
mulchpapier	14,0
afbreekbaar folie	13,0
zwart folie	12,0
stro 11 ton per ha	16,0
papier en stro	17,0
LSD (0,05)	3,4

3.4 Resultaten radicchio rosso 1991 tot en met 1994

Opbrengst en kwaliteit

In de proef met bodembedekkingsmaterialen uit 1991 zijn geen opbrengsten bepaald vanwege het grote aantal schieters en kroploze planten die in alle objecten voorkwamen. In tabel 23 worden de resultaten van de proeven van 1992 en 1993 vermeld. Omdat in de proef van 1994 alleen een object lag met mulchpapier en de

andere objecten onbedekt waren met verschillende plantafstanden, worden de resultaten apart vermeld.

Tabel 23. Opbrengst (ton per ha), gemiddeld kropgewicht (g) en klasse I (%) van radicchio rosso. Valthermond, 1992 en 1993. Cultivar: Rubello.

jaar	1992			1993		
	opbrengst ton/ha	kropgewicht g	klasse I %	opbrengst ton/ha	kropgewicht g	klasse I %
onbedekt	22,3	299	93,7	18,5	236	92,1
mulchpapier	21,1	294	96,2	22,4	280	97,5
afbreekbaar folie	19,4	259	93,8	-	-	-
zwart folie	19,5	278	93,3	22,9	280	95,8
LSD (0,05)	2,9	25	17,6	3,2	34	n.s.

Zoals uit de tabel blijkt zijn de resultaten van de opbrengst van beide jaren enigszins tegenstrijdig. In 1992 waren de bedekte objecten significant lager in opbrengst behalve het mulchpapier, terwijl in 1993 zowel mulchpapier als zwart folie een significant hogere opbrengst hadden. Doordat het afbreekbare folie aan het grondoppervlak in kleine stukjes uiteen viel en de ingegraven randen niet verteerden, is dit object niet meer gebruikt in 1993.
Het percentage klasse I was het hoogst bij het object mulchpapier met gemiddeld 96,9% over de jaren 1992 en 1993. Het object onbedekt liet het laagste gemiddelde percentage klasse I zien met 92,9%. Het object zwart folie lag tussen beide andere objecten in met 94,6% gemiddeld. Deze verschillen zijn niet significant.
Omdat in de proef van 1994 alleen het bedekte object mulchpapier aanwezig was in vergelijking met onbedekte grond en dit papier na drie dagen is weggewaaid, zullen hiervan geen resultaten vermeld worden.

Onkruid

Bedekking van de grond gaf een redelijke beheersing van het onkruid. Alleen in de

paden kwam veel onkruid voor. Bovendien werden vaak nog onkruiden zoals muur waargenomen in de plantgaten. Er zijn geen onkruidtellingen uitgevoerd.

Ziekte-aantasting

In de radicchio-proeven zijn de planten op aantasting door smet beoordeeld (tabel 25).

Tabel 25. Beoordeling smet-/randaantasting van radicchio rosso. Valthermond 1991-1994.

object	1991[1)]	1992[2)]	1993[2)]	1994[1)]
onbedekt	2,9	2,5	21,2	2,0
mulchpapier	3,8	3,1	24,2	3,0
afbreekbaar folie	4,5	4,1	-	-
zwart folie	4,9	3,1	17,5	-
LSD (0,05)		3,6	-	3,3

1) 1 = rot; 10 = geen smet.

2) % van totaal plantgetal aangetast door smet.

De verschillen tussen de objecten wat betreft de mate of het percentage van het totaal aantal planten met smet/rand waren alle vier proefjaren niet significant. In 1993 was de smetaantasting ernstiger dan in de andere jaren.

N-mineraal (kg per ha)

In 1992 en 1993 zijn de aanwezige stikstofhoeveelheden in de objecten bepaald bij de oogst (tabel 26).

Tabel 26. Hoeveelheid minerale stikstof (kg per ha) in de grond (0-30 cm) bij radicchio rosso na de oogst. Valthermond 1992 en 1993.

object	1992	1993	gem.
onbedekt	15	18	17
mulchpapier	50	18	34
afbreekbaar folie	69	-	-
zwart folie	42	35	39
LSD (0,05)	23	12	

In tabel 26 is te zien dat de hoeveelheid stikstof in de grond bij de oogst bij bodembedekking duidelijk hoger is.

3.5 Resultaten Chinese kool 1993 en 1994

Opbrengst en kwaliteit

Vanwege de vrij forse planten die tijdens het planten gebruikt werden en doordat het weer vrij scherp drogend was in 1993, trad veel uitval op. Dit ondanks het feit dat na het planten is beregend. Vooral veel uitval werd waargenomen in het object mulchpapier plus insektengaas. Waarschijnlijk speelt een hogere temperatuur onder het gaas ten opzichte van de objecten in de open lucht hierbij een grote rol. Uit latere metingen bleek dat de temperatuur onder het gaas 4-5°C hoger was. De uitgevallen planten werden ingeboet. In tabel 27 worden de percentages uitgevallen planten van Chinese kool vermeld.

Tabel 27. Percentage uitval na het planten op 25 augustus 1993. PAGV, Lelystad.

	Chinese kool
mulchpapier	11
mulchpapier + gaas	15
onbedekte grond	1

Door de langzame groei en de forse aantasting door Alternaria is de Chinese kool in 1993 niet geoogst. In 1994 waren de planten ook fors doordat vanwege het natte weer niet eerder uitgeplant kon worden. Er kwam dit jaar echter geen uitval voor.
In tabel 28 zijn de resultaten vermeld van Chinese kool met en zonder grondbedekking en insektengaas met en zonder toepassing van iprodion.

Tabel 28. Gemiddeld kropgewicht (g) en veilingklaar gewicht (g) van Chinese kool bij grondbedekking en insektengaas met (+) of zonder (-) toepassing van iprodion (640 gram a.i. per ha). Lelystad 1994.

object	gem. kropgewicht (g)		veilbaar gewicht (g)	
iprodion	+	-	+	-
onbedekte grond	2287	1452	1522	1022
onbedekt + gaas	2299	1487	1636	1129
mulchpapier + gaas	1964	1368	1428	1041
gemiddeld	2183	1436	1529	1064
LSD (0,05) object	320		276	
LSD (0,05) iprodion	155		79	

Zoals in de tabel te zien is, gaf een behandeling met iprodion een betrouwbaar hoger gemiddeld kropgewicht en veilbaar gewicht. Tussen de objecten waren de verschillen niet significant. Grondbedekking met gaas was zelfs lager in gewicht ten opzichte van onbedekte grond in Chinese kool.

Onkruid

Op het onbedekte object kwam zeer weinig onkruid voor. Dit komt door de lage onkruiddruk van het proefperceel en doordat beide gewassen door hun snelle groei de bodem snel bedekten. Op gronden met een hoge onkruiddruk moet meestal tot tweemaal toe geschoffeld worden.

3.6 Resultaten paksoi 1993 en 1994

Opbrengst en kwaliteit

Net als bij de Chinese kool waren de paksoi-planten aan de forse kant en was er vrij veel uitval door het scherpe zonnige weer. De uitval in procenten wordt vermeld in tabel 29.

Tabel 29. Uitval (%) na het uitplanten van paksoi. Lelystad, 1993.

object	uitval %
onbedekte grond	1
mulchpapier	2
mulchpapier + gaas	7

De weggevallen planten zijn ingeboet.

In tabel 30 worden de opbrengstgegevens vermeld van paksoi geoogst op 20, 23 september en 1 oktober 1993.

Tabel 30. Opbrengst (bruto) in ton per ha van klasse I en II, gemiddeld stuksgewicht veilbaar (g) van klasse I per oogstdatum van paksoi. PAGV, Lelystad, 1993.

	opbrengst		oogst klasse I		
object	kwaliteit I	kwaliteit II	20-09	23-09	01-10
mulchpapier	59,1	55,1	210	247	172
mulchpapier + gaas	35,4	61,2	235	128	249
onbedekte grond	82,6	55,3	272	219	215

Ook in 1994 waren de gebruikte planten erg fors geworden doordat vanwege het natte weer later uitgeplant is. Er waren geen uitgevallen planten in 1994. In tabel 31 worden de oogstgegevens vermeld van de paksoi-proef uit 1994 te Lelystad.
Ook bij paksoi gaf een behandeling met iprodion een betrouwbaar hoger gewicht dan wanneer geen iprodion werd toegepast. Dit is te zien in tabel 31.

Tabel 31. Gemiddeld kropgewicht (g) en veilbaar gewicht (g) van paksoi bij bodembedekking met (+) en zonder (-) insektengaas en wel of geen toepassing iprodion (640 gram a.i. per ha). PAGV, Lelystad, 1994.

	gem. kropgewicht (g)		veilbaar gewicht (g)	
iprodion	+	-	+	-
onbedekte grond	648	502	371	220
onbedekt + gaas	572	469	434	204
mulchpapier + gaas	584	472	402	234
gemiddeld	601	481	402	219
LSD (0,05) object	110		92	
LSD (0,05) iprodion	14		26	

Net als bij Chinese kool het geval was, waren de verschillen tussen de objecten onderling niet significant wat betreft kropgewicht en veilbaar gewicht.
Mulching blijkt bij paksoi geen hogere opbrengst te geven.

Onkruid

Omdat de grond in Lelystad een lage onkruiddruk heeft, is er geen effect van een mulchtoepassing. Waarschijnlijk zal op gronden waar veel onkruid op voorkomt meer effect van mulch te verwachten zijn.

Ziekten en plagen

In tabel 32 worden de percentages koolvliegaantasting en rot door Alternaria-aantasting van paksoi vermeld.

Tabel 32. Percentage aantasting door koolvlieg en rot (Alternaria) bij paksoi met (+) en zonder (-) insektengaas en met/zonder iprodion-toepassing. PAGV, Lelystad, 1994.

	koolvlieg		rot[1)]	
iprodion	+	-	+	-
onbedekte grond	23	23	27	20
onbedekt + gaas	0	0	7	17
mulchpapier + gaas	*0*	*0*	*10*	20

1) Rot bij onbedekt gedeeltelijk gevolg van koolvliegaantasting.

Insektengaas blijkt een goede bescherming tegen aantasting door de koolvlieg te geven. De behandelingen met iprodion geven gemiddeld een lagere aantasting door Alternaria.

4. ECONOMISCH PERSPECTIEF

4.1 Inleiding

In het onderzoek naar toepassing van bodembedekking zijn in enkele vollegronds-groentegewassen proeven uitgevoerd met verschillende bodembedekkingsmaterialen voor bepaling van teelttechnisch en economisch perspectief.
Uit de proeven met de gewassen ijssla, kropsla en prei zijn de volgende objecten geëvalueerd :

a. ijssla, kropsla en prei met mulchpapier als bodembedekking
b. ijssla en kropsla met zwart folie als bodembedekking
   (niet-afbreekbaar zwart folie)
c. prei met oud stro als bodembedekking.

Als referentie is in de proeven bij elk van deze gewassen een object zonder bodembedekking opgenomen.

Het economisch perspectief wordt bepaald door de kosten en baten bij toepassing van bodembedekkingsmaterialen.
Kosten worden veroorzaakt door aanschaf en eventuele afvoer van het materiaal, extra arbeidsbehoefte en extra werktuigkosten voor opbrengen en verwijderen van bodembedekkingsmaterialen of duurdere plantmachines (gecombineerd opbrengen mulch/folie en planten).
De baten zijn afhankelijk van het effect op de fysieke opbrengst, kwaliteit en sorteringsverhouding van de produktie, de besparing op ziekte-, plagen- en onkruidbestrijding, de vermindering van stikstofuitspoeling en de besparing op beregening.
Daarnaast heeft toepassing van mulchpapier en stro een aantal maatschappelijke voordelen vanwege het gebruik van gerecyclede en plantaardige materialen. Deze voordelen zijn in de economische analyses buiten beschouwing gelaten.
In de berekeningen worden de teelttechnische resultaten vertaald naar bedrijfs-

economische waarden en vindt synthese plaats met ingeschatte kosten van materialen, arbeid en mechanisatie onder praktijkomstandigheden.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op inventarisatie van de uitgangspunten, resultaten en conclusies van de uitgevoerde berekeningen.

4.2 Inventarisatie uitgangspunten berekeningen

Alvorens te komen tot een bedrijfseconomisch oordeel over toepassing van bodembedekkingsmaterialen in de vollegrondsgroenteteelt is inzicht vereist omtrent de gehanteerde uitgangspunten voor de uit te voeren berekeningen. Discussie omtrent de resultaten van de berekeningen en de hierop gebaseerde conclusies kan niet los worden gezien van de keuze van de uitgangspunten.

De uitgangspunten voor de berekeningen hebben betrekking op:
- methodiek van de berekeningen;
- teelttechnische resultaten van de veldproeven;
- maatregelen ten aanzien van onkruid-, ziekte- en plagenbestrijding en beregening;
- werkmethoden, mechanisatie-mogelijkheden;
- werktuig- en arbeidskosten per hectare;
- kostenbegroting van bodembedekkingsmaterialen;
- opbrengstprijzen.

4.2.1 Methodiek van de berekeningen

De kosten en baten, voortkomend uit de resultaten van de proeven, worden in dit hoofdstuk uitgewerkt in saldoberekeningen, arbeidsbegrotingen en extra werktuigen loonwerkkosten. Saldoberekeningen en arbeidsbegrotingen maken het mogelijk om de beproefde objecten te vergelijken op hun rendabiliteit per hectare, ongeacht de bedrijfsgrootte.
In saldoberekeningen worden de direct aan de teelt toerekenbare kosten verminderd op de financiële opbrengst (hoeveelheid produkt * prijs per produkt-eenheid).

In arbeidsbegrotingen wordt per bewerking het aantal uren per ha (op basis van taaktijden) berekend en vervolgens getotaliseerd.
Het saldo per hectare gedeeld door alle benodigde arbeidsuren per teeltwijze geeft aan in welke mate de benodigde arbeid wordt beloond in vergelijking met de loonkosten per uur.
De extra werktuig- en loonwerkkosten, die veroorzaakt worden door toepassing van bodembedekkingsmaterialen, bestaan uit vaste en variabele kosten die omgeslagen worden per hectare op basis van een aangenomen bewerkingsoppervlakte (afgeleid van een voorgesteld bedrijfstype). Bij een verandering van de bewerkingsoppervlakte veranderen ook de werktuigkosten per hectare. De extra loonwerkkosten per hectare blijven uiteraard gelijk.

4.2.2 Teelttechnische resultaten veldproeven

De uit te voeren berekeningen zijn gebaseerd op de resultaten van de proeven, uitgevoerd op drie verschillende locaties gedurende de periode 1991-1994. Deze resultaten zijn in tabel 34 samengevoegd en tevens opgeschaald naar hectare-eenheid. In deze tabel zijn per gewas, teeltwijze en soort toegepaste bodembedekkingsmateriaal de volgende gegevens gepresenteerd:
- teeltkarakteristieken;
- gemiddeld kropgewicht sla (maatstaf voor de hoofdsortering);
- fysieke opbrengst per hectare (stuks of kg);
- oogstpercentage;
- fysieke opbrengst per hectare;
- %-klasse I;
- hoofdsorteringsmaat.

Met bovenstaande parameters, gecombineerd met een gemiddelde opbrengstprijs per klasse en sortering, wordt de financiële opbrengst van de oogst berekend.

In de proeven van ijs- en kropsla is de oogstperiode telkens opgesplist in een aantal oogsttijdstippen. Op elk oogsttijdstip is het gemiddeld kropgewicht en het percentage klasse I gemeten. Deze twee parameters vormen een maatstaf voor de gemiddel-

de hoofdsortering per oogsttijdstip. Zo is op elk oogsttijdstip de fysieke opbrengst per hectare, gecombineerd met een gemiddelde opbrengstprijs per klasse en sortering, omgerekend tot een financieel resultaat per gewas, teeltwijze en object.
Verondersteld wordt namelijk dat door toepassen van bodembedekking het financieel optimale oogsttijdstip wordt vervroegd.
Het oogsttijdstip waarbij het financiële resultaat maximaal is, wordt als eindresultaat genomen. Door deze opsplitsing van de oogstperiode is duidelijk geworden of het financieel optimale oogstmoment (financieel maximale opbrengst), met toepassing van bodembedekking, wordt vervroegd.

In de proeven met prei zijn, per toegepaste soort bodembedekking, alle oogsttijdstippen in de oogstperiode gecumuleerd tot een totale fysieke opbrengst. De gemeten parameters voor vaststelling van de hoofdsortering (PGF-/CBT-blokindeling), het oogstpercentage, het percentage klasse I, de schachtlengte en het lengte-wit, zijn gemiddeld over de oogstperiode.

De gehanteerde opbrengstprijzen voor kropsla, ijssla en prei zijn weergegeven in paragraaf 4.2.7.

Tabel 33. Overzicht teeltkenmerken en gemiddelde (eind-)resultaten (gemiddeld over de drie onderzoekslocaties gedurende de onderzoeksperiode) en hiervan afgeleide resultaten van de bodembedekkingsproeven in ijssla, kropsla en prei.

gewas	bedekking	teeltwijze	plant-afstand (cm)	stuks-gewicht (g)	oogst-%[1]	opbrengst per ha[2]	afzet[2] (weeknr.)	%-klasse I	hoofd-sortering
ijssla	onbedekt	voorjaarsteelt	30 x 35	525	80	60800 stuks	23-26	93,0	500-600
"	"	zomerteelt	"	574	80	60800 "	27-36	94,0	500-600
"	"	herfstteelt	"	621	65	49400 "	35-44	45,0	600-700
ijssla	mulchpapier	voorjaarsteelt	30 x 35	533	80	60800 "	23-26	92,8	500-600
"	"	zomerteelt	"	686	80	60800 "	27-36	96,7	600-700
"	"	herfstteelt	"	664	65	49400 "	35-44	67,0	600-700
"	zwart folie	voorjaarsteelt	30 x 35	621	80	60800 "	23-26	93,3	600-700
"	"	zomerteelt	"	697	80	60800 "	27-36	97,3	600-700
"	"	herfstteelt	"	728	65	49400 "	35-44	53,0	600-700
kropsla	onbedekt	zomerteelt	30 x 30	389	85	75650 "	25-34	73,4	37/40
"	"	herfstteelt	"	208	75	66750 "	35-43	52,0	19/20
kropsla	mulchpapier	zomerteelt	30 x 30	348	85	75650 "	25-34	67,5	34/36
"	"	herfstteelt	"	205	75	66750 "	35-43	43,4	19/20
"	zwart folie	zomerteelt	30 x 30	416	85	75650 "	25-34	57,1	41/44
"	"	herfstteelt	"	266	75	66750 "	35-43	43,2	25/27
prei[3]	onbedekt	winterteelt	50 x 12,5	-	86	28400 kg		10-18	12,16 8 % klasse II
prei[3]	mulchpapier	winterteelt	"	-	85	33600 "	10-18	23,0	57% klasse II
prei[3]	oud stro	winterteelt	"	-	83	38100 "	10-18	18,3	63% klasse II

[1] = bij sla volgens praktijkervaringen, KWIN 1995 en Saldoboek DLV 1995;

[2] = op basis van netto-grondbenutting van 80 % sla en 95 % prei;

[3] = gemiddelde van drie seizoenen locatie Breda.

4.2.3 *Maatregelen ten aanzien van onkruid-, ziekte-, plagenbestrijding en beregening*

In de saldoberekeningen en arbeidsbegrotingen zijn alle teeltmaatregelen omtrent gewasbescherming uitgewerkt overeenkomstig praktijkadviezen voor gangbare teeltwijzen volgens Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1995. Waarnemingen in de proeven vormden vooralsnog geen aanleiding voor achterwege laten of aanpassen van gewasbeschermingsmaatregelen. Onkruidbestrijdingsmaatregelen zijn op voorhand achterwege gebleven bij de objecten met bodembedekking. Een uitzondering hierop vormt de stro-toepassing in de prei. Hier wordt vooraf een bodemherbicide toegepast.

Beregening met sproeiers geeft bij bodembedekking met mulchpapier en stro een goede waterverdeling naar de onderliggende bouwvoor en voorkomt zelfs verslempingen. Bij toepassing van folie als bodembedekking kan de waterverdeling bij beregening met sproeiers te wensen overlaten (teveel wegstromen naar de rijpaden). In de proeven zijn de effecten van deze nadelen bij toepassing van folie niet nader gemeten. In de berekeningen is uitgegaan van gemiddeld aantal keren beregenen bij alle objecten.

Opmerking : Met het toepassen van druppelslangen kan de waterverdeling op het plantbed aanzienlijk verbeterd worden, maar zullen de kosten aanzienlijk stijgen (aanschaf van eenjarig druppelslangen à ƒ 0,25/m^1 + benodigd leidingnetwerk voor wateraanvoer).

4.2.4 *Werkmethode en mechanisatie-mogelijkheden*

Voor vaststelling van de arbeidsbehoefte bij elke teelt wordt uitgegaan van de meest gangbare werkmethode. Voor het toepassen van bodembedekking in de teelttechniek wordt uitgegaan van beschikbare mechanisatie die tevens bedrijfseconomisch verantwoord wordt ingezet.

Voor het planten van de perspotten bij krop- en ijssla zijn machines voorhanden (vanuit Duitsland en Italië) waarbij het half-automatisch planten gecombineerd wordt met het mechanisch leggen van het folie of papiermulch. Eveneens zijn machines ontwikkeld voor mechanisch oprollen en poetsen van folie.

Toepassingen van folie of mulchpapier in prei worden voorafgaand aan het planten aangebracht met tractor-aanbouw-folieleggers. Na het leggen worden mechanisch de plantgaten geponst. Inbrengen van stro in prei, tijdens de teelt, vindt plaats met

tractor-aanbouwwerktuigen die veelvuldig in de vollegrondsaarbeienteelt worden ingezet.
Mulchpapier en stro kunnen na de teelt in de stoppel verwerkt worden (frezen). Folie daarentegen dient verwijderd en afgevoerd te worden van het bedrijf.

4.2.5 *Werktuigkosten, loonwerktarieven en arbeidsbehoefte per hectare*

Ter vergelijking van de kosten bij toepassen van bodembedekkingsmaterialen worden, naast de directe teeltkosten, ook de kosten van de extra benodigde mechanisatie en extra benodigde arbeidskosten meegenomen.

De extra werktuigkosten bestaan uit de jaarkosten van de benodigde investeringen (zie tabel 34) in werktuigen en de variabele kosten per hectare (brandstof en smeermiddelen). De jaarkosten bestaan uit -op bedrijfseconomische grondslag berekende- jaarlijkse afschrijving, rente over het geïnvesteerde vermogen en onderhoudskosten van het betreffende werktuig. Toerekening van de vaste kosten van de werktuigen naar de teelt en per hectare is afhankelijk van de bedrijfsgrootte, de benodigde inzet per teelt op het bedrijf en de gebruikersintensiteit van het werktuig (in verband met het afschrijvingsregime).
De vaste kosten worden omgeslagen per hectare uitgaande van een bepaald gekozen bedrijfstype. In de verdere berekeningen wordt uitgegaan van gespecialiseerde bedrijven, één met als hoofdgewas bladgewassen en één met als hoofdgewas prei. Op beide bedrijfstypen zijn twee regelmatig werkzame arbeidskrachten aanwezig (volgens CBS-Landbouwtelling 1993):

bladgewassen : 8 ha cultuurgrond waarvan 4 ha slateelt
prei : 12 ha cultuurgrond waarvan 8 ha prei

De bewerkingsoppervlakte bij de teelt van bladgewassen is twee keer (ijssla) of drie keer (kropsla) groter dan de teeltoppervlakte, omdat uitgegaan wordt van een continu-teeltwijze in het seizoen.

De arbeidskosten zijn afhankelijk van de benodigde arbeidsuren en de (berekende) loonkosten per uur. In de berekeningen wordt volstaan met het berekenen van de totale arbeidsbehoefte als resultaat van de vergelijkingen tussen de gewassen, de teelten en de toepassing van bodembedekkingsmaterialen. De loonkosten per uur zijn per bedrijfssituatie verschillend en afhankelijk van het soort arbeidskracht.
Voor berekening van de arbeidsbehoefte per arbeidshandeling is uitgegaan van taaktijden, afgeleid uit Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt, Duitse vakbladartikelen, studies PAGV en praktijkinschattingen (zie tabel 34). Verder zijn in tabel 34 de benodigde parameters voor de kostenberekeningen weergegeven voor de specifieke werktuigen voor het opbrengen en verwijderen van de bodembedekkingsmaterialen (informatie afkomstig van Duitse vakbladartikelen en Kwantitatieve Informatie voor het Loonbedrijf). In de kosten-berekeningen is de afweging gemaakt tussen uitvoering van werkzaamheden met eigen mechanisatie of uitvoering in loonwerk. Door de totale kosten van de werktuigen* (op bedrijfsniveau) te delen door de loonwerkkosten (per hectare) wordt een evenwichtspunt verkregen, uitgedrukt in hectare.
In tabel 34 zijn ook de loonwerk-adviestarieven weergegeven. Indien deze onbekend zijn, worden deze tarieven ingeschat op basis van advies-loonwerktarieven van vergelijkbare werkzaamheden.

* = Totale kosten eigen mechanisatie is exclusief berekende arbeidskosten werktuigbediener en vaste kosten trekker omdat deze twee kosten-posten per specifieke werkzaamheid marginaal worden verondersteld ten opzichte van berekende kosten op jaarbasis.

Tabel 34. Overzicht werkmethoden, werktuigen, bedrijfskundige parameters en ingeschat loonwerktarief (bedragen excl. BTW).

omschrijving: werkmethode en werktuig	investering	jaarkosten (21%)	arbeids-behoefte:	loonwerk: (uurbedrag) (inschatting)
ijs- en kropsla:				
a. combinatie-werktuig folie leggen, stanzen plantgaten en planten (plantrad) ijssla	ƒ 30.000,-	ƒ 6.300,-	36 min./1000	ƒ 160,- /uur[1)]
b. combinatie-werktuig folie leggen, stanzen plantgaten en planten (idem) kropsla	ƒ 30.000,-	ƒ 6.300,-	55 min./1000	ƒ 160,- /uur[1)]
c. aanbouw-plantmachine (plantbanden) ijssla	ƒ 15.000,-	ƒ 3.150,-	2300 pl./uur	
d. aanbouw-plantmachine (idem) kropsla	ƒ 15.000,-	ƒ 3.150,-	1700 pl./uur	
e. handmatig oogsten (zonder oogstband) ijssla			160 bol/uur	
f. handmatig oogsten (zonder oogstband) kropsla			320 krop/uur	
g. machinaal folie verwijderen (werktuig met poetsrollen)	ƒ 8.500,-	ƒ 1.890,-	15 uren/ha	ƒ 100,- /uur[1)]
prei:				
h. machinaal folie leggen	ƒ 6.200,-	ƒ 1.300,-	3 uur/ha	ƒ 120,- /uur
i. machinaal stro inbrengen (grootbalen 300 kg; werkbreedte 4,50 m)			12 uur/ha	ƒ 95,- /uur
j. machinaal folie verwijderen (werktuig met poetsrollen)	ƒ 8.500,-	ƒ 1.890,-	15 uren/ha	ƒ 100,- /uur[1)]
k. machinaal prei-gaten ponsen	ƒ 4.800,-	ƒ 1.000,-	8,5 uur/ha	ƒ 105,-
l. handmatig prei planten			123 uur/ha	
m. prei rooien (klemband)			160 uur/ha	
n. prei schonen (schoningslijn)			4,5 uur/1000 stuks + 2,1 uur/ton	

[1)] = Inschatting loonwerktarief. Overige tarieven volgens loonwerkadviestarieven Landbouwschap; inclusief 1 chauffeur.

De variabele kosten (brandstof) van een (eigen) trekker zijn berekend op ƒ 7,70 per draai-uur. Hierbij is uitgegaan van een 4-wiel aangedreven trekker van 50 kW en dieselbrandstofprijs van ƒ 0,72 per liter.

Uit de kosten-afweging of uitvoering van de bewerkingen plaats moet vinden met eigen mechanisatie of in loonwerk blijkt :

- bij alle extra werkzaamheden ligt de bewerkingsoppervlakte van het gekozen bedrijfstype boven het breekpunt-bewerkingsoppervlakte 'eigen mechanisatie -

loonwerk';

- uitzondering hierbij is de bewerking stro inbrengen in prei. Hierbij ligt de bewerkingsoppervlakte van het gekozen bedrijfstype onder het breekpunt-bewerkingsoppervlakte.

4.2.6 Kostenbegroting van bodembedekkingsmaterialen

1. Mulchpapier:

Kwaliteit	:	organisch afbreekbaar zwart crêpepapier met verstevigde randen en zonder voorgeponsde gaten, 90 gram per m^2
Merknaam	:	CMP mulchpapier of N+F-papier
Aanschafprijs	:	*f* 0,50 per m^2 (500 x 1,50 m)
Benodigde hoeveelheid	:	- bladgewassen : 9000 m^2 per ha - prei : 9000 m^2 per ha
Kosten afvoer	:	geen afvoer, stoppelbewerking

2. Zwart folie:

Kwaliteit	:	0,03 mm dikte
Aanschafprijs	:	*f* 0,12 per m^2 (500 x 1,50 m)
Benodigde hoeveelheid	:	- bladgewassen : 9000 m^2 - prei : 9000 m^2 per ha
Kosten afvoer*	:	verbrandingstarief *f* 200,- per ton
(zie ook noot e.)		transportkosten : *f* 0,20 per kg (inzameltarief)
		vervuilingsgraad (gewichts-%) : 20% (= veegvrij)
		vochtaankleving : 20 % (aanname)
		hoeveelheid : 9000 m^2 x 37 gram/m^2 + 40 %
		totaal : 466 kg per ha

3. Oud stro:

Kwaliteit	:	gebruikt stro uit de waspeenteelt (vergelijk : onderdekkersteelt circa 40 ton per ha; stro in prei 11 ton per ha)
Aanschafprijs	:	*f* 175,- per ton (inclusief transport)

Benodigde hoeveelheid : 11 ton per ha (volgens proefopzet)
Kosten afvoer : geen afvoer, stoppelbewerking

* = Per 01-01-1996 is het wettelijk verboden om verbrandbaar afval te storten (AMvB's in het kader van de Wet op Milieubeheer). Dit betekent dus dat alle soorten gebruikt folie afgevoerd moeten worden naar afvalverbrandingsinstallaties of moeten worden gerecycled. Voor inzameling van folie voor recycling is tussen de overheid, het landbouwbedrijfsleven en de kunstoffabrikanten het convenant 'Kunststofafval Land- en Tuinbouw' gesloten. Binnen dit convenant zijn kunststofproducenten verplicht om gebruikt folie weer in te nemen. Inzameling van het te gebruiken folie (volgens Ministeriële beschikking) gaat landelijk voor de gebruikers ƒ 0,20 per kg kosten (exclusief ƒ 0,10 per kg voorheffing bij aankoop folie).
Gebruikt folie, dat momenteel voor recycling als grondstof voor nieuwe (inferieure) kunstofprodukten in aanmerking komt, moet voldoen aan een aantal eisen :
- folie moet bij inzameling veegschoon worden aangeboden;
- de minimale dikte van de in te zamelen folie is 0,15 mm .

Recycling van dunne tuinbouw-folies (zowel witte folies uit de glastuinbouw als alle soorten bodembedekkings- en gewasafdekkings-folies uit de vollegrondsgroenteteelt; 0,03 mm dikte) levert technisch gezien problemen op omdat de relatieve vervuilingsfilm van deze dunne folies te hoog is.
Voor beperking van de afvoerkosten (transport- en verbrandingskosten) moeten organisch afval en gronddeeltjes van het folie verwijderd worden.

4.2.7 Opbrengstprijzen en overige kosten

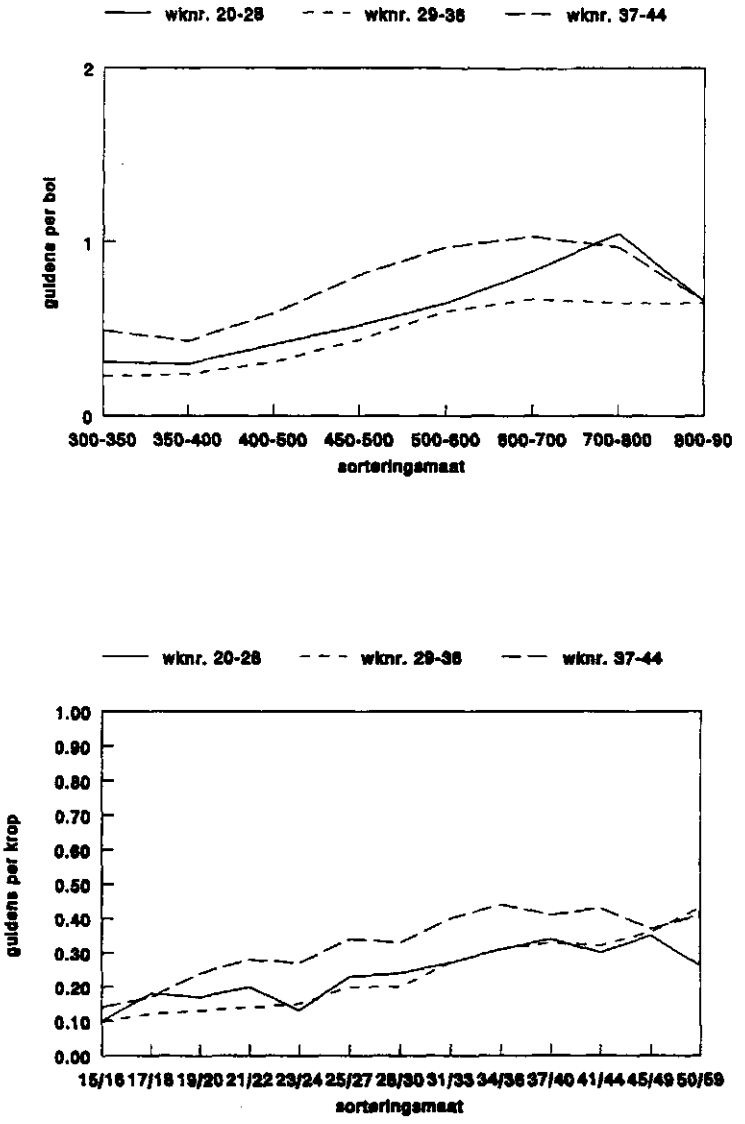
De overige posten in de saldoberekeningen (die niet door de resultaten van de proeven bepaald zijn) worden volgens normen uit Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (KWIN 1995) opgenomen. Hierbij wordt uitgegaan van afzet via de veiling in poolfust.
Opbrengstprijzen en toegerekende kosten zijn exclusief BTW.
Uitgangspunten voor de kostenberekeningen zullen per bedrijf verschillen als gevolg van andere omstandigheden.

Voor het berekenen van de financiële opbrengst moet de fysieke opbrengst vermenigvuldigd worden met een opbrengstprijs per klasse en sorteringsmaat.
De gehanteerde opbrengstprijs voor krop- en ijssla is per krop geschat met behulp

van regressie-analyse op basis van het gemiddeld kropgewicht. Daarbij is gebruik gemaakt van driejarig gewogen gemiddelde veilingprijzen per klasse en sortering over de periode 1991 - 1993. De berekende opbrengstprijzen zijn weergegeven in figuur 3.

De gehanteerde opbrengstprijs voor prei per kwaliteit-/sorteringsklasse is gebaseerd op de hoofdaanvoer op de veiling: bloknummer 1 en 2 (klasse I) en bloknummer 10 en 11 (klasse II). De gehanteerde opbrengstprijs per bloknummer is gebaseerd op een driejarig gewogen gemiddelde veilingprijs 1992 - 1994. Deze zijn voor de verschillende bloknummers voor de oogstperiode weeknummer 10 - 18 als volgt: blok 1 *f* 1,39 per kg, blok 2 *f* 1,37 per kg, blok 10 *f* 0,97 per kg, blok 11 *f* 0,84 per kg.

De opbrengst-weekprijzen van kropsla, ijssla en prei zijn overeenkomstig de oogstperiode van de teeltwijze.



Figuur 3. Gewogen gemiddelde veilingprijzen (periode 1991 - 1993), klasse I, per sorteringsaanduiding voor respectievelijk ijssla en kropsla voor de voorjaars- zomer- en herfstteeltwijze (respectievelijk oogstperiode weeknummers 20-28, 29-36 en 37-44).

4.3 Resultaten berekeningen

Op basis van de resultaten van de proeven en de overige uitgangspunten zijn berekeningen uitgevoerd ter beoordeling van de rendabiliteit en het bedrijfseconomisch perspectief van toepassing van bodembedekkingsmaterialen in de teelt van ijssla, kropsla en prei. Berekeningen zijn uitgevoerd ten aanzien van de kengetallen saldo per hectare, arbeidsbehoefte per hectare en de extra werktuig- en loonwerkkosten per hectare.

De eindresultaten van de berekeningen bij krop- en ijssla zijn gebaseerd op het oogsttijdstip waarbij het financiële resultaat, omgerekend per hectare, maximaal is. Verondersteld werd namelijk dat door toepassen van bodembedekking het financiele optimale oogsttijdstip kan worden vervroegd. Dit optimale oogsttijdstip per teeltwijze volgt uit het gemeten kropgewicht, percentage klasse I en het vervolgens berekende saldo per hectare bij elk afzonderlijk oogsttijdstip (tabel 36 en 37).

Tabel 36. Overzicht resultaten bij ijssla per oogsttijdstip betreffende gemeten bolgewicht, gemeten %-klasse I en saldi per hectare, met toepassing van folie, mulchpapier en zonder bodembedekking.

jaar	oogstnummer	teeltwijze	gemiddeld bolgewicht (+ %-Klasse I)		
			folie	mulchpapier	onbedekt
1991	1	voorjaars-teelt	521 / (92)	401 / (92)	392 / (91)
	2		621 / (93)	533 / (93)	525 / (93)
	3		-	-	-
1991	1	zomer-teelt	511 / (70)	407 / (86)	328 / (90)
	2		718 / (60)	612 / (58)	493 / (73)
	3		-	-	-
1992	1	zomer-teelt	442 /(100)	411 /(100)	-
	2		699 / (94)	698 / (88)	582 / (98)
	3		788 / (75)	810 / (50)	775 / (70)
1992	1	zomer-teelt	661 / (99)	607 / (97)	672 /(100)
	2		782 / (98)	717 / (98)	784 / (97)
	3		907 / (95)	817 / (95)	891 / (85)

jaar	oogstnummer	saldo folie	saldo mulchpapier	saldo onbedekt
1991	1	15.660,-	5.320,-	8.330,-
	2	23.500,-	13.560,-	17.630,-
	3	-	-	-
1991	1	9.670,-	- 640,-	1.800,-
	2	10.660,-	6.560,-	11.170,-
	3	-	-	-
1992	1	7.200,-	246,-	-
	2	19.600,-	14.760,-	22.080,-
	3	14.200,-	2.740,-	14.580,-
1992	1	20.930,-	16.620,-	23.000,-
	2	20.150,-	17.400,-	21.180,-
	3	17.120,-	14.350,-	15.880,-

Volgens tabel 36 wordt bij de zomer-teeltwijze van ijssla in de twee proefjaren bij elke

vorm van bodembedekking (inclusief onbedekt) het optimale oogsttijdstip (= maximaal saldo per hectare) bereikt bij telkens het tweede oogsttijdstip. Op basis van het maximale saldo per hectare is dus geen sprake van oogstvervroeging. Op dit tweede oogsttijdstip is het saldo bij toepassing van mulchpapier in ijssla steeds enkele duizenden guldens lager dan bij toepassing van folie en het saldo per hectare van de onbedekte toepassing in ijssla iets hoger ten opzichte van de toepassing van folie.

Tabel 37. Overzicht resultaten bij kropsla per oogsttijdstip betreffende gemeten kropgewicht, gemeten %-klasse I en saldi per hectare, met toepassing van folie, mulchpapier en zonder bodembedekking.

jaar	oogstnummer	teeltwijze	gemiddeld bolgewicht (+ %-klasse I)		
			folie	mulchpapier	onbedekt
1992	1	zomer-teelt	322 / (50)	252 / (55)	303 / (75)
	2		389 / (50)	372 / (55)	408 / (75)
	3		527 / (15)	462 / (45)	505 / (40)
	4		-	-	-
	5		-	-	-
1993	1	zomer-teelt	213 /(100)	167 /(100)	174 /(100)
	2		360 /(100)	274 /(100)	317 /(100)
	3		402 / (88)	316 / (90)	363 / (83)
	4		541 / (65)	434 / (70)	485 / (78)
	5		577 / (80)	476 / (73)	522 / (83)

jaar	oogstnummer	saldo folie	saldo mulchpapier	saldo onbedekt
1992	1	0,-	- 4.170,-	4.000,-
	2	1.640,-	- 1.300,-	7.340,-
	3	- 4.000,-	- 2.360,-	2.080,-
	4	-	-	-
	5	-	-	-
1993	1	- 150,-	- 6.680,-	- 1.500,-
	2	7.200,-	- 200,-	5.860,-
	3	7.440,-	340,-	6.370,-
	4	6.570,-	2.960,-	9.040,-
	5	11.290,-	3.075,-	11.075,-

Volgens tabel 37 wordt bij de zomer-teeltwijzen van kropsla in de twee proefjaren, bij elke vorm van bodembedekking (inclusief onbedekt) het optimale oogsttijdstip (= maximaal saldo per hectare) in 1992 bereikt bij het tweede oogsttijdstip en in 1993 bij het vijfde oogsttijdstip. Op basis van het maximale saldo per hectare is dus geen sprake van oogstvervroeging door toepassing van een bepaalde vorm van bodem-

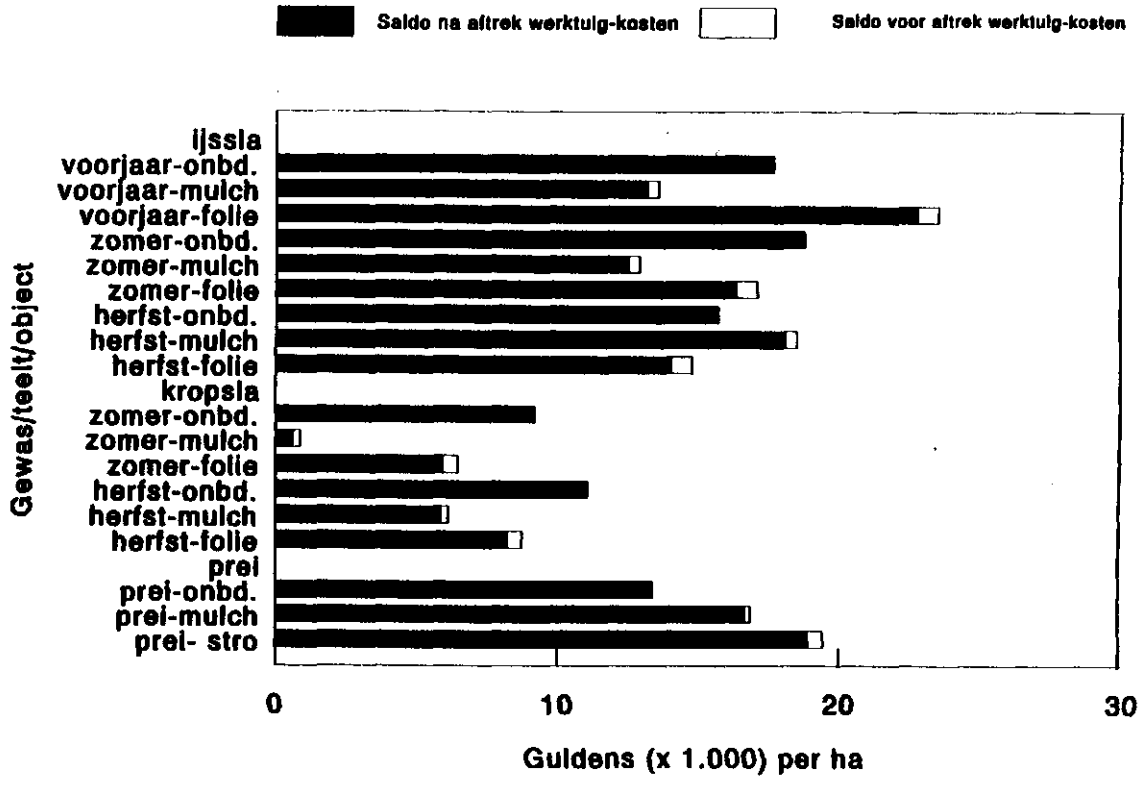
bedekking. Op dit tweede oogsttijdstip in 1992 en het vijfde oogsttijdstip in 1993 was het saldo met toepassing van mulchpapier in kropsla steeds lager dan bij de toepassing van folie en het saldo per hectare van de onbedekte toepassing in kropsla steeds hoger ten opzichte van de toepassing van folie.

Gezien het aantal invloedsvariabelen (object, teeltwijze, jaar, locatie, prijs) op de te meten parameters (kropgewicht, %-klasse I) en het berekende saldo per hectare, zijn de verschillen te gering voor betrouwbare uitspraken over mogelijke oogstvervroeging door toepassing van een vorm van bodembedekking in krop- of ijssla. Vooralsnog wordt bij zowel krop- als ijssla, op basis van de financiële resultaten, geen vervroeging geconstateerd bij toepassing van een vorm van bodembedekking.
Vergelijkingen van het bedrijfseconomisch perspectief van de toepassingen van de verschillende bodembedekkingsmaterialen bij zowel kropsla als bij ijssla zijn gebaseerd op de maximale saldi per hectare (volgens tabel 36 en 37).
Vergelijkingen van het bedrijfseconomisch perspectief van de toepassingen van de verschillende bodembedekkingsmaterialen bij prei zijn gebaseerd op totale fysieke opbrengst op het einde van de oogstperiode en de gemiddelde resultaten omtrent oogstpercentage, percentage klasse I, schachtlengte en lengte-wit.
In tabel 38 zijn de resultaten vermeld van de berekeningen voor vergelijking van de toepassingen van bodembedekking in kropsla, ijssla en prei. De bedrijfseconomische vergelijkingen worden weergegeven op basis van het saldo per hectare, de totale arbeidsbehoefte per hectare en de extra benodigde werktuig- en loonwerkkosten, afhankelijk van het gewas, de teeltwijze en het soort bodembedekkingsmateriaal.

Tabel 38. Overzicht resultaten per hectare betreffende saldi, arbeidsbegroting en de extra werktuig- en loonwerkkosten.

gewas	teeltwijze	bodem-bedekking	saldo	totaal uren	saldo per uur	extra werktuig-/loonwerk-kosten
ijssla	voorjaarsteelt	onbedekt	17.630,-	503	35,04	0.00
ijssla	zomerteelt	onbedekt	18.750,-	517	36,27	0.00
ijssla	herfstteelt	onbedekt	15.688,-	434	36,15	0.00
ijssla	voorjaarsteelt	mulchpapier	13.560,-	483	28,07	400.00
ijssla	zomerteelt	mulchpapier	12.903,-	497	25,96	400.00
ijssla	herfstteelt	mulchpapier	18.469,-	414	44,61	400.00
ijssla	voorjaarsteelt	zwart folie	23.500,-	498	47,19	745.00
ijssla	zomerteelt	zwart folie	17.063,-	512	33,33	745.00
ijssla	herfstteelt	zwart folie	14.765,-	429	34,42	745.00
kropsla	zomerteelt	onbedekt	9.208,-	366	25,16	0.00
kropsla	herfstteelt	onbedekt	11.066,-	339	32,64	0.00
kropsla	zomerteelt	mulchpapier	888,-	363	2,45	265.00
kropsla	herfstteelt	mulchpapier	6.124,-	336	18,22	265.00
kropsla	zomerteelt	zwart folie	6.465,-	378	17,10	535.00
kropsla	herfstteelt	zwart folie	8.752,-	351	24,93	535.00
prei	winterteelt	onbedekt	13.373,-	1099	12,16	0.00
prei	winterteelt	mulchpapier	16.833,-	1087	15,45	186.00
prei	winterteelt	oud stro	19.427,-	1106	17,57	540.00

Voor een grafische weergave van de resultaten zijn de gegevens uit tabel 38 uitgezet in staafgrafieken.



Figuur 4. Saldo per hectare, per gewas, per teeltwijze en per soort bodembedekking, het saldo na aftrek van de extra werktuigkosten per hectare en het saldo voor aftrek van de extra bewerkingskosten per hectare.

Aan de hand van tabel 38 en figuur 4 is uit de resultaten van de berekeningen bij ijssla het volgende op te maken:
Het saldo per hectare blijft in de objecten met bodembedekking bij de drie teeltwijzen achter bij de onbedekte objecten, uitgezonderd de objecten met folie als bodembedekking in de voorjaarsteelt en mulchpapier als bodembedekking in de herfstteelt. Bij de voorjaarsteelt met folie is een zwaarder gemiddeld kropgewicht behaald met een gemiddeld aanmerkelijk hogere prijs per krop. Bij de herfstteelt mulchpapier werd in vergelijking met de andere objecten een beter percentage klasse I behaald. In het algemeen levert bodembedekking met mulchpapier bij ijssla het laagste saldo per hectare op, gevolgd door folie. Zoals uit de tabellen 35 en 36 bleek, wordt het financieel optimale oogstmoment bij elk object op hetzelfde tijdstip bereikt, waarbij gemiddeld het onbedekte object het hoogste saldo per hectare bereikt. Met bodembedekking worden blijkbaar het gemiddeld kropgewicht (zwaardere hoofdsortering, hogere prijs per krop) en het percentage klasse I onvoldoende groter om de extra teeltkosten van de bodembedekking te compenseren. Hierbij zijn de teeltkosten van mulchpapier ruim 3,5 keer per hectare groter in vergelijking met de teeltkosten van folie-bodembedekking.
Met toepassing van bodembedekking in alle teeltwijzen van ijssla wordt de totale arbeidsbehoefte per hectare minder. Uitgaande van een niet-chemische onkruidbestrijding bij de onbedekte teelten, blijven de benodigde uren voor mechanische en handmatige onkruidbestrijding achterwege in de teelten met bodembedekking. Wel zijn extra uren nodig voor machinaal planten (plantrad-systeem in plaats van plantbanden-systeem). De benodigde uren voor oogst en veilingklaarmaken blijven gelijk omdat het aantal te oogsten planten per teeltwijze gelijk blijft. Ook is de gehanteerde (taaktijd-)norm voor de arbeidsprestatie voor elk object en teeltwijze hetzelfde gebleven, onafhankelijk van het gemeten percentage klasse II.
Het saldo per uur bij ijssla is voor alle teeltwijzen en de drie toegepaste soorten bodembedekking acceptabel (uiteenlopend van *f* 26,- tot *f* 47,- per uur), zeker wanneer een (groot) gedeelte van de arbeidsbehoefte met losse arbeid (loonkosten <= *f* 15,- per uur) rond gezet kan worden. Gezien de pieken in de arbeidsbehoefte bij het planten en oogsten (80 - 90% van de totale arbeidsbehoefte) en de seizoensgebonden teelt zal gebruik van losse (tijdelijke) arbeid in de praktijk gangbaar zijn.

De extra werktuig- en loonwerkkosten, omgerekend per hectare op basis van de bewerkingsoppervlakte van het gekozen bedrijfstype (*grondbenutting 2 * 1 hectare per seizoen*), drukken bij de objecten met bodembedekking minimaal op het saldo per hectare. Bij de objecten met folie-bodembedekking drukken deze kosten iets zwaarder doordat het folie machinaal verwijderd wordt; mulchpapier daarentegen wordt tegelijk met de oogstresten ingefreesd.

Aan de hand van tabel 38 en figuur 4 is uit de resultaten van de berekeningen bij kropsla het volgende op te maken:
De saldoberekeningen en de arbeidsbegrotingen bij alle teeltwijzen van kropsla geven, zonder uitzondering, eenzelfde beeld als bij ijssla. Over de gehele linie zijn de uitkomsten echter flink lager. Ook de verklaring van de verschillen komt overeen met die van ijssla.
Het saldo per uur is eveneens lager ondanks de lagere arbeidsbehoefte per hectare (uiteenlopend van *f* 2,50 tot *f* 32,50 per uur). Indien echter de arbeidsbehoefte overwegend met losse arbeid (loonkosten <= *f* 15,- per uur) wordt ingevuld, is het te behalen saldo per uur gemiddeld over alle teeltwijzen en objecten aantrekkelijk, uitgezonderd zomerteelt met mulchpapier.
De extra werktuig- en loonwerkkosten zijn lager, omdat bij het gekozen bedrijfstype met bladgewassen de bewerkingsoppervlakte voor kropsla groter is, uitgaande van *een continu-teelt (grondbenutting 3 * 1 hectare per seizoen) en dus de kosten over* een groter areaal omgeslagen worden.

Aan de hand van tabel 38 en figuur 4 is uit de resultaten van de berekeningen bij prei het volgende op te maken:
Bij prei (winterteelt) wordt door toepassing van bodembedekking het saldo per hectare verhoogd, vooral bij toepassing van oud stro. De extra teeltkosten van bodembedekking, met name die van mulchpapier, worden ruimschoots goedgemaakt door een hogere kg-opbrengst per hectare en een hoger percentage klasse I (proeven waren gelegen op Phytophtora-besmette percelen).
De benodigde arbeid per toegepaste soort bodembedekking wordt beïnvloed door het gemeten oogstpercentage, de kg-opbrengst, de arbeidsbehoefte voor machi-

naal en handmatige onkruidbestrijding en de arbeidsbehoefte voor opbrengen van de bodembedekking (waarbij stro in loonwerk opgebracht wordt).
Het saldo per uur is in alle gevallen onvoldoende (uiteenlopend van *f* 12,- tot *f* 17,- per uur), zeker gezien vanuit het gegeven dat het percentage vaste arbeid op het gemiddeld prei-bedrijf groot is door de evenwichtige arbeidsfilm over het jaar heen.
De werktuig- en loonwerkkosten per hectare zijn laag gezien de grote bewerkingsoppervlakte bij het gekozen type prei-bedrijf. Bij toepassing van stro zijn de werktuig- en loonwerkkosten in verhouding hoog ten opzichte van mulchpapier omdat het stro in loonwerk opgebracht wordt tegen een vast bedrag per hectare.

4.4 Conclusies

- De extra teeltkosten van bodembedekking bij ijs- en kropsla worden onvoldoende gecompenseerd door een zwaardere hoofdsortering en hoger percentage klasse I. De saldi per hectare bij de teeltwijzen met bodembedekking blijven achter op het saldi bij de teeltwijzen zonder bodembedekking. Hierbij is het saldo per hectare bij mulchpapier-toepassingen telkens het laagst, met name veroorzaakt door de hoge aanschafkosten van mulchpapier. Overigens is het saldo per hectare bij alle teeltwijzen van kropsla en voor elke soort toegepast bodembedekkingsmateriaal flink lager in vergelijking met het saldo per hectare bij ijssla;
- Uit de saldoberekeningen per oogsttijdstip bij ijs- en kropsla blijkt in de meeste gevallen dat het financieel optimale oogsttijdstip (maximaal saldo) door toepassing van bodembedekking niet vervroegd wordt. Weliswaar wordt op dezelfde oogstdatum overwegend een hoger gemiddeld kropgewicht behaald met bodembedekking maar met een lager percentage klasse I (sterkere daling %-klasse I tijdens de oogstperiode bij bodembedekking). De hogere prijs compenseert dit nadelige effect niet;
- Het saldo per uur is voor alle teeltwijzen van ijssla en bij elke soort toegepast bodembedekkingsmateriaal voldoende voor een rendabele teelt waarbij de arbeidsbehoefte met vaste arbeidskrachten (loonkosten per uur > *f* 30,-) vervuld kan worden;

Het saldo per uur is voor alle teeltwijzen van kropsla en bij elke soort toegepast bodembedekkingsmateriaal voldoende voor een rendabele teelt mits de arbeidsbehoefte overwegend met losse arbeidskrachten (loonkosten per uur < ƒ 15,-) vervuld wordt.

- De extra werktuig- en loonwerkkosten, omgerekend per hectare op basis van de voorgesteld bewerkingsoppervlakte van het gekozen bedrijfstype, liggen tussen de ƒ 265,- en ƒ 745,- afhankelijk van het gewas en de soort bodembedekkingsmateriaal. Deze kosten drukken marginaal op het saldo per hectare;
- Het saldo per hectare bij prei (winterteelt) wordt door toepassing van mulchpapier of oud stro verhoogd. Uit de teelttechnische resultaten blijkt dat door bodembedekking een hogere kg-opbrengst en een hoger percentage klasse I wordt bereikt (verminderde Phytophtora-aantasting);
- Het saldo per uur bij prei wordt weliswaar bij de toepassing met bodembedekking iets hoger, maar blijft ver achter bij de gemiddelde loonkosten per uur voor vaste CAO-arbeidskrachten;
- Vertaling van de resultaten naar biologische produktiewijzen (waarbij chemische gewasbescherming en kunstmeststoffen in de bedrijfsvoering achterwege blijven) is deels mogelijk op basis van de te maken kosten van bodembedekkingsmaterialen, arbeidsbehoefte bij achterwege blijven van onkruidbestrijdingsmaatregelen en extra werktuig- en loonwerkkosten. Vertaling van de gevonden teelttechnische resultaten rondom gemiddelde kropgewichten, kg-opbrengsten, oogstpercentages en percentages klasse I en II is maar gedeeltelijk mogelijk, omdat in de proeven wel chemische maatregelen tegen ziekte- en plagenaantastingen uitgevoerd zijn. Uit de gedetailleerde verslaggeving van de teelttechnische resultaten moet blijken welke invloed bodembedekking heeft op fysiogene afwijkingen die überhaupt niet chemisch te voorkomen of te bestrijden zijn.

  Mogelijk zullen biologisch opgekweekte produkten ook een hogere prijs per stuk of kg bewerkstelligen. De weergegeven resultaten van de saldoberekeningen zijn dus niet zondermeer vertaalbaar naar een biologische produktiewijze.

5. DISCUSSIE

Algemeen

Bij de start van de proeven werd al snel duidelijk dat de vertering van de ingegraven randen van het mulchpapier te snel ging. Dit had tot gevolg dat er na enige weken problemen ontstonden door het opwaaien van het papier, omdat de planten de plantgaten nog niet voldoende bedekten. Wat opviel was dat de vertering sneller plaatsvond naarmate meer organische stof in de grond zat. Op de dalgrond van Valthermond was de vertering het snelst en in Westmaas was de vertering het langzaamst. Op verzoek heeft de Oostenrijkse fabrikant de randen van het papier behandeld met koolzaadolie om te snelle vertering tegen te gaan. De levensduur van de ingegraven randen werd hierdoor drie tot vier weken verlengd, hetgeen voldoende bleek te zijn voor de teelten van ijssla en kropsla in Breda en Westmaas. In Valthermond bleek deze langere tijd nog niet voldoende te zijn om opwaaien te voorkomen. Om nog meer zekerheid te krijgen in verband met het opwaaien kan eventueel nog stro in de trekkersporen aangebracht worden. Dit brengt wel extra kosten voor materiaal en arbeid met zich mee, maar gaat onkruidgroei tegen en voorkomt produktvervuiling door opspatten van gronddeeltjes. Ook is gebleken dat de aanleg van de plantbedden nauwkeurig moet geschieden. De bedden moeten goed vlak zijn zonder grote kluiten. Het papier moet strak over de bedden liggen. Een groot voordeel van mulchpapier boven het gebruik van folie is het feit dat het materiaal samen met de gewasresten direct na de oogst ingefreesd kan worden. Na het infrezen volgt een snelle vertering. Een nieuwe ontwikkeling in Zwitserland is papiermulch gemaakt van kenafvezels *(Hibiscus cannabinus)*. Dit papier kan tot 26 weken blijven liggen zonder dat de randen verteren (Dunn, 1995).

Hoewel de zogenaamde bio-folie goede resultaten gaf bij de testgewassen is dit materiaal later in het onderzoek niet meer gebruikt, omdat het niet voldeed met betrekking tot de afbreekbaarheid. Aan de oppervlakte viel het materiaal uiteen in kleine stukjes, terwijl de ingegraven randen niet verteerden. Deze moesten dan na de teelt van het gewas alsnog met veel moeite verwijderd worden. De uiteen gevallen stukjes folie waren in de volgende teelten nog steeds zichtbaar. Zelfs de jaren erna

was het materiaal niet afgebroken, zodat het vanuit een milieu-oogpunt ongewenst was.
Het standaard zwart folie heeft in de proeven goed voldaan, behalve in de prei vanwege problemen met het verwijderen tijdens het lichten van het gewas. Het folie wordt door de machine in repen gesneden die dan moeilijk op te rollen zijn. Na de oogst van de sla zal het folie schoongemaakt moeten worden voordat het verbrand of recycled kan worden. Dit betekent dat de gewasresten op het folie eerst verwijderd moeten worden alvorens het folie opgerold en schoongespoeld kan worden.
Het gebruik van levende mulches zoals gras en klaver in prei heeft in het onderzoek ook niet voldaan. De gebruikte mulchgewassen nemen te veel vocht en voedingsstoffen weg van het geteelde gewas. De lagere opbrengsten van winterprei met levende mulches zijn in overeenstemming met Zwitsers onderzoek (Matthaeus en Jampen, 1991).

Onderzoek ijssla
Uit de onderzoeksresultaten met ijssla in de periode 1991-1993 is gebleken dat bedekking een gemiddeld hoger bolgewicht geeft bij gelijke oogstdatum. Ook is de vastheid van de bol hoger bij bodembedekking. Door teelt op bedekte grond wordt de teeltduur verkort. Als hier niet op wordt gecorrigeerd, wordt een rijper produkt geoogst. Er komen dan meer gebarsten bollen, een hoger percentage bolrot en meer rand voor. Door bodembedekking met mulchpapier en zwart folie is het mogelijk om een nagenoeg onkruidvrij gewas te telen. Dit is in overeenstemming met buitenlands onderzoek (Eichin en Deiser, 1990). Dit levert een vermindering van herbicidegebruik met 75%. Een besparing van 100% herbicidengebruik is mogelijk indien oud stro in de trekkerpaden gebruikt wordt. Nieuw stro voldoet niet vanwege het opslag van uitgelopen graankorrels. Stro als bodembedekker tussen de ijsslaplanten leverde in de proeven een negatief effect op. Dit komt door de lagere grondtemperaturen die onder stro gemeten zijn. Het verschil in temperatuur ten opzichte van onbedekte grond kan 3,8 °C bedragen (Poll et al., 1995). Bij een korte teeltduur zoals dat bij sla het geval is, heeft een enkele graden lagere temperatuur al een bijzonder groot effect op de groeisnelheid. Onder afdekking van folie en mulchpapier zijn de grondtemperaturen meestal hoger dan die bij onbedekte grond (Shaw,

1926); (Smith, 1931); (Clarkson, 1960) en (Maync, 1989).
Het effect van bodembedekking op ziekte-aantasting bij de ijssla is niet duidelijk. Hoewel in 1991 wat smet optrad in de proeven waren de verschillen niet significant. Bodembedekking geeft wel een schoner gewas doordat er minder opgespatte gronddeeltjes aanwezig zijn.

Onderzoek kropsla

Ook bij kropsla leidde bedekking van de grond met foliesoorten tot vervroeging en een hoger kropgewicht bij gelijke oogstdatum. Bij gebruik van mulchpapier daarentegen was sprake van een iets lager gemiddeld kropgewicht ten opzichte van onbedekt. Waarom mulchpapier soms een lagere opbrengst geeft in vergelijking met onbedekte grond is niet duidelijk, maar het is wel in overeenstemming met de resultaten van Eichin en Deiser (1990) (Eichin en Deiser, 1992) met kropsla, Benoit en Ceustermans (1991) met eikebladsla en (1992) met Lollo rossa krulsla. Ook de grondsoort zou een rol kunnen spelen (Westover en McCublin, 1984). Grondbedekking geeft een vervroeging oplopend tot vier dagen. Kropsla moet op het juiste tijdstip geoogst worden, omdat de kwaliteit van het gewas snel achteruit gaat. Zelfs twee dagen te laat oogsten kan al een groot verschil in kwaliteit veroorzaken ten opzichte van het optimale tijdstip.
De weersomstandigheden tijdens de teelt kunnen een grote rol spelen bij de behaalde effecten met bodembedekking. Bij mooi droog weer zal bijvoorbeeld niet of nauwelijks smet optreden, zodat dit effect tussen de objecten nauwelijks waarneembaar is. In een natte zomer of herfst zal het effect van bodembedekking op onder andere smet duidelijker zijn (Eichin en Deiser, 1990). Het effect van bodembedekking op onkruid daarentegen kwam in alle proeven duidelijk naar voren. Ook hier is het mogelijk om een besparing van herbiciden tot 100% te realiseren indien gebruik wordt gemaakt van oud stro in de trekkersporen. Zonder stro is de besparing ten minste 75% ten opzichte van onbedekte grond.

Winterprei

Vanwege de lange periode dat het gewas herfstprei op het veld staat bij ongunstige (nat en koud) omstandigheden is het zeer gevoelig voor onkruidconcurrentie en

ziekte-aantasting. Uit de proeven is gebleken dat bodembedekking met mulchpapier, stro en folie een hogere opbrengst met een betere kwaliteit gaven dan onbedekte grond. Het gebruik van folie in prei lijkt geen perspectief te bieden vanwege de problemen met het verwijderen van het kapot gesneden materiaal. In Breda blijkt dat de daar aanwezige hoge ziektedruk van de papiervlekkenziekte *Phytophthora porri* minder invloed op het gewas heeft wanneer bodembedekking wordt toegepast (Schepers en Meier, 1992). Omdat de ziekte niet of nauwelijks voorkomt in Valthermond is dit onderdeel daar niet van belang. De onkruidonderdrukking door bodembedekking was op beide proefplaatsen goed. De hogere opbrengsten bij bodembedekking kunnen niet het gevolg zijn van hogere bodemtemperaturen, omdat de straling of isolatie-effecten tijdens de winterperiode geen rol spelen.

Stro (11 ton per ha) in prei heeft, in tegenstelling tot wat bij ijssla en kropsla het geval was, wel geleid tot hogere opbrengsten (Poll et al., 1992). Omdat het negatieve temperatuureffect van stro hier geen rol heeft gespeeld, zal de hogere opbrengst toegeschreven moeten worden aan een betere onkruidbeheersing, een betere stikstofvoorziening en mogelijk een betere bodemstructuur, omdat het effect van slagregens tegengegaan wordt. Uit de literatuur is bekend dat het bewortelingspatroon van sommige gewassen zoals pompoen, meloen en tomaten onder papiermulch en folie duidelijk anders is dan wanneer ze in onbedekte grond groeien (Knavel en Mohr, 1967). Hier werden echter het temperatuur- en vochtigheidsverschil aangewezen als oorzaken voor het bewortelingspatroon.

Het is ook mogelijk dat de uitspoeling van stikstof en andere nutriënten door bedekking met stro, papier en folie tegengegaan wordt. In Valthermond waar in 1992 de kali gemeten is na de oogst laat inderdaad een hoger kaligehalte zien onder bedekking, maar het stro-object laat juist een veel lagere stikstofvoorraad zien gepaard gaande met een lagere opbrengst ten opzichte van de andere bedekkingsobjecten.

Op praktijkpercelen zijn negatieve ervaringen opgedaan met gebruik van stro in prei in de winter van 1995/1996. Er trad flinke vorstschade op, waarschijnlijk door extreme omstandigheden (droog najaar, vroege strenge winter en droog voorjaar). In de jaren van het onderzoek (1991, 1992, 1993) is deze combinatie van klimaatsomstandigheden niet voorgekomen.

Radicchio rosso

De wisselende opbrengstresultaten met bodembedekkingsmaterialen zijn gedeeltelijk toe te schrijven aan de problemen met de snelle vertering van de mulchpapierranden in alle proeven alsmede de schieters en kroploze planten tijdens de proef in 1991. Waarom de opbrengstresultaten van 1992 en 1993 gedeeltelijk tegenstrijdig waren, is niet bekend. De ziekte-aantasting door smet laat daarentegen een vermindering zien wanneer bodembedekking wordt gebruikt. De onkruidgroei kan door bodembedekking echter wel goed worden tegen gegaan. Alleen groeit er nog vaak wat onkruid vanuit de plantgaten. Bij mechanisch leggen en tegelijkertijd vierkante plantgaten ponsen in het bodembedekkingsmateriaal zal er minder onkruid in de plantgaten groeien, omdat er minder onbedekt blijft. In Valthermond is het materiaal echter met de hand gelegd en zijn de gaten ook met de hand gemaakt. Er zijn vanuit de literatuur geen proeven met bodembedekking in radicchio rosso bekend, zodat vergelijking met andere proeven niet mogelijk is.

Chinese kool

Bij Chinese kool biedt insektengaas de mogelijkheid om de kool vrij te houden van koolvliegaantasting. Er kan dan geen mechanische onkruidbestrijding worden uitgevoerd. In dat geval is het gebruik van mulchpapier een reële mogelijkheid. Wel is het noodzakelijk gebleken bij toepassing van mulch te beregenen om de weggroei bij droog, schraal weer te bevorderen. Doordat de proeven uitgevoerd zijn op een perceel met weinig onkruiddruk was het effect van mulch op de onkruidgroei niet te bepalen. Op zandgronden met van nature veel onkruid zal mulch wel degelijk de onkruidgroei tegengaan.

Paksoi

Met paksoi is één proef uitgevoerd, zodat geen vergaande conclusies zijn te trekken. Evenals bij Chinese kool is ook bij paksoi toepassing van mulch tegen onkruid onder insektengaas van belang. Met insektengaas is het mogelijk om het gewas te vrijwaren van de koolvlieg. Bodembedekking heeft geen voordelen ten aanzien van de opbrengst. Bedekking leidt niet tot een gezonder gewas, waarin minder gespoten hoeft te worden.

Stikstof

Om het effect van wel of geen bodembedekkende mulch op het gehalte aan organische stikstof van de grond na de oogst van de diverse gewassen na te gaan, zijn in enkele proeven N-mineraal (0-30 cm) monsters genomen (tabel 7, 15, 21 en 26). Daarbij blijkt dat de resultaten sterk wisselen. Zo is er geen verschil tijdens de ijsslateelten in Breda (voorjaarsteelt, 1991) en Westmaas (herfstteelt, 1993), terwijl met uitzondering van de herfstteelt 1991 te Westmaas, die negatief reageert, bij alle andere ijsslateelten een positief resultaat aanwezig is met betrekking tot een lagere N-mineraalrest op de onbedekte objecten (tabel 7) ten opzichte van de bedekte objecten.

De kropsla-teelten op ROC Breda laten alle een negatief resultaat zien (tabel 15). Dit geldt eveneens voor de teelt van winterprei op ROC Breda (tabel 21). Een tegenstelling hiermee vormen de teelt van late herfstprei (tabel 21) en radicchio rosso, waar in beide gevallen de N-mineraal op het onbedekte object lager is dan op de bedekte objecten.

Deze verschillende reacties van de N-mineraal op bedekte en onbedekte objecten is ook bekend uit de literatuur.

Zo vinden Eichin en Deiser (1990) bij kropsla geen verschillen in N-mineraal tussen bedekte en onbedekte grond, terwijl Black en Greb (1962), Osinga (1993), Thompson en Platenius (1931), Benoit en Ceustermans (1990) en Clarkson (1960) een duidelijk lagere N-mineraal vinden bij onbedekte objecten. Daarentegen vinden Kost (1990) en Kost en Deiser (1992) een duidelijk hogere N-mineraal op de onbedekte objecten.

De vraag is waardoor deze wisselende resultaten kunnen optreden. Uitgaande van het feit dat bij afdekking van de grond de temperatuur (tabel 12) en het vochtgehalte van de grond hoger zijn dan op onbedekte grond mag een hogere mineralisatie van stikstof verwacht worden (Thompson en Platenius, 1931). Dit betekent bij een uitgangstoestand qua bemesting dat het N-mineraalgehalte op de bedekte grond toe zal nemen (Clarkson, 1960). Bij neerslag tijdens het groeiseizoen zal dit effect, een lagere N-mineraal concentratie op het onbedekte object, nog eens extra verstrekt optreden.

De bovenstaande reacties zijn een gevolg van wat onder normale praktijkomstandig-

heden zal kunnen gebeuren.
Als er geen verschillen aanwezig zijn in de N-mineraalrest na de oogst tussen de objecten, mag worden aangenomen dat er zoveel neerslag gevallen is dat het merendeel van de stikstof is uitgespoeld of dat er een te lage bemesting is toegediend.
In het geval dat er een hogere N-mineraalrest op het onbedekte object gevonden wordt, wordt dit waarschijnlijk veroorzaakt door een relatief geringere hoeveelheid neerslag, waardoor minder stikstof op het onbedekte object is uitgespoeld, of doordat de gewasgroei op dit object slechter is geweest dan op de bedekte objecten die daardoor meer stikstof kunnen opnemen (tabel 15).
In hoeverre de wortelontwikkeling bij de bedekte objecten nog van invloed is geweest op de stikstofopname is niet onderzocht. Knavel en Mohr (1967) onderzochten de wortelontwikkeling onder doorzichtig folie, zwarte papierfolie en zwarte folie bij de gewassen tomaat, meloen en kalebas. Zij vonden dat de beworteling in de volgorde van doorzichtige folie, via zwarte papierfolie naar zwarte folie steeds ondieper en breder ontwikkeld was in vergelijking met het onbedekte object.
De totale hoeveelheid wortels op de twee objecten met zwarte folie was op gewichtsbasis ± 60% hoger dan bij de onbedekte objecten en doorzichtige folie.

De economische evaluatie is beperkt gebleven tot toepassingen van bodembedekking met mulchpapier en zwart folie in de gewassen ijs- en kropsla en toepassingen van bodembedekking met mulchpapier en oud stro in het gewas prei. De economische evaluatie is gericht op deze gewassen en bodembedekkingsmaterialen omdat vanuit de teelttechnische resultaten deze toepassingen het meest perspectief bieden.
Als referentie was van elk gewas een onbedekt object aanwezig in de veldproeven.
Indien de waarden van de gekozen uitgangspunten voor de niet-variabel gestelde factoren afwijkend zijn aan de paktijkomstandigheden, blijft een onderlinge vergelijking toch goed mogelijk om uitspraken te doen over de invloed van de wel-variabel gestelde factoren. In dit verband kan bijvoorbeeld de gekozen waarde van het oogstpercentage voor ijssla hoog zijn indien de teelt op zandgrond plaatsvindt.
De begrotingen van de arbeidsbehoefte zijn gebaseerd op de omschreven werkmethoden per gewas en per toegepast bodembedekkingsmateriaal. De hieraan ver-

bonden taaktijden (benodigde arbeidsuren per hectare per bewerking) zijn slechts indicatief en geschat op basis van naslagwerken, vakbladartikelen en praktijkinformatie. Ook voor het referentie-object per gewas blijven de geschatte taaktijden voor begroting van de arbeidsbehoefte slechts indicatief.

De toerekening van de extra werktuig- en loonwerkkosten naar gewas en omrekening naar hectare-eenheden is afhankelijk van het gekozen bedrijfstype voor teeltoppervlake en teeltplansamenstelling. Gezien echter de hoogte van de door bodembedekking veroorzaakte werktuig- en loonwerkkosten wordt het bedrijfseconomisch resultaat minimaal beïnvloed door het gekozen bedrijfstype.

6. CONCLUSIES

Het gebruik van de mulchmaterialen papier, zwart folie en stro biedt goede mogelijkheden om de inzet van herbiciden met minimaal 75% te verminderen zonder dat dit negatieve effecten op de opbrengst en kwaliteit heeft van de gewassen ijssla, kropsla en herfstprei. Bij gelijke oogstdatum werd door bodembedekking meestal zelfs een hogere fysieke opbrengst verkregen, maar door verschil in percentage klasse I was er economisch gezien geen verschil in optimale oogstdatum. Bij ijssla en kropsla betekent dit dat bodembedekking vervroeging van het gewas veroorzaakt doordat de bodemtemperatuur verhoogd wordt. Papier werkt zeer goed in ijssla, kropsla en prei, terwijl zwart folie meer geschikt is voor ijssla en kropsla en niet voor prei, omdat de verwijdering van de kapot gesneden repen moeilijk is en te veel arbeid vraagt. Stro en papier heeft zeer goed voldaan in winterprei (Poll et al., 1992). De levende mulches gras en klaver hebben niet voldaan in prei, omdat ze een te grote negatieve invloed op de opbrengst van prei hebben (Matthaeus en Jampen, 1991) (Mueller-Schaerer en Potter, 1991). De bijdrage van grondbedekking aan bescherming tegen schimmelziekten bij sla is nihil. Bij prei voorkomt een goede mulching het opspatten van gronddeeltjes, zodat eventueel aanwezige sporen van *Phytophthora porri* de planten niet kunnen bereiken en aantasten. Voorwaarde is, dat de mulchlaag ononderbroken is en er geen grond op de laag terechtkomt door bijvoorbeeld de wind.

Het perspectief van papier en zwart folie in radicchio rosso, Chinese kool en paksoi is twijfelachtig, omdat de resultaten vrij wisselvallig waren met betrekking tot de opbrengst en vermindering van ziekte-aantasting. Er is meer onderzoek op verschillende grondsoorten nodig.

Het effect van bodembedekking op het N-mineraalgehalte na de oogst lijkt in het algemeen te duiden op het tegengaan van de stikstofuitspoeling. Dit komt overeen met gegevens uit buitenlandse literatuur (Eichin en Deiser, 1990), (Kost, 1990) en (Black en Greb, 1962). Afdekking van de grond tijdens de teelt van gewassen heeft een stikstofconserverende werking tot gevolg. In hoeverre dit kan leiden tot een stikstofbesparing op de mestgift moet nog verder onderzocht worden.

Het bedrijfseconomisch perspectief van de voorjaars-, zomer- en herfstteelt van ijs- en kropsla wordt in geen geval verbeterd door toepassing van mulchpapier en zwart folie. Het saldo per hectare blijft achter op het saldo per hectare van teeltwijzen zonder bodembedekking. Ook wordt het optimale oogsttijdstip (maximale financiële opbrengst) bij ijs- en kropsla niet vervroegd door toepassing van bodembedekking.
Het bedrijfseconomisch perspectief van de teelt van winterprei wordt wel verbeterd door toepassing van mulchpapier en (oud) stro. Het saldo per hectare verbetert doordat de kg-opbrengst en het percentage klasse I door toepassingen van bodembedekking worden verhoogd.
Toepassing van bodembedekking in ijssla, kropsla en prei heeft geen aanmerkelijke verbetering op het te behalen saldo per uur in vergelijking met niet toepassen, omdat de arbeidsbehoefte bij toepassing van bodembedekking marginaal verandert. De extra benodigde werktuig- en/of loonwerkkosten per hectare drukken het saldo per hectare minimaal.
Vertaling van de bedrijfseconomische resultaten naar biologische bedrijfssystemen is deels mogelijk op basis van te maken kosten voor aanschaf van bodembedekkingsmaterialen en de extra werktuig- en/of loonwerkkosten. Vertaling van de teelttechnische resultaten is minder goed mogelijk, omdat in de proeven wel chemische teeltmaatregelen zijn genomen.

Het zogenaamde biologisch afbreekbare folie biedt geen perspectief, omdat het materiaal aan de oppervlakte in stukjes uiteen viel en de ingegraven randen heel bleven.

7. LITERATUUR

Anonymus, 1993. Combibundel Kwaliteitsregelingen, PGF/CBT, Zoetermeer.

Anonymus, 1995. Saldoboek Vollegrondsgroenten. DLV-team vollegrondsgroenteteelt, Horst.

Ackermann, I., e.a., 1993. Datensammlung Feldgemüsebau, KTBL, Darmstadt.

Balk-Spruit, E.M.A. e.a., 1985. Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond. IKC-agv, Lelystad.

Benoit, F. en N. Ceustermans. Kunststoffen als hulpmiddel voor de ecologische preiteelt. Proeftuinnieuws, 1, 5, p. 17-19 (1991a).

Benoit, F. en N. Ceustermans. Najaarsteelt van eikebladsla op bodemmulch. De Boer en de Tuinder, 97, 21, 24/5, p. 24 (1991b).

Black, A.L. and B.W. Greb. Nitrate accumulation in soils covered with plastic mulch. J. Agronomy, 54, p. 366 (1962).

Clarkson, V.A. Effect of black polyethylene mulch on soil and micro climate temperature and nitrate level. Agronomy Journal vol 52, june, 6, p. 307-309 (1960).

Deiser, E. Untersuchung von Mulchpapieren auf Schadstoffe. Universitaet Hohenheim-Staatschule fuer Gartenbau (1991).

Deiser, E. en R. Eichin. Mulchen und verunkrautung in kopfsalatbestaenden (1992).

Dunn, N. Fibre crops for mulching. Grower, August 31, p. 29 (1995).

Eichin, R. en E. Deiser. Mulchpapier bei Kopfsalat. Gemüse, vol. 26, 5, p. 264-267 (1990).

Geffen, van J. en H. de Boer. Kwantitatieve Informatie voor het Loonbedrijf, IKC-agv/ IKC-rsp, Lelystad, 1995.

Hentschel, G. Mulchen mit Methode. In: Gartnerbörse und Gartnerwelt 90, 42, p. 2051-2053 (1990).

Knavel, D.E and H.C. Mohr. Distribution of roots of four different vegetables under paper and polyethylene mulches. Am. Soc. for Hort. Sc. vol 91, p. 589-597 (1967).

Kost, W. Mulchen mit Papier im Gemüse- und Zierpflazenbau. Deutscher Gartenbau 25, p. 1694-1697 (1990).

Kost, W. en E. Deiser. Stikstoffdüngung unter Mulchfolien Gemüse 12, p. 586-587 (1992).

Kramer, C.F.G. en J.T.K. Poll. Evaluatie van het onderzoek naar vervroeging van vollegrondsgroentegewassen met afdekmaterialen. PAGV-verslag nr. 68, 59 p. (1987).

Matthaeus, D. en E. Jampen. Der ensatz einer untersaat bei Winterlauch. Der Gemüsebau, 14, p. 5 (1991).

Maync, A. Umweltschonende Produktion von Kopfsalat. Gemüse 2, p. 58-60 (1989).

Mueller-Schaerer, H. and C.A. Potter. Coverplants in field grown vegetables: Prospects and limitations Brighton Crop Protection Conference Weeds, p. 599-604 (1991).

Osinga, K.J. Bodembedekkers nog niet praktijk rijp. Groenten en Fruit/Vollegronds-

groenten n.r 35, p. 12-13, (1993).

Poll, J.T.K. IJsbergsla van bedekte bodem zwaarder en vaster. Groenten en Fruit, nr. 51, p. 20-21 (1991).

Poll, J.T.K. Papier en stro pakken positief uit. Groenten en Fruit nr. 24, p. 14-15 (1992).

Poll, J.T.K. Toepassing van bodembedekking in cultuurgewassen. Voorzichtigheid is geboden. IKC-informatie jaargang 3, nr. 7 oktober, p. 3-9 (1992).

Poll, J.T.K. Stro tegen onkruid kost opbrengst. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten, week 5, 3 febr. p. 11 (1995).

Putnam, A.R. Vegetable weed control with minimal herbicide inputs. Hort. Science. vol. 25, 2, p. 155-158 (1990).

Schepers, H.T.A.M. en R. Meier. Schimmelziekten in prei. PAGV-themaboekje nr. 13, p. 13-20 (1992).

Schoneveld, J. en F. Edens. Arbeidsbehoefte van verschillende plantsystemen. In: Landbouwmechanisatie 2, p. 18-21 (1980).

Seitz, P. Folienverlegen und Maschinenpflanzen kombinieren. Deutsher Gartenbau, 33, p. 1984-1985 (1989).

Shaw, C.F. The effect of a paper mulch on soil temperature. Hilgardia, vol. 1, april, nr. 15, p. 341-364 (1926).

Smith, A. Effect of paper mulches on soil temperature, soil moisture and yield of certain crops. Hilgardia, vol. 6, nov, nr. 6. (1931).

Thompson, H.C. and H. Platenius. Results of Paper Mulch Experiments With Vegetable Crops. Proc. Am. Soc. Hort. Sc. 28, p. 305-308 (1931).

Verstegen, S. Voordeel van stro loopt deuk op. Groenten en Fruit 16 augustus 1996, p. 8.

Westover, K.C. and E.N. McCubbin. The influence of soil type on results from papermulch trials with pepper and eggplant. Gartenbauwissenschaft 8, p. 573-580 (1934).

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven [1]

Verslagen

215. Invloed van N-rijenbemesting op drogestofproductie en N-benutting bij snijmaïs. Ir. W. van Dijk, juli 1996 ..... *f* 15,-

214. Effect van rijenafstand, plantdichtheid en stikstofbemesting op de opbrengst, kwaliteit en gevoeligheid voor *Botrytis cinerea* bij stamslaboon (*Phaseolus vulgaris*). Ing. J.J. Neuvel, ing. H.P. Versluis en ir. K.J. Osinga, september 1996 ..... *f* 15,-

213. BEA, LP-model en Orspel; een beschrijving en vergelijking van hulpmiddelen in het bedrijfseconomische onderzoek. Ir. J. Smid, drs. A.T. Krikke en ir. H.B. Schoorlemmer, maart 1996 ..... *f* 15,-

212. Effecten van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen. J.T.K. Poll en ing. C.G.M. Geven, september 1996 ..... *f* 15,-

211. Optimalisatie van erosieremmende teeltsystemen van maïs en suikerbieten op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, drs. F.J.P.M. Kwaad, drs. E.J. van Mulligen, drs. A.G. Wansink, drs. M. van der Zijp en ir. W. van den Berg, mei 1996 ..... *f* 15,-

210. Optimalizering van de biologisch-dynamische en ecologische pootgoedteelt; eindrapport over de onderzoeksjaren 1992 tot en met 1995. Ir. M. Hospers, februari 1996 ..... *f* 15,-

209. Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroente/bloembollen, proeftuin Zwaagdijk; evaluatie 1991-1993. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, F.C.G. Kreuk en ing. M. van der Ham, februari 1996 ..... *f* 20,-

208. Perspectieven voor korrelmaïs als zetmeelbron voor het noordelijke veenkoloniale-/ en zandgebied. Ir. W. van Dijk, dr. A.C. van Swaaij, ing. K.H. Wijnholds en ing. G. Veninga, januari 1996 ..... *f* 15,-

207. Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen. Ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, november 1995 ..... *f* 15,-

206. Vruchtwisselingsproef AGM 600 proefboerderij A.G. Mulderhoeve Emmercompascuum 1981-1989. Ing. K.H. Wijnholds en ir. W. van den Berg, november 1995 ..... *f* 20,-

205. Aanbod en opname van stikstof bij hoge produktieniveaus van wintertarwe op klei- en zavelgrond. Dr. ir. A. Darwinkel, oktober 1995 ..... *f* 15,-

204. Bedrijfssystemen-onderzoek Borgerswold 1986-1990. Ir. Y. Hofmeester, ing. A. Bos ir. F.G. Wijnands, drs. A.T. Krikke en drs. ing. B.J.M. Meijer, augustus 1995 ..... *f* 25,-

203. Resultaten van onderzoek naar geïntegreerde bestrijding van onkruiden in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser en ing. L. Hoekstra, juli 1995 ..... *f* 15,-

202. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van witte kool. Dr. ir. A.P. Everaarts, augustus 1995 ..... *f* 15,-

201. Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. W. van Dijk, ir. J.J. Schröder, L. ten Holte en ing. W.J.H. de Groot, augustus 1995 ..... *f* 15,-

200. Interactie tussen rassen en proefplaatsen bij witlof. Ing. A.R. Biesheuvel en ir. G. van Kruistum, juni 1995 ..... *f* 15,-

199. Ontwikkeling van een gewasgroeimodel voor peen op basis van SUCROS 87. Ir. C.L.M. de Visser, ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, juni 1995 ..... *f* 20,-

198. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van bloemkool. Dr. ir. A.P. Everaarts en

[1] Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

C.P. de Moel, maart 1995 ..... f 15,-

197. Toediening dierlijke mest op löss, dal- en lichte zavelgrond. Ing. S. Postma, maart 1995 ..... f 20,-
196. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; beknopt overzicht technische en economische resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. P. van Asperen, ing. G.J.M. van Dongen, ing. S.R.M. Janssens, ir. J.J. Schröder en ing. K.B. van Bon, maart 1995 ..... f 20,-
195. Inventarisatie naar de mogelijkheden van een waarschuwingssysteem voor *Phytophthora infestans* in aardappelen. Dr. ir. H.T.A.M. Schepers, ing. E. Bouma, ir. C. Bus en ir. W.A. Dekkers, maart 1995 ..... f 15,-
194. Beheersing van lage-temperatuurbederf bij witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. A.R. Biesheuvel, ir. R.C.F.M. van den Broek, ing. P.M.T.M. Geelen en ing. J.G.M. Jeurissen, maart 1995 ..... f 15,-
193. Het forceren van asperges in een geconditioneerde ruimte. J.T.K. Poll, ir. W. van den Berg en ir. C.F.G. Kramer, maart 1995 ..... f 15,-
192. Optimalisering van de N-voeding van zetmeelaardappelen. Ir. C.D. van Loon, ing. K.H. Wijnholds en ir. A.H.M.C. Baltissen, maart 1995 ..... f 15,-
191. De invloed van plantveredeling, zaaitijdstip en koude-tolerantie op de stikstofbenutting door maïs tijdens de jeugdgroei. Ing. D.A. van der Schans, ir. W. van Dijk en dr. ir. O. Dolstra, juni 1995 ..... f 15,-
190. Teelt van crambe. Ing. N. van Dijk en ir. G.E.L. Borm, april 1995 ..... f 15,-
189. Maatregelen tegen verbruiningsziekte ter vergroting van de opbrengstzekerheid van karwij. Resultaten van onderzoek 1990-1994. Ir. A. Evenhuis en ing. B. Verdam, maart 1995 ..... f 25,-
188. Stikstofbemesting, zaaidichtheid en groeiregulatie bij haver. Dr. ir. A. Darwinkel, A.H.J. Rops en ing. K.H. Wijnholds, maart 1995 ..... f 15,-
187. Reactie van graszaad op fosfaatbemesting. Ing. J.W. Steenhuizen, ing. J.G.N. Wander, ir. P.A.I. Ehlert en S. Vreeke, februari 1995 ..... f 15,-
186. Resultaten bedrijfssystemen-onderzoek intensieve vollegrondsgroenten 1991-1993. Ing. M. van der Ham, februari 1995 ..... f 15,-
185. Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij asperge. J.T.K. Poll en ing. Th. Huiskamp, december 1994 ..... f 15,-
184. Vergelijking en verloop van de zaad- en carvonopbrengst van karwij en dille. Ing. H.J. van der Mheen, december 1994 ..... f 15,-
183. Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994 ..... f 15,-
182. Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994 ..... f 15,-
181. Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994 ..... f 15,-
180. Onkruidbestrijding in de teelt van zaaiuien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994 ..... f 15,-
179. Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994 ..... f 15,-
178. Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994 ..... f 15,-
177. Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994 ..... f 15,-

176. Bedrijfs-Systemen Onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F. Wijnands, september 1994 ..... f 15,-
175. Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssytemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994 ..... f 20,-
174. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994 ..... f 35,-
173. Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994 ..... f 15,-
172. Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder. A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994 ..... f 15,-
171. Chemische bestrijding van valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994 ..... f 15,-
170. Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994 ..... f 15,-
169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994 ..... f 15,-
168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van *Rhizobium phaseoli* bij stamslaboon *Phaseolus vulgaris* L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 ..... f 15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994 ..... f 15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 ..... f 15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994 ..... f 15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993 ..... f 15,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 ..... f 15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993 ..... f 20,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993 ..... f 15,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbers, november 1993 ..... f 15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993 ..... f 25,-
158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 ..... f 15,-
157. The infomation model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993 ..... f 15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993 ..... f 15,-
155. Produktie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 ..... f 15,-
154. Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993 ... f 15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I. Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 ..... f 15,-
152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol,

dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring
maart 1993 ..... f 15,-

151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer,
december 1992 ..... f 10,-

150. Planning van de optimale sortering bij peen.
Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 ..... f 10,-

149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992 . f 10,-

148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmais.
Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer
en ir. E.J. Jansen, november 1992 ..... f 10,-

147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en
spruitkool. A. Ester, november 1992 ..... f 10,-

146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991.
Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992 ..... f 10,-

145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. Ing. G.J.M. van Dongen
en ing. J. Alblas, oktober 1992 ..... f 10,-

144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten.
Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P.v.Asperen en
ing. K.B. van Bon, oktober 1992 ..... f 10,-

143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en
zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992. ..... f 10,-

142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel.
Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992 ..... f 25,-

141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de
praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992 ..... f 10,-

140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij
aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 ..... f 10,-

139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en
wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers
en ir. W. van den Berg, januari 1992 ..... f 10,-

Publikaties

80. Jaarverslag 1995, juli 1996 ..... f 20,-
79. Werkplan 1996, februari 1996 ..... f 20,-
78a. Jaarboek 1994/1995 akkerbouw, november 1995 ..... f 30,-
78b. Jaarboek 1994/1995 vollegrondsgroenteteelt, november 1995 ..... f 30,-
77. Jaarverslag 1994, juni 1995 ..... f 20,-
76. Werkplan 1995, januari 1995 ..... f 20,-
75. Kwantitatieve informatie 1995, december 1994 ..... f 30,-
74. Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994 ..... f 15,-
73a. Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994 ..... f 30,-
73b. Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994 ..... f 20,-
72. Jaarverslag 1993, mei 1994 ..... f 20,-
71. Werkplan 1994, februari 1994 ..... f 15,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 ..... f 30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 ..... f 20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 ..... f 30,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B.
Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993 ..... f 20,-

67.	28 jaar De Schreef, april 1993	f	40,-
65.	Werkplan 1993, februari 1993	f	15,-
64.	Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	f	45,-
63.	Kwantitative Informatie 1992-1993, september 1992	f	30,-
62.	Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr.ir. A.J. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
61.	Jaarverslag 1991, april 1992	f	15,-
60.	Werkplan 1992, februari 1992	f	10,-

Themaboekjes

19.	Themadag maïs, november 1995	f	15,-
18.	Stikstofstromen in de vollegrondsgroenteteelt, december 1994	f	15,-
17.	Agrificatie en 'nieuwe' gewassen, maart 1994	f	35,-
16.	Aardappelen, december 1993	f	25,-
15.	Duurzame onkruidbestrijding, november 1993	f	25,-
14.	Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992	f	25,-
13.	Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992	f	15,-

OBS - uitgaven

10.	Verslag over 1989 (juni 1993)	f	15,-
9.	Verslag over 1988 (februari 1992)	f	15,-

Teelthandleidingen

74.	Teelt van bosui, oktober 1996	f	
73.	Teelt van sluitkool, oktober 1996	f	
72.	Teelt van pootaardappelen, augustus 1996	f	35,-
71.	Teelt van kroten, juli 1996	f	35,-
70.	Teelt van Chinese kool, februari 1996	f	20,-
69.	Teelt van graszaad, oktober 1995	f	25,-
68.	Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995	f	25,-
67.	Teelt van courgette en pompoen, april 1995	f	25,-
66.	Teelt van stamslabonen, december 1994	f	40,-
65.	Teelt van andijvie, december 1994	f	30,-
64.	Teelt van suikerbieten, september 1994	f	30,-
63.	Teelt van sla, augustus 1994	f	40,-
62.	Teelt van bleekselderij, maart 1994	f	25,-
61.	Teelt van haver, februari 1994	f	20,-
60.	Teelt van karwij, januari 1994	f	15,-
59.	Teelt van dille, januari 1994	f	15,-
58.	Teelt van maïs, december 1993	f	25,-
57.	Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	f	30,-
56.	Teelt van prei, oktober 1993	f	30,-
55.	Teelt van knolvenkel, augustus 1993	f	25,-
54.	Teelt van broccoli, juli 1993	f	30,-
53.	Teelt van suikermaïs, juli 1993	f	25,-
52.	Teelt van zaaiuien, juni 1993	f	30,-
51.	Teelt van bloemkool, april 1993	f	35,-
50.	Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	f	10,-

49.	Teelt van thijm, februari 1993	*f*	10,-
48.	Teelt van doperwten, december 1992	*f*	15,-
47.	Teelt van groene asperges, november 1992	*f*	15,-
46.	Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	*f*	10,-
45.	Teelt van zomergerst, juni 1992	*f*	20,-
44.	Teelt van rammenas, april 1992	*f*	15,-
43.	Teelt van boerenkool, maart 1992	*f*	15,-

losse bestellingen
U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.
Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) *f* 15,- extra over te maken.

PAGV-jaarabonnementen
U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:
- **akkerbouw-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
  bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
  bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
  bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerde onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
  bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgr.-praktijk	vollegrondsgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve informatie	x	x	x	x	x		x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	*f*100,-	*f*175,-	*f*75,-	*f*125,-	*f*150,-	*f*100,-	*f*250,-

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.
- **Bestel-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement** (*f*25,-). Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementjaar.