



Effect van folie bedekking op de opbrengst en kwaliteit van witte asperges en vergelijking oogstmachines 2000 - 2002

J.T.K. Poll, A. Bruinsma-Jukema, J. Spruijt-Verkerke, F.M.L. Kanters

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport (vertrouwelijk) geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG ZOETERMEER

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV, sector AGV

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 FOLIE	7
1.1 INLEIDING.....	7
1.2 MATERIAAL EN METHODE FOLIE.....	7
1.3 RESULTATEN FOLIE.....	8
1.3.1 Fysieke opbrengst 2000-2002	8
1.3.2 Kwaliteit.....	8
1.3.3 Temperatuur	9
1.3.4 Economische opbrengst.....	11
1.3.5 Opbrengst bij verschillend foliegebruik.....	16
1.3.6 Kosten van foliegebruik	19
1.3.7 Netto geldopbrengst bij verschillend foliegebruik	20
2 MECHANISATIE	23
2.1 INLEIDING.....	23
2.2 MATERIAAL EN METHODE.....	23
2.2.1 De oogstmethoden.....	23
2.2.2 Methode gegevens verzamelen	24
2.2.3 Methode analyse.....	24
2.3 RESULTATEN MECHANISATIE.....	24
2.3.1 Vergelijking van verschillende oogstmachines.....	24
2.3.2 Kosten machines (per kg asperges)	25
2.4 PRESTATIES.....	25
2.4.1 Arbeidsomstandigheden en werkgemak	26
3 DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....	29
3.1 VERVROEGING.....	29
3.2 FYSIEKE OPBRENGST EN KWALITEIT	29
3.3 FINANCIËLE OPBRENGST	29
3.4 MECHANISATIE.....	30
4 LITERATUURVERWIJZING.....	31
BIJLAGEN	33

Samenvatting

Tussen 2000 en 2002 is onderzoek uitgevoerd met verschillende foliebedekkingen op witte asperge in vergelijking met onbedekte asperges met de rassen Backlim en Thielim.

Gemiddeld over 2000, 2001 en 2002 gaven de folieobjecten zwart/wit draaien bij 25 graden, zwarte folie, en dubbele bedekking bij Backlim een betrouwbaar **hogere fysieke** opbrengst in vergelijking met het object onbedekte grond, terwijl bij Thielim geen betrouwbare verschillen tussen de folieobjecten en onbedekte grond optrad. Het **gemiddeld stengelgewicht was betrouwbaar hoger** bij de objecten zwart/wit draaien bij 25 graden en zwarte folie ten opzichte van het object onbedekte grond. Bij Thielim was alleen het gemiddeld stengelgewicht van het object zwarte folie betrouwbaar hoger dan onbedekt.

De objecten 3 (zwart/wit draaien bij 25 graden), 4 (zwarte folie), 6 (zwart +thermisch) gaven een **hogere netto opbrengst in €/ha bij Backlim** in vergelijking met onbedekt, terwijl dit bij Thielim **beperkt** het geval was bij de object 7 (zwart/wit draaien bij 20 graden (hi-pro)). Folie gebruik heeft bij Backlim dus meer effect gehad dan bij het ras Thielim. Gebleken is dat **draaien van de zwart-witte folie (witte kant naar boven) bij 25 graden geen nadelige gevolgen** heeft voor de kwaliteit van de stengels en daardoor ook **geen negatieve invloed heeft op de financiële opbrengst** in vergelijking met draaien bij 20 graden. Verder is duidelijk dat het gebruik van oogstmachines voordelen oplevert ten opzichte van handmatige oogst. Naarmate er meer asperges gestoken moeten worden des te groter wordt het verschil tussen beide methoden omdat bij de handoogst vaker gelopen moet worden om de steekbakjes te legen in kisten. Bij het gebruik van machines worden de asperges direct in kisten gelegd en kan het folie tijdens het steken direct op getild en neergelegd worden. Bij de handoogst zijn dit extra handelingen.

1 Folie

1.1 Inleiding

In de teelt van asperges speelt vervroeging van de oogst en afvlakking van oogstpieken een belangrijke rol vanwege prijsvorming (Poll en Kramer, 1987) en arbeidsspreiding (van Riet & Weerts, 1997). De oppervlakte asperge onder folie is de laatste jaren enorm toegenomen, niet alleen in Nederland maar ook in Duitsland, Griekenland, Spanje en Frankrijk. De laatste jaren worden verschillende foliesoorten en typen (Evenhuis & Kanters, 1997) (Ziegler, 1999) gebruikt naast de traditionele Anti-Condens(AC)). Deze folie die doorzichtig is kan echter maar voor een korte periode gebruikt worden en is eenmalig omdat deze folie tijdens de oogst kapot gestoken wordt en het vervroegingseffect daardoor snel verminderd wordt. Voor het afvlakken van oogstpieken wordt veelal zwart/wit of dubbele folie bedekking gebruikt. Bij alle folies kunnen kwaliteitsproblemen ontstaan zoals bijvoorbeeld roze verkleuring en losse koppen. Deze factoren kunnen daardoor van invloed zijn op de uiteindelijke netto geldopbrengst.

Er is grote onduidelijkheid in de praktijk over het effect op temperatuur, productie, kwaliteit en arbeidsbehoefte. Het ontbreken van deze informatie belemmert een goede teeltstrategie en een (bedrijfseconomische) keuze voor een bepaald systeem.

1.2 Materiaal en Methode folie

Deze proef met verschillende folies is op PPO-Meterik in 2000 aangelegd in een 7 jarig bestaand perceel asperge, en is geoogst met of zonder verschillende afdekfolies. De objecten zijn door de telers gekozen. De objecten waren:

1. onbedekt;
2. zwart/wit draaien bij 20°C;
3. zwart/wit draaien bij 25°C;
4. zwart;
5. AC (Anti-Condens);
6. zwart/thermisch, (thermische folie verwijderen bij 20 graden);
7. zwart/wit draaien bij 20°C (hi-pro).

Bovenstaande objecten lagen zowel op Backlim als op Thielim. De folies werden 2000, 2001 en 2002 gelegd op dezelfde veldjes. De objecten lagen in drie herhalingen.

Temperatuurmetingen op 4 cm diepte gerekend vanaf de bovenkant van de ruggen zijn uitgevoerd gedurende de oogstperioden van 2000-2002.

Bij de economische berekening van de folieobjecten is gebruik gemaakt van kwaliteit/prijs clusters.

In cluster 1 vallen asperges van klasse I super A + AA, in cluster 2 vallen asperges van Klasse 1 A + AA + AAA en AAA wit, onder cluster 3 vallen asperges van Klasse I B + B wit. In cluster 4 vallen asperges van Klasse II combi, grof etc. en in cluster 5 vallen alle overige asperges van Klasse I, II en III. Als basis voor de opbrengstprijzen in dit onderzoek is gebruik gemaakt van de dagprijzen die gemiddeld in de jaren 1997-2001 op veiling ZON te Grubbenvorst werden betaald.

Draaien van zwarte kant onder en van witte kant boven gebeurde bij **20 of 25 graden** als vermeld bij object. Ook de thermische folie werd verwijderd als de temperatuur **3 dagen boven de 20 graden was volgens de weersvoorspelling (KNMI)**. De folies werden aangebracht op 23 maart 2000, 17 april 2001 (erg laat vanwege zeer natte omstandigheden) en 18 maart 2002. Het AC-folie werd verwijderd van de ruggen nadat het kapot gestoken was en er geen temperatureffecten meer waren van het folie ten opzichte van onbedekte grond.

De eerste oogst in 2000 vond plaats op dag 109 (18 april) en de laatste oogst van onbedekt op dag 175 (23 juni), in 2001 was dit op dag 124 (4 mei) en de laatste oogst van onbedekt op dag 173 (22 juni), in 2002 was dit op dag 100 (10 april) en de laatste oogst van onbedekt werd uitgevoerd op dag 172 (21 juni). De asperges werden afgesneden op een lengte van 22 cm en werden geteld, gesorteerd op dikte, kwaliteit en gewogen.

De veldgrootte is 17m². De folies van alle folieobjecten zijn in 2000 **2 keer** gedraaid, in 2001 **1 keer** en in 2002 **niet gedraaid**. De thermische folie is dus ook **niet verwijderd** in 2002. Bij alle folieobjecten bij het ras Thielim zijn temperatuur metingen verricht op 4 cm onder de oppervlakte van de ruggen. Bij alle folieobjecten behalve het object AC is **een week eerder gestopt** met de oogst ten opzichte van het object onbedekt. Dit is gedaan om deze objecten niet **te veel uit te putten** door een meestal vroegere start bij de folieobjecten. Bij alle folieobjecten behalve AC werd **elke twee dagen** geoogst, terwijl bij onbedekt en AC **elke dag** geoogst is. De arbeid en andere kosten zoals toegepast zijn verwerkt in de

economische berekeningen van de objecten.

1.3 Resultaten folie

1.3.1 Fysieke opbrengst 2000-2002

In tabel 1 worden de opbrengsten weergegeven van de verschillende objecten van Backlim en Thielim. Zoals uit tabel 1 op te maken valt waren er betrouwbare verschillen tussen de objecten en tussen de rassen in opbrengst gemiddeld over de periode 2000-2002.

Wat opvalt is de lage opbrengst van object 2 (zwart/wit, draaien bij 20 graden) in vergelijking met object 7 (zwart/wit, draaien bij 20 graden (hi-pro)) over alle drie seizoenen. Ook valt het grote verschil in opbrengst op tussen de jaren 2000 enerzijds en de jaren 2001 en 2002 anderzijds.

Tabel 1. **Opbrengst in t/ha van de folieobjecten in Backlim en Thielim. Meterik 2000-2002.**

Jaar	2000		2001		2002		Gemiddeld	
	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim
1-onbedekt	11,6	12,7	6,2	6,8	6,1	6,1	8,0	8,5
2-zwart/wit 20 C	8,6	8,9	5,8	5,6	5,8	5,2	6,7	6,6
3-zwart/wit 25 C	13,1	10,1	8,3	6,3	8,4	6,5	9,9 +	7,7
4-zwart	13,1	9,6	8,4	5,9	7,8	6,7	9,7 +	7,4
5-AC	13,4	10,8	7,5	6,1	7,1	5,5	9,3	7,5
6-zwart+thermisch	13,4	10,6	7,5	6,5	7,9	7,0	9,6 +	8,0
7-zw/w 20 C(Hi-pro)	10,6	11,5	7,0	7,2	7,1	7,3	8,2	8,7
LSD	Obj 2,0	Ras 3,3	Obj 1,2	Ras 1,4	Obj 1,3	Ras 0,9	Obj 1,6	Ras 1,1

+ = betrouwbaar hoger t.a.v onbedekte grond 2000-2002

N.B. LSD = kleinst betrouwbaar verschil

Zoals in tabel 1 te zien is waren er betrouwbare verschillen tussen de objecten in 2000 en 2002 maar niet in 2001. Er is een betrouwbare interactie tussen objecten, ras en jaar.

1.3.2 Kwaliteit

Gemiddeld stengelgewicht

In tabel 2 worden de gemiddelde stengelgewichten vermeld. Er waren bijna betrouwbare verschillen tussen Backlim en Thielim en tussen de objecten. Ook was er een zeer betrouwbaar verschil in gemiddeld stengelgewicht tussen de jaren. Er was duidelijk sprake in een teruglopend gemiddeld stengelgewicht van 49,7 gr in 2000, 45,1 gr in 2001 en 42,0 gr in 2002. Er waren geen betrouwbare interacties tussen object, ras en jaar.

Tabel 2. Gemiddeld stengelgewichten van de verschillende folieobjecten bij Backlim en Thielim van 2000 - 2002. Meterik.

Object/ ras	2000		2001		2002		Gemiddeld	
	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim
1-onbedekt	54,5	42,8	47,6	39,2	43,3	34,3	48,6	38,9
2-zw/wit20	57,0	45,0	51,3	39,4	48,8	35,5	51,5	40,3
3-zw/wit25	59,3	44,5	56,0	39,1	51,3	37,9	55,6 +	40,8
4-Zwart	57,5	45,7	54,1	41,5	50,0	40,0	53,8 +	42,8 +
5-AC	53,4	44,3	46,4	39,2	44,1	35,6	47,9	39,7
6-zwart+th	51,5	44,4	49,2	38,3	47,5	35,4	49,5	39,4
7-zw/wit 20(hi-pro)	53,8	41,4	51,0	38,6	48,2	36,7	51,0	38,9
LSD	Obj 3,8	Ras 12,6	Obj 4,2	Ras 13,4	Obj 4,3	Ras 10,1	Obj 3,6	Ras 11,8

+ = betrouwbaar dikkere stengel gemiddeld over de periode 2000-2002

N.B. LSD = kleinste betrouwbaar verschil

Kwaliteit stengels

In tabel 3 worden de percentages van fijne, roze verkleurde, holle en roestige stengels vermeld (prijs/kwaliteit cluster 5).

Tabel 3. Percentage fijne, roze verkleurde, holle en roestige stengels in de kwaliteit/prijscluster 5 van de folieobjecten bij Backlim en Thielim, 2000 – 2002. Meterik.

Object/ ras	2000		2001		2002		Gemiddeld	
	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim
1-onbedekt	31,5	26,9	10,4	19,7	14,4	31,2	18,8	25,9
2-zw /wit 20	9,7	16,8	13,9	22,6	12,9	30,7	12,2	23,4
3-zw /wit 25	7,9	18,0	7,9	22,6	11,4	26,2	9,1	22,3
4-zwart	13,1	17,4	9,3	23,7	9,9	26,6	10,8	22,6
5-AC	42,2	49,4	19,9	30,7	20,6	39,1	27,6 +	39,7+ +
6-zwart+th	12,2	15,3	10,9	20,6	12,3	30,6	11,8	22,2
7-zw/wit 20 (hi-p)	9,0	16,2	10,1	22,3	22,1	26,7	13,7	21,7
LSD	Obj 4,3	Ras 3,5	Obj 5,1	Ras 9,7	Obj 6,7	Ras 15,7	Obj 3,6	Ras 9,5

+ = betrouwbaar slechtere kwaliteit gemiddeld over de periode 2000-2002

N.B. LSD = kleinste betrouwbaar verschil

Er was een zeer betrouwbaar verschil tussen de rassen in deze cluster 5 die de stengels van de slechtste kwaliteit bevatten.

Thielim was duidelijk slechter met gemiddeld 21-39% van de stengels in deze cluster. Ook waren er betrouwbare verschillen tussen de folieobjecten en onbedekt, zowel positief als negatief.

Duidelijk is te zien dat het object AC (anticondens) beduidend meer stengels van slechte kwaliteit produceerde bij zowel Backlim als Thielim in vergelijking met de andere folieobjecten en zelfs onbedekte grond. Vooral het aandeel roze verkleurde stengels bij het object AC is hoger dan bijvoorbeeld onbedekte grond. Deze slechtere kwaliteit vooral bij Thielim is van grote invloed op het behaalde prijsniveau en de uiteindelijke netto geldopbrengst per ha.

1.3.3 Temperatuur

Effect van folie op vervroeging en weekopbrengsten

In tabel 4 tot en met 9 worden de opbrengsten per week gegeven van Backlim en Thielim bij verschillende folietoepassingen gedurende de seizoenen 2000 - 2002. Uit de tabellen blijkt dat de eerste asperges in 2000 geoogst werden in week 16. Bij beide rassen werden de meeste asperges gestoken van het object 5 (AC) in die week. Bij Thielim waren de objecten dubbele bedekking (zwarte folie + thermische folie) en zwart/wit 20°C (hi-pro) ook vroeger dan onbedekte grond. Thielim is duidelijk vroeger in productie in vergelijking met Backlim wat te zien is in de opbrengsten van week 17 in 2000, week 19 in 2001 en weken 16 en 17 in 2002. De weekopbrengsten nemen bij Thielim ook eerder af. Bij week 24 zijn de opbrengsten van Thielim bij alle objecten echter al beduidend minder dan die van Backlim.

Tabel 4. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Backlim, Meterik, 2000.

Week	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-onbedekt	0	227	736	2941	1881	1036	1369	1341	1619	457
2-z /w 20	0	169	805	2087	1673	1388	1156	1129	150	0
3-z /w 25	0	456	1643	3491	2085	1635	1840	1571	351	0
4-Zwart	0	307	1627	3989	1974	1476	1674	1738	274	0
5-AC	38	1118	1858	3568	1446	1033	1144	1335	1423	409
6-zwart+th	0	1101	2466	3026	2159	1458	1615	1468	148	0
7-zw /w 20h	0	127	1421	2488	2207	1244	1412	1546	151	0

Duidelijk te zien is dat de productie van object 2 achter begint te lopen in vergelijking met de andere folieobjecten vanaf week 18 bij Backlim. Bij Thielim loopt dit object achter bij het object 7 (zwart/wit, hi-pro).

Tabel 5. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Thielim, Meterik, 2000.

Week	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-onbedekt	0	828	1981	2864	1485	929	1183	1531	1327	564
2-z /w 20	7	1316	1553	1846	1296	1185	810	818	104	0
3-z /w 25	0	1086	1662	2198	1320	1063	1089	1563	112	0
4-Zwart	0	1225	1497	1997	1544	1007	1043	1165	168	0
5-AC	233	1958	1315	2008	1141	675	931	1001	1156	398
6-zwart+th	78	1672	1942	2313	1615	917	863	1030	201	0
7-z /w 20(h)	4	1435	1897	2253	1675	1369	1248	1364	228	0

In tabel 6 en 7 worden de opbrengsten per week weergegeven van Backlim en Thielim bij verschillende folieobjecten van het seizoen 2001. Zoals uit beide tabellen te zien is in vergelijking met de tabellen 4 en 5 kwam de aspergeproductie in 2001 veel later op gang dan het geval was in 2000.

Tabel 6. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Backlim Meterik, 2001.

Week	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-onbedekt	0	0	0	168	1005	1556	1320	877	823	440
2-z/w 20	0	0	0	411	1471	1616	1069	613	611	0
3z/w 25	0	0	0	640	2018	2645	1292	967	754	0
4-zwart	0	0	0	469	2390	2717	1174	970	654	0
5-AC	0	0	15	565	2120	1773	905	859	901	322
6-zwart+th	0	0	7	797	1836	2535	1007	706	615	0
7-z/w 20(h)	0	0	0	485	2047	2056	1069	739	600	0

Nu werden de eerste asperges pas in week 18 gestoken bij beide rassen. Dit dus 14 dagen later vergeleken met de oogst van 2000.

Tabel 7. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Thielim Meterik, 2001.

Week	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-onbedekt	0	0	0	915	1395	1395	877	893	958	365
2-z/w 20	0	0	7	1301	1137	1524	633	605	404	0
3-z/w 25	0	0	0	1460	1357	1719	930	527	382	0
4-Zwart	0	0	20	1273	1174	1633	836	565	370	0
5-AC	0	0	95	1535	1495	989	555	693	576	127
6-zwart+th	0	0	37	1267	1613	1720	824	620	398	0
7-z/w 20 (h)	0	0	41	1712	1655	1789	739	664	576	0

Ook de hoeveelheid asperges die in week 19 bij Backlim geoogst werden bij de folieobjecten en het object onbedekt is nog beperkt. Bij Thielim kwam de oogst in week 19 wel goed op gang.

Bij zowel Backlim als Thielim werden de meeste asperges gestoken van object 5 (AC) alhoewel de verschillen met de andere objecten waarvan asperges gestoken werden klein waren.

Duidelijk is weer te zien dat **Thielim vroeger** is dan het ras Backlim. Het object 6 met dubbele bedekking was gemiddeld na het AC-object het hoogst.

In de tabellen 8 en 9 is het productieverloop per week van het jaar 2002 te zien bij de folieobjecten. Het seizoen begon vroeger in 2002 dan in 2000 en 2001 het geval was. Bij het ras Thielim was het zelfs een week vroeger dan in 2000.

Alhoewel object 5 (AC-folie) het meeste produceerde in 2000 en 2001 tijdens de eerste oogstweek was dit niet het geval in 2002.

Pas in week 16 werden bij Backlim de eerste stengels geoogst van het object zwart + thermische folie (dubbele bedekking). Bij Thielim kwam de productie al in week 15 op gang in vergelijking met Backlim. Ook hier gaf het object 6 (dubbele bedekking) de meeste asperges gedurende week 15. Dit is duidelijk op te maken uit de tabellen 8 en 9.

Tabel 8. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Backlim, Meterik, 2002.

Week	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1-onbedekt	0	0	115	64	281	1070	1053	609	1143	950	814
2-z/w 20	0	0	10	185	361	1086	1298	1016	1218	619	0
3z/w 25	0	0	35	263	699	1782	1746	1248	1705	914	0
4-zwart	0	0	35	195	510	1789	1601	1357	1263	1021	0
5-AC	0	0	135	382	538	1647	1063	579	1194	791	717
6-zwart+th	0	17	71	274	585	1952	1553	1187	1395	855	0
7-z/w 20 (h)	0	0	49	226	567	1442	1435	1076	1430	861	0

Tabel 9. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per week van de verschillende folieobjecten bij Thielim, Meterik, 2002.

Week	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-onbedekt	0	80	186	361	675	964	1028	528	1044	648	633
2-z/w 20	8	73	447	366	528	930	831	682	796	578	0
3-z/w 25	0	79	356	636	717	998	958	888	1111	738	0
4-zwart	34	104	487	491	819	1149	1060	848	1070	629	0
5-AC	15	105	493	595	577	950	624	412	723	497	512
6-zwart+th	54	85	429	644	742	1182	1239	916	1112	630	0
7-z/w 20h	11	176	527	608	850	1242	1176	1026	1092	628	0

In bijlage 1 worden de gemiddelde temperaturen per week vermeld van de verschillende folieobjecten gemeten op 4 cm diepte onder de oppervlakte van de ruggen gedurende het asperge seizoen 2002. De hoogste gemiddelde temperatuur van week 15-24 werd gemeten bij het object dubbele bedekking met gemiddeld 18 graden. Gedurende week 15 gaf het object AC wel de hoogste temperatuur met gemiddeld 14,2 graden Celsius terwijl de temperatuur onder het object dubbele bedekking (zwart + thermisch) maar 11,7 graden was terwijl dit object bij Thielim toch de meeste asperges produceerde in deze week.

AC-folie gaf gedurende week 15-18 de hoogste gemiddelde temperatuur van alle folieobjecten. Dit heeft zich echter **niet vertaald** in een veel **vroegere en hogere** opbrengst gedurende deze periode.

Het effect van dubbele bedekking object 6 (zwart plastic +thermische folie) geeft dit seizoen de hoogste gemiddelde temperatuur (de thermische folie is dit seizoen echter ook niet verwijderd geweest) maar gaf in 2001 **niet of nauwelijks** een verhoging van temperatuur ten opzichte van de enkele bedekking (zwart). Omdat de zwart/witte folies dit seizoen niet gedraaid zijn, zouden de temperaturen van de objectnummers 2, 3 en 7 praktisch gelijk moeten zijn over deze periode. Dit is niet het geval bij object nummer 3 (zwart/wit draaien bij 25 graden) die toch circa 0,5°C hoger is in vergelijking met de andere twee objecten. Getracht is om door middel van de gemiddelde week temperaturen van alle drie proefjaren naast elkaar te zetten een verklaring te vinden voor het tijdstip waarop de eerste asperges geoogst werden bij de verschillende folieobjecten. Dit is te zien in bijlage 2.

Het voorjaar van 2001 was erg nat en bovendien erg koud. Dit was de reden dat de aspergeruggen pas half april opgeploegd konden worden en dat de folie aangebracht kon worden. Er zijn daarom pas temperatuurmetingen van de folieobjecten vanaf week 17. Afgaande op de zeer lage temperaturen van onbedekte grond van 2001 ten opzichte van de temperaturen van hetzelfde object in 2000 en 2002 is het niet verwonderlijk dat de oogst zo laat begon en er een duidelijk vervroegingseffect optrad tussen onbedekt en de folieobjecten vooral bij AC-folie.

In de figuren 1 en 2 zijn de weekopbrengsten (lijnen) uit gezet tegen de gemiddelde temperaturen per week(kolommen) van het object onbedekt in vergelijking met het object zwart /wit folie draaien bij 25 graden in de rassen Backlim en Thielim over 2002, 2001 en 2000.

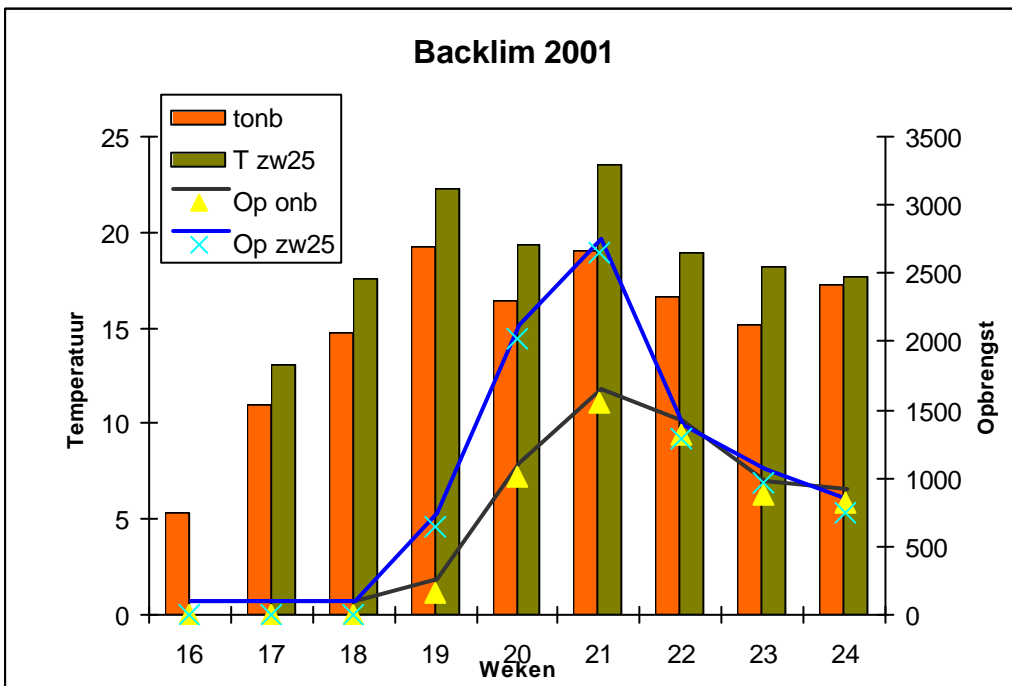
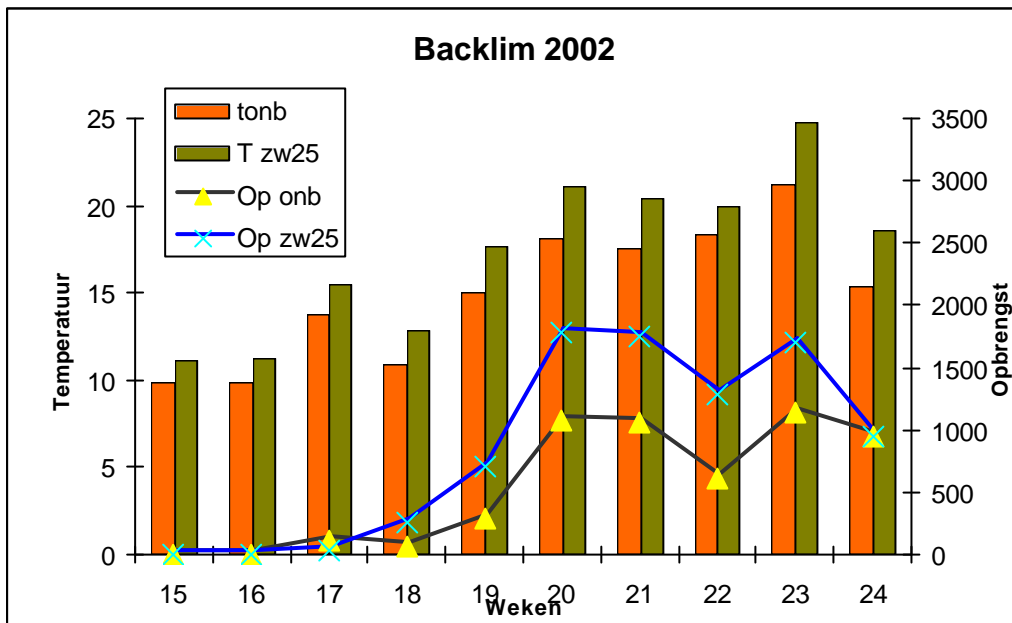
Uit de figuren 1 en 2 blijkt duidelijk het effect van de temperatuur op de weekopbrengsten per ras tussen onbedekte grond en zwart/witte folie draaien bij 25 graden. Alleen bij Backlim is het temperatuureffect groot op bedekking met zwart/witte folie draaien bij 25 graden ten opzichte van het object onbedekt. Ook is het verschil in temperatuur tussen de jaren van de twee objecten ook duidelijk te zien.

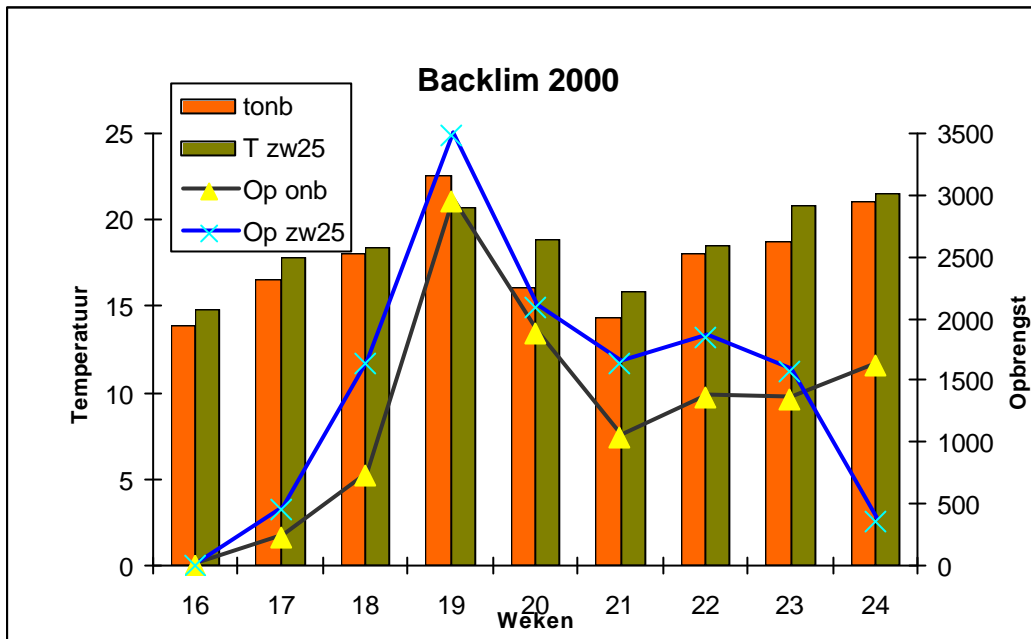
1.3.4 Economische opbrengst

Effect van vervroeging op de opbrengstprijs

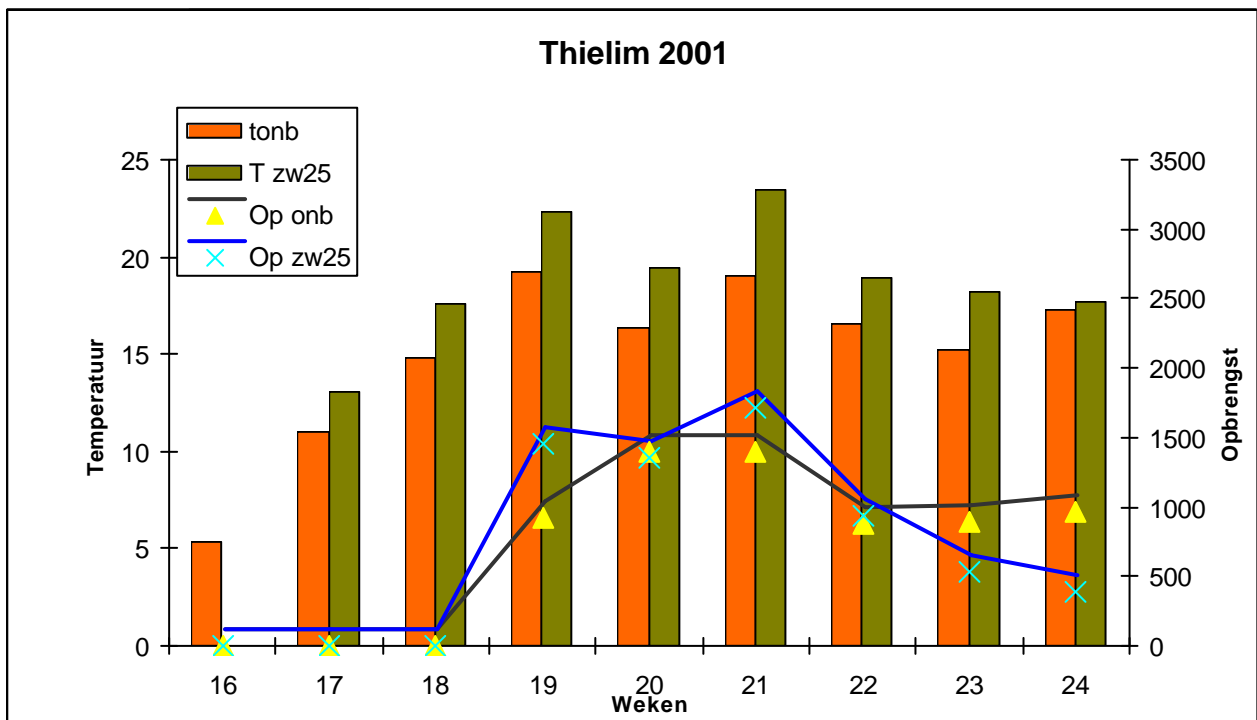
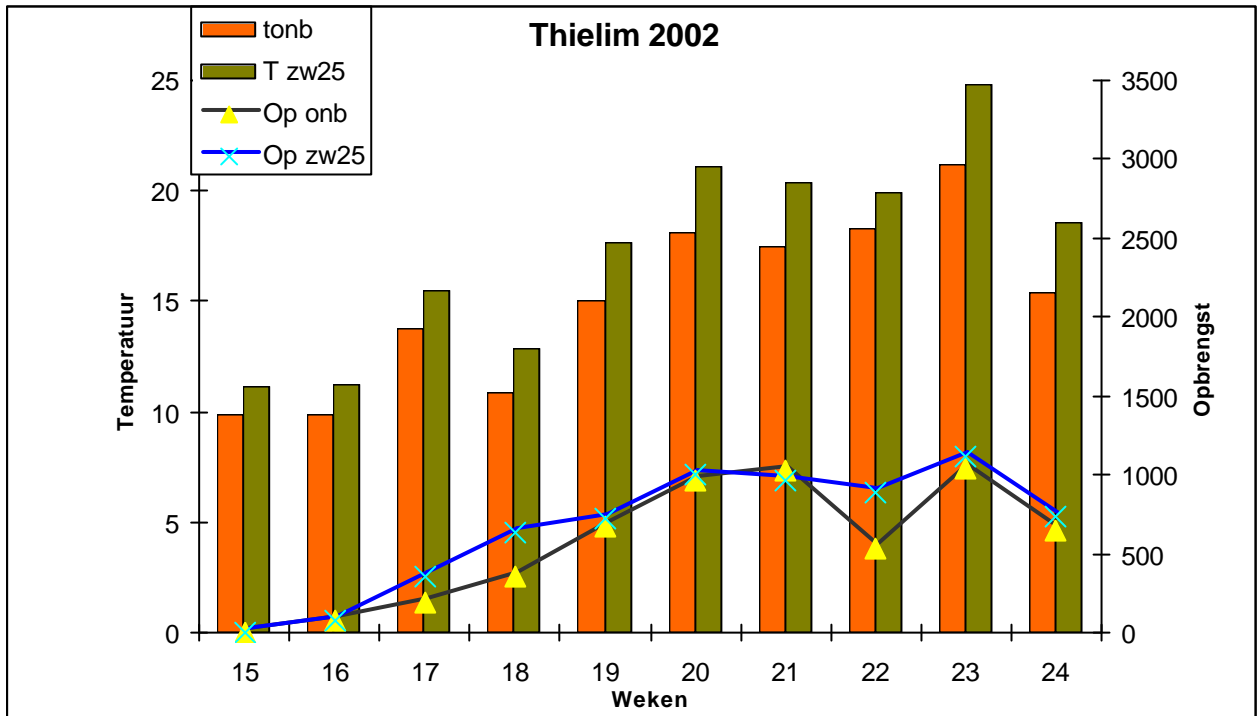
Het doel van vervroeging is arbeidsspreiding en een financiële meeropbrengst doordat het product aangeboden wordt in een periode waarin het aanbod laag is en de prijs hoog. In figuur 3 zijn gemiddelde aanvoer- en prijsgegevens van veiling ZON te Grubbenvorst verwerkt. Het zijn gemiddelden in de maanden april t/m juni van de jaren 1997 t/m 2001. Hieruit blijkt dat in **april (dag 91 t/m 120 = week 14-eerste helft week 18)** de aanvoer nog relatief laag is en de prijzen relatief hoog.

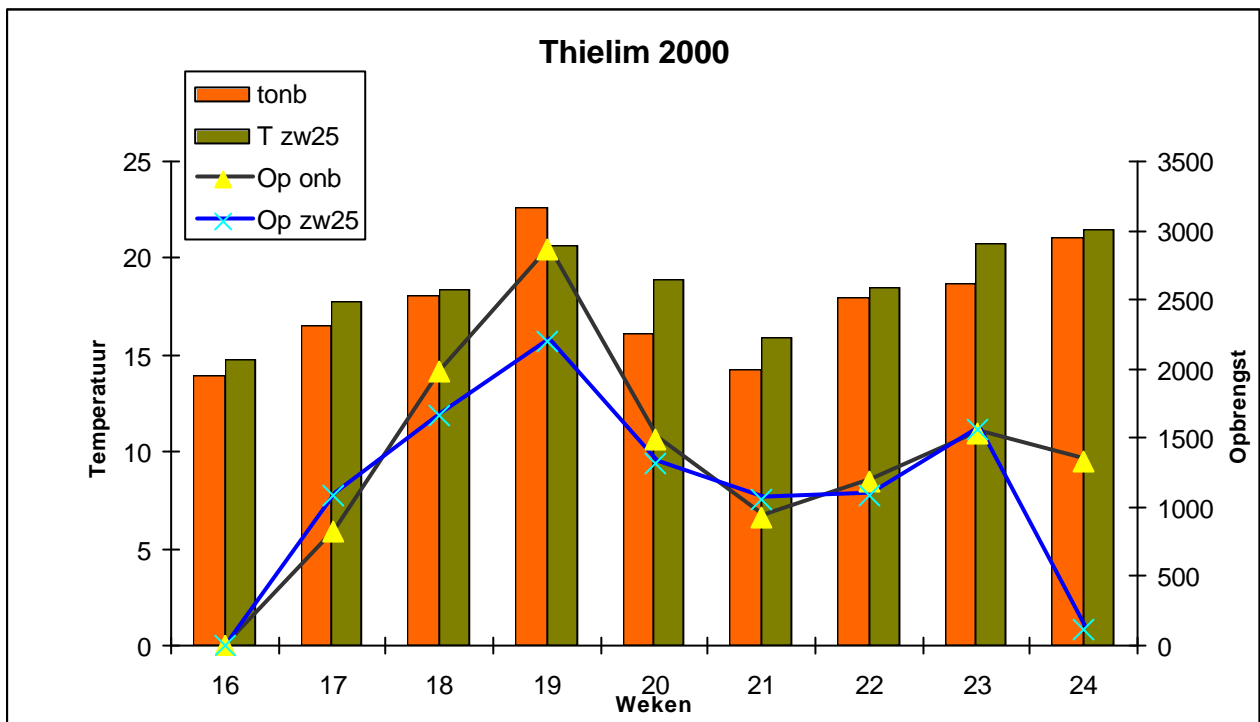
Figuur 1. Effect van temperatuur op opbrengst bij onbedekte grond t.o.v zwart/witte folie (draaien bij 25 graden) gemeten op 4 cm diepte vanaf top of de rug bij Backlim over 2002, 2001 en 2000 te Meterik.



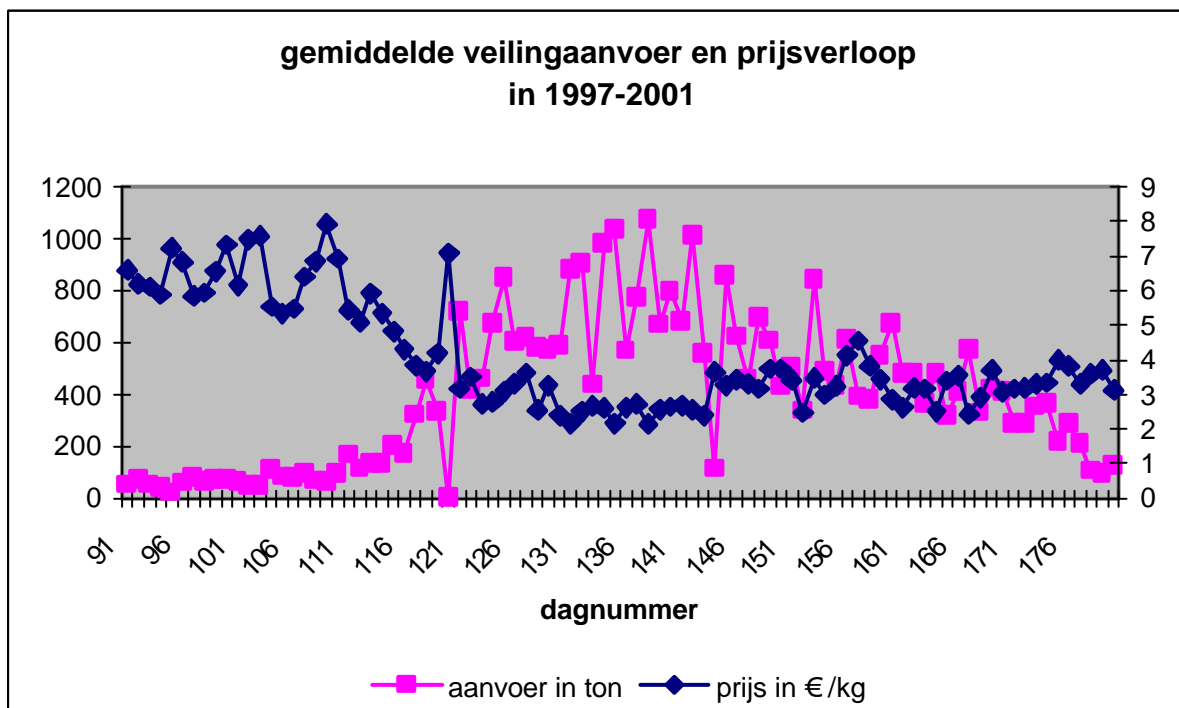


Figuur 2. Effect van temperatuur op opbrengst bij onbedekte grond t.o.v zwart/witte folie (draaien bij 25 graden) gemeten op 4 cm diepte vanaf top of de rug bij Thielim over 2002, 2001 en 2000 te. Meterik.





Figuur 3. Gemiddelde aanvoer en prijsgegevens (in €/kg) van veiling ZON te Grubbenvorst. (1997-2001).



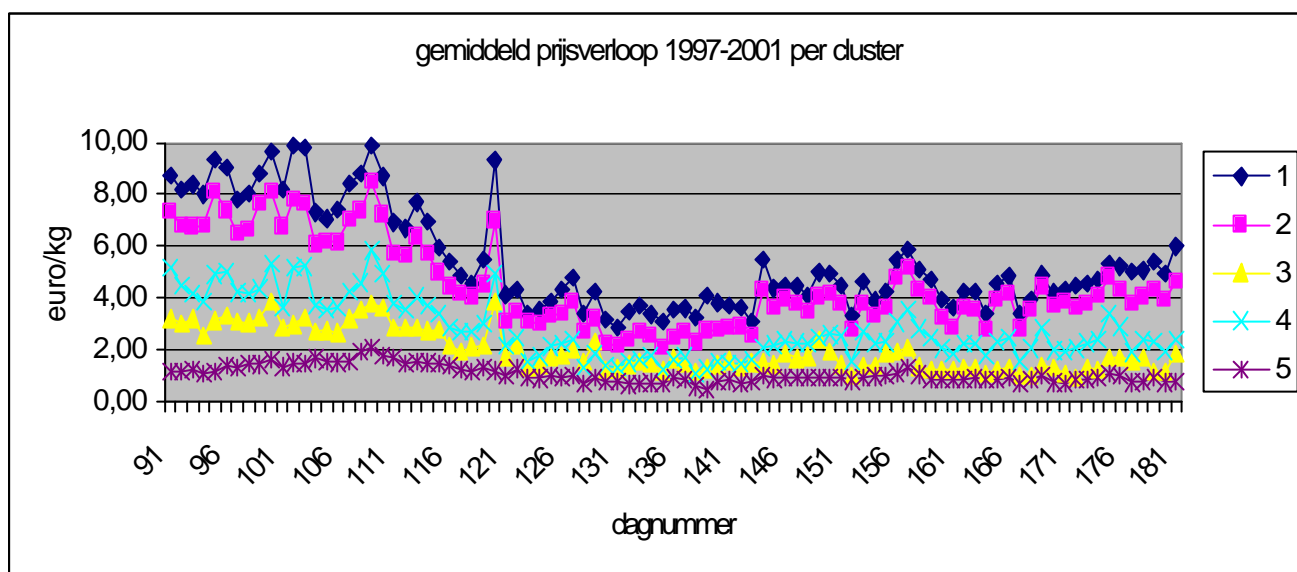
Als basis voor de opbrengstprijzen in dit onderzoek is gebruik gemaakt van de dagprijzen die gemiddeld in de jaren 1997-2001 op veiling ZON te Grubbenvorst werden betaald (tabel 10). De aspergesorteringen zijn door PPO geclusterd in 5 prijsclusters.

Tabel 10. **Dagprijzen die gemiddeld in de jaren 1997-2001 op veiling ZON te Grubbenvorst.**

cluster	Sorteringen	gemiddelde prijs 1997-2001 in euro per kg op veiling ZON
1	Klasse I Super	€ 4,32
2	Klasse I A	€ 3,42
3	Klasse I B	€ 1,58
4	Klasse II grof en kort	€ 2,09
5	Overige	€ 0,91

In onderstaande figuur 4 wordt het gemiddelde prijsverloop per cluster op de veiling weergegeven:

Figuur 4. **Gemiddeld prijsverloop in € per kilo volgens de 5 kwaliteit clusters uit tabel 10, 1997-2001.**



Uit deze figuur blijkt dat van dag 91 t/m dag 124 (week 14 – 18) vooral voor de clusters 1 en 2 aanzienlijk hogere prijzen worden betaald. Op basis van deze historische gegevens is het dus financieel aantrekkelijk om de oogst **zoveel mogelijk te vervoegen naar april**, mits een groot gedeelte van de opbrengst in Klasse I Super en Klasse I A valt. Indien het aanbod massaal wordt vervoegd zal dit prijsvoordeel vanzelfsprekend weer wegvallen. Alleen voorlopers hebben dan een (tijdelijk) profijt van deze hogere prijzen.

1.3.5 Opbrengst bij verschillend foliegebruik

Fysieke en geldelijke opbrengst

De bruto geldopbrengst van de verschillende objecten wordt beïnvloed door de kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst per ha en door de hoogte van de veilingprijs op het moment van aanbod.

In tabel 11 is de gemiddelde opbrengst, bruto geldopbrengst en prijs in € over de jaren 2000 t/m 2002 voor de verschillende objecten weergegeven.

Tabel 11. Gem. opbrengst in kg/ ha, gemiddelde bruto geld opbrengst in €/ha en gemiddelde opbrengst prijs in €/kg per object bij Backlim en Thielim. Periode 2000-2002, Meterik.

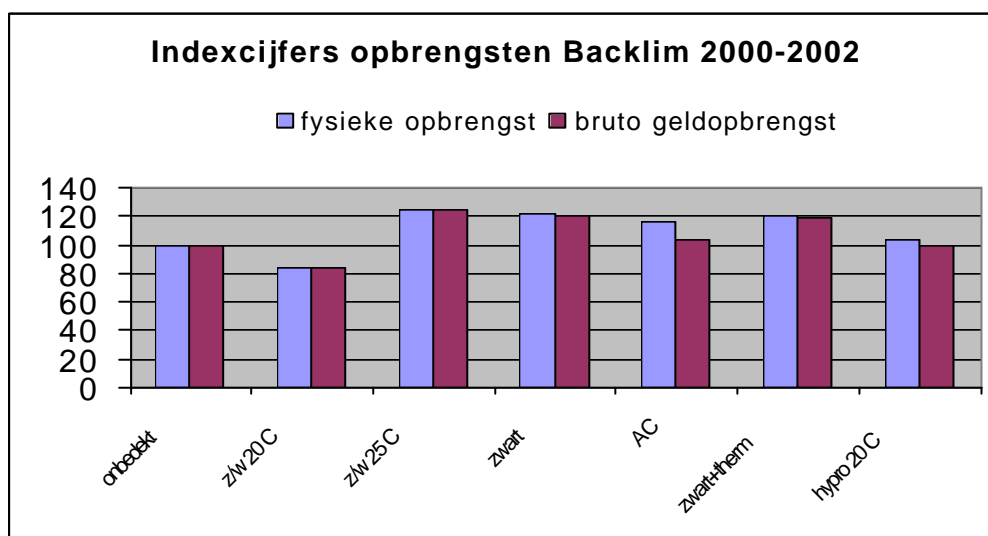
	Gemiddelde opbrengst (kg/ha)		gemiddelde bruto geldopbrengst (€/ha)		gemiddelde opbrengstprijs (€/kg)	
	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim
onbedekt	7.966	8.521	27.593	25.944	3,46	3,04
z/w 20 C	6.714	6.595	23.208	20.452	3,46	3,10
z/w 25 C	9.928	7.650	34.352	24.174	3,46	3,16
zwart	9.735	7.401	33.137	24.416	3,40	3,30
AC	9.299	7.462	28.774	21.859	3,09	2,93
zwart+therm	9.611	8.048	32.954	25.445	3,43	3,16
z/w (hi-pro) 20 C	8.227	8.661	27.571	27.206	3,35	3,14

Om de cijfers wat inzichtelijker te maken zijn in onderstaande figuren de opbrengsten geïndexeerd, waarbij **de onbedekte objecten op 100** zijn gesteld.

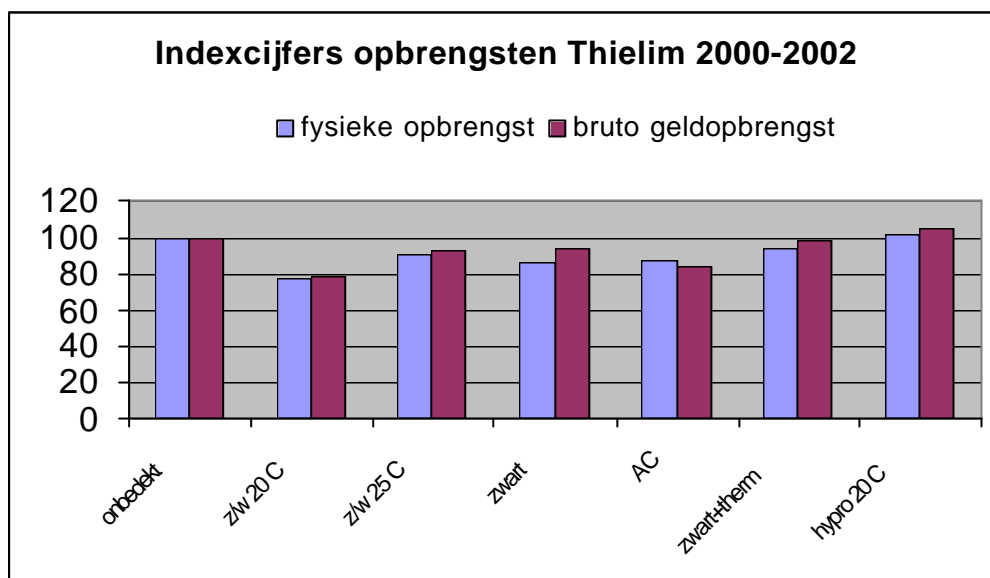
Bij Backlim geven **alle folieobjecten** met uitzondering van zwart/wit 20 gr. een hogere fysieke en bruto geldopbrengst dan het onbedekte object. (figuur 5).

Het ras Thielim geeft een heel ander beeld. Alleen het object **zwart/wit (hi-pro) 20 graden** behaalt hogere opbrengsten dan het onbedekte object (figuur 6).

Figuur 5. Indexcijfers van de fysieke en bruto geldopbrengst bij Backlim, periode 2000-2002, Meterik (Onbedekt is gesteld op 100).



Figuur 6. Indexcijfers van de fysieke en bruto geldopbrengst bij Thielim, periode 2000-2002, Meterik. (Onbedekt is gesteld op 100).

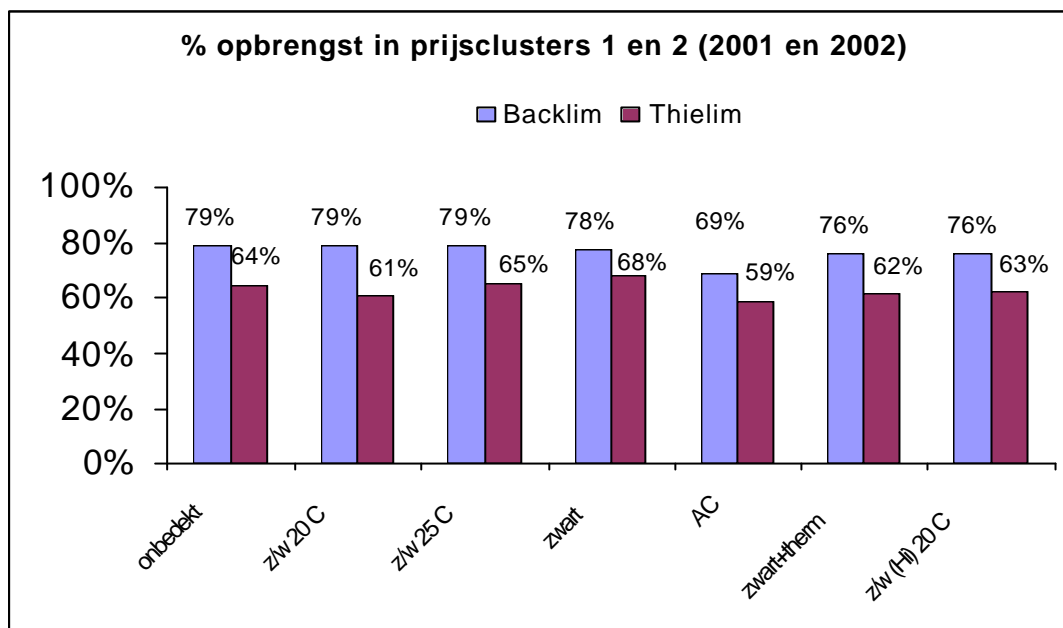


Zowel bij Backlim als bij Thielim heeft de relatief lage opbrengstprijs van de AC-folie een behoorlijk negatieve invloed op de bruto geld opbrengst (tabel 11). Bij Backlim wordt bij alle andere bedekte objecten een vergelijkbare of lagere opbrengst prijs per kilo behaald dan bij het onbedekte object. Bij Thielim wordt bij de andere folieobjecten juist een hogere opbrengstprijs per kilo behaald in vergelijking met onbedekt.

Uit voorgaande paragraaf bleek dat de **hoogste** opbrengstprijs valt in de clusters **1 en 2 in de maand april**. Daarom is zowel het opbrengstaandeel in die clusters als het opbrengstaandeel in april voor de verschillende objecten berekend.

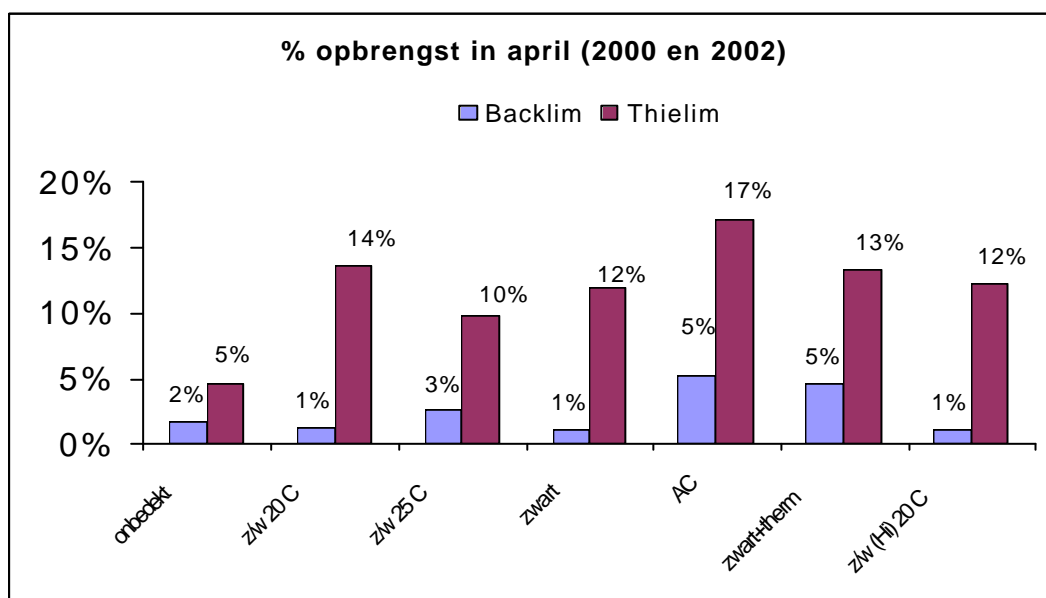
Bij Backlim geven de bedekte objecten geen verhoging van het aandeel prijscluster 1 en 2. Alleen de objecten zwart/wit 25 gr. en zwart blijken bij Thielim een hoger percentage van de betere prijsclusters te hebben. Bij gebruik van AC wordt in beide rassen het laagste aandeel prijscluster 1 en 2 behaald.

Figuur 7. Percentage opbrengst in de prijsclusters 1 en 2 van de bedekkingsobjecten bij Backlim en Thielim.



Bij Thielim wordt bij alle bedekte objecten een **beduidend hoger aandeel opbrengst in april** behaald dan het onbedekte object (zie figuur 8). Bij Backlim geven de bedekte objecten geen duidelijke of helemaal geen verhoging van het aandeel prijscluster 1 en 2.

Figuur 8. Percentage opbrengst in april voor de bedekking objecten bij Backlim en Thielim.



1.3.6 Kosten van foliegebruik

De kosten die voor het gebruik van folie gemaakt moeten worden bestaan uit rente en afschrijvingskosten voor de folie en voor de verwijderingskosten van de folie. Deze kosten zijn te zien in tabel 12.

Tabel 12. Afschrijvingskosten en rente per foliesoort..

	beno- digde m ²	kosten per m ² (excl. BTW)	Kosten per ha (excl. BTW)	levens- duur (in jaren)	afschrijvings- kosten	rentekosten (3% van de vervan- gingswaarde)	totaal rente en afschrijving
zwart/witte folie	6000	0,386	2316	4	579	69	648
zwarte folie	6000	0,318	1908	3	636	57	693
zwarte +thermische folie	6000	0,500	3000	3	1000	90	1090
zwart/witte folie hypro	6000	0,363	2178	4	545	65	610
Anticondens folie	9000	0,073	657	1	657	20	677

De verwijderingskosten voor de folie bedragen **€ 95,- per kg folie**. De jaarkosten zijn dus afhankelijk van de levensduur en het gewicht van de folie. De gegevens worden vermeld in tabel 13.

Tabel 13. Totale jaarkosten van de verschillende foliesoorten.

	rente en afschrijving	Verwijderingskosten	Totale jaarkosten
zwart/witte folie	648	23	671
zwarte folie	693	30	724
zwarte +thermische folie	1090	49	1139
zwart/witte folie hypro	610	23	633
Anticondens folie	677	29	705

Bij **handmatige** oogst moet ook rekening worden gehouden met een **flinke toename** van de arbeidskosten voor **het afhaken en opleggen** van de folie. Het afhaken en opleggen van de folie kost 5,5 uur arbeid. De arbeidskosten bedragen bij 27 maal afhaken en opleggen gedurende het oogstseizoen € 1011,- bij een tarief van € 6,81 per uur.

1.3.7 Netto geldopbrengst bij verschillend foliegebruik

De netto geldopbrengst wordt berekend door van de bruto geldopbrengst de jaarkosten van de folie en de oogstkosten af te trekken. De oogstkosten voor asperges bedragen € 0,57 per kg (*bron DLV*).

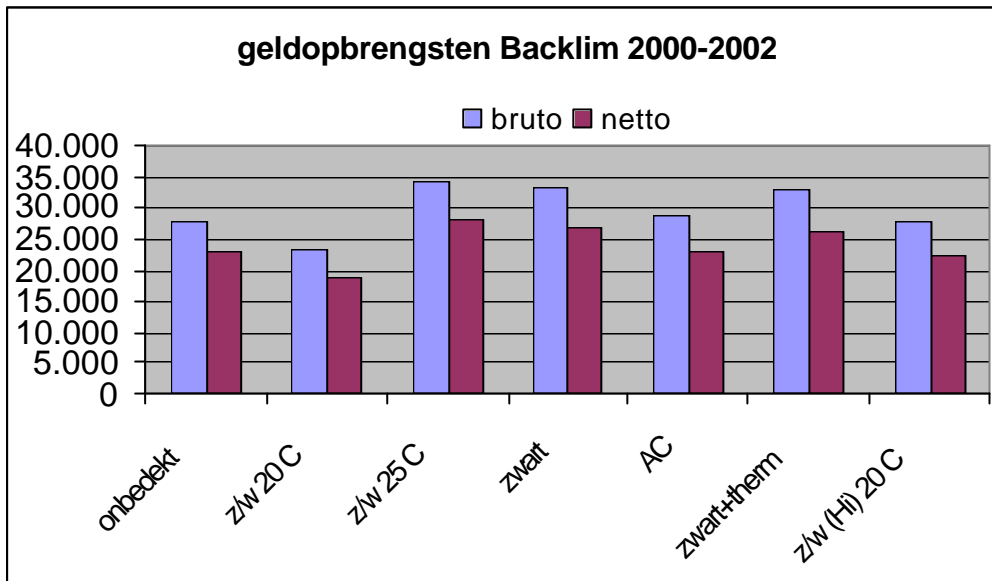
Tabel 14. Gemiddelde bruto en netto geldopbrengst in € per ha van de verschillende bedekkingobjecten bij Backlim en Thielim, periode 2000-2002. Meterik

	gemiddelde bruto geldopbrengst (€/ha)		gemiddelde netto geldopbrengst (€/ha)	
	Backlim	Thielim	Backlim	Thielim
Onbedekt	27.593	25.944	23.052	21.087
z/w 20 C	23.208	20.452	18.710	16.022
z/w 25 C	34.352	24.174	28.022	19.142
Zwart	33.137	24.416	26.864	19.474
AC	28.774	21.859	22.769	16.901
zwart+therm	32.954	25.445	26.337	19.719
z/w (hi-pro) 20 C	27.571	27.206	22.249	21.636

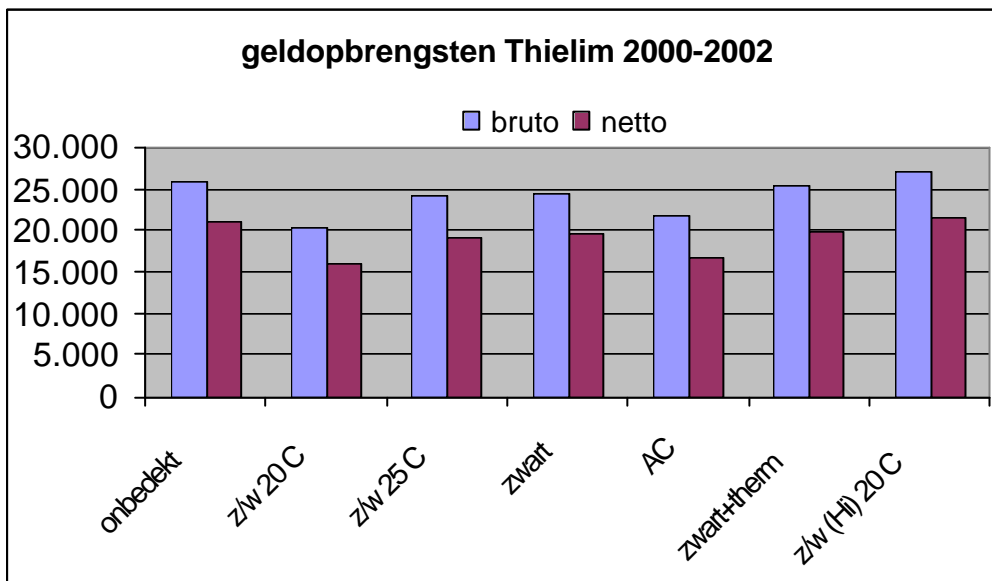
Bij Backlim is er bij meerdere folieobjecten een positief effect op de netto geldopbrengst. Bij **zwart/wit 25 graden wordt de hoogste netto** geldopbrengst behaald, maar ook zwarte en zwarte+ thermische folie geven een beter nettoresultaat dan het onbedekte object (tabel 14).

Het ras Thielim geeft andere resultaten. Alleen het object **zwart/witte folie (hi-pro) 20 graden** heeft een hogere netto geldopbrengst dan het onbedekte object. Alle **andere folieobjecten hebben lagere nettoresultaten** dan het onbedekte object. De verschillen tussen bruto en netto opbrengst per ras en per object zijn te zien in de figuren 9 en 10.

Figuur 9. Gemiddelde bruto en netto geldopbrengsten in €/ha per van de objecten bij Backlim, Meterik.



Figuur 10. Gemiddelde bruto en netto geldopbrengsten in €/ha per van de objecten bij Thielim, Meterik.



2 Mechanisatie

2.1 Inleiding

Momenteel zijn er veel nieuwe en verschillende machines op de markt die de oogst van asperges lichter maken (van Dommelen, 2000) met de nadruk op verschillende, want de één heeft nog meer mogelijkheden dan de ander; bovendien worden de machines nog steeds aangepast. De prijskaartjes zijn dan ook zeer verschillend. Deze ontwikkeling is ontstaan vanwege de problemen met het beschikbaar zijn van voldoende goed en gemotiveerd personeel, vooral bij warm weer wanneer veel asperges in een korte tijd geoogst moeten worden. Tevens moet er rekening worden gehouden met het feit dat goed personeel duur is. Om deze reden is het belangrijk om de arbeidsbehoefte te verminderen, de oogstpiek proberen af te vlakken en de arbeidsomstandigheden zo goed mogelijk te maken. Door gebruik te maken van oogstmachines kan de arbeidsbehoefte mogelijk verminderd worden en de arbeidsomstandigheden zijn beter dan bij handmatig steken. In deze studie is gekeken naar de Aspargo, de Maus en de Runner.

Het doel van deze studie is het beoordelen van de arbeidsbehoefte van de verschillende werkmethodes bij het oogsten (handmatig/machinaal) en het berekenen van de kosten. Aan de hand van de kosten van de machines kan gekeken worden naar de eventuele arbeidsprestatie verbetering die er tegenover moet staan.

De machines zijn in staat om de folies (behalve AC) te keren tijdens de oogst indien de weersomstandigheden dit noodzakelijk maken. Bij een handmatige oogst moet deze handeling apart uitgevoerd worden.

De vergelijking handoogst en machinale oogst op praktijkbedrijven is alleen uitgevoerd gedurende 2001.

Op drie tijdstippen, vroeg (14 en 15 mei) midden (22 en 23 mei) en laat (6 en 7 juni) is op drie bedrijven de machinale oogst vergeleken met de handoogst. Hiervoor zijn taaktijdmetingen bijgehouden. Ook zijn op een bedrijf in Grubbenvorst op 7 juni de drie machines op hetzelfde perceel asperges met elkaar vergeleken. Ook hier zijn taaktijdmetingen uitgevoerd.

Bij de Aspargo worden de asperges van bovenaf gestoken. Men kijkt dus in de lengterichting van de aspergerug. Tevens kan de machine folie van de rug optillen en eventueel omgekeerd weer op de rug leggen. Bediening van het gaspedaal gaat via de voet.

Bij de Maus wordt er aan de zijkant van de rug gestoken. Door aan een koordje te trekken wordt er gas gegeven. De Maus heeft ook de mogelijkheid om het folie op te tillen en eventueel te draaien.

De Runner is alleen gemaakt om eventueel folie op te tillen en te draaien (er kan niet op worden gezeten, men loopt dus naast de machine). Bij **alle drie is het echter een groot voordeel dat de kistjes niet gedragen hoeven worden. Dat maakt het voor de stekers een stuk lichter.**

Ten opzichte van handmatig oogsten lijken de arbeidsomstandigheden van de machines beter (de steker kan zitten bij de Aspargo/Maus en deze hoeft niet meer met zware kisten te sjouwen). Ook is het mogelijk de machines met verlichting uit te rusten, zodat eventueel in het donker kan worden geoogst. De gegevens wat betreft investeringen zijn afkomstig van de BoerenBond in Helden, een organisatie die alle drie machines kan leveren.

NB. Er zijn alleen tijdmetingen uitgevoerd op praktijkbedrijven waar machinale en handoogst met of zonder folie werden uitgevoerd in het seizoen 2001 (Jukema en Poll, 2001, 2002). Dit op verzoek van de landelijke aspergecommissie, vanwege een tekort aan financiële middelen om deze taaktijdmetingen ook in 2000 en 2002 uit te voeren.

2.2 Materiaal en methode

2.2.1 De oogsmethoden

De handmatige oogst is als referentie genomen. Bij deze methode laten de asperges, die klaar zijn om gestoken te worden, zich zien door kleine schuurtjes in de rug. Met de hand wordt er dan een gat gegraven, waarna de steker met een mes de asperge bij een minimale lengte van 22 cm afsnijdt. Bij gebruik van folie moet het folie eerst verwijderd worden.

De machines: De Aspargo (foto 1) is een machine waar één persoon op zit die de asperges van bovenaf steekt. Tevens kan de machine plastic van de rug optillen en eventueel omgekeerd weer op de rug leggen. Het andere voordeel is dat er een overkapping en licht op zit. Bij regen en 's avonds kan er altijd gestoken worden. Bij de Maus (foto 2) wordt er aan de zijkant van de rug gestoken. Door aan een koordje te trekken wordt er gas gegeven. De Maus heeft ook de mogelijkheid om het plastic op te tillen en eventueel te draaien. Tot slot hebben we naar de Runner (foto 3) gekeken. Deze machine is er alleen voor gemaakt om eventueel plastic op te kunnen tillen en te kunnen draaien. Tevens is het grote voordeel dat de kistjes niet

gedragen hoeven worden door de steker. Dat maakt het voor de stekers een stuk lichter.

Ten opzichte van handmatig oogsten lijken de arbeidsomstandigheden van de machines beter (je kunt zitten bij de Aspargo en de Maus en je hoeft niet meer met zware kisten te sjouwen bij alle drie machines). Ook is het mogelijk de machines met verlichting uit te rusten zodat eventueel in het donker kan worden geoogst.

NB. Verschillende aanpassingen cq verbeteringen zijn en worden nog steeds op de machines toegepast sinds het onderzoek plaats vond.

2.2.2 Methode gegevens verzamelen

Als eerste zijn de kosten voor de investeringen van de verschillende machines op een rij gezet en berekend hoeveel kilogrammen per uur er gemiddeld meer moet worden gestoken ten opzichte van de handmatige oogst.

Daarna is er gekeken naar de verschillen in arbeidsprestatie tussen de verschillende machines en tussen handmatig en de machines. Er is op **3 bedrijven** gemeten. Op een bedrijf in America, waar handmatig en met de Aspargo geoogst werd, een bedrijf in Overloon, waar handmatig en met de Maus geoogst werd en op een bedrijf in Grubbenvorst waar handmatig en met de Runner geoogst werd. Tevens is op dit laatste bedrijf een vergelijking gedaan met alle 3 de machines naast elkaar op een perceel Grolim.

Bij de handmatige oogst is er gekeken naar de **totaaltijd voor het steken**, inclusief de eventuele tijd voor het lopen, kisten legen en het verwijderen en het terugleggen van de folie. Bij de machines is de tijd voor het keren van de machine, het opleggen van de folie op de machine en eventueel het nog terugleggen van folie bij afwaaien meegenomen. Ook hier zijn tijden voor het keren en eventueel laden/lossen van de kisten meegenomen in de berekeningen.

De verschillende metingen zijn uitgevoerd met een klokkenplank. Dit is een soort stopwatch. Ook zijn er enkele foto's genomen. De mensen die handmatig oogsten, zijn mensen met een gemiddeld werktempo. De mensen die de machines bereiden waren de ondernemers zelf. Doordat we te maken hebben met de ondernemers zelf, kan er uitgegaan worden dat deze een boven gemiddeld werktempo hebben.

2.2.3 Methode analyse

Alle cijfers wat betreft de arbeidsmetingen zijn verwerkt in Excel. Van alle gegevens zijn gemiddelden uitgerekend. Om de gemiddelden goed te kunnen vergelijken zijn deze terug gerekend naar kilogrammen geoogst product per uur of per 100 meter. Met het statistische pakket Genstat is met lineaire regressie onderzocht of de oogsttijd per 100 meter afhangt van de oogstmethode en de geoogste kilogrammen per 100 meter.

2.3 Resultaten Mechanisatie

2.3.1 Vergelijking van verschillende oogstmachines

Gedurende het seizoen 2001 werd onderzoek gedaan naar 3 machines, de Aspargo, de Maus en de Runner. Statistisch gezien waren geen betrouwbare verschillen in prestaties aan te tonen in 2001, wel blijkt dat de machines aantrekkelijker worden naarmate er meer kg/100 meter geoogst kan worden. Tevens blijken er grote verschillen tussen de werktuigkosten in €/kg asperges.

Foto 1. De Aspargo.



2.3.2 Kosten machines (per kg asperges)

Als eerste zijn de kosten voor de investeringen van de verschillende machines op een rij gezet en berekend hoeveel kilogrammen per uur er gemiddeld meer moet worden gestoken ten opzichte van de handmatige oogst. Deze bedrijfseconomische beoordeling vindt plaats aan de hand van de berekende bewerkingskosten. De bewerkingskosten bestaan uit de kosten van arbeid en de vaste kosten van de machine. De variabele kosten zijn als verwaarloosbaar in geschat en daardoor niet meegenomen in de berekeningen.

Uit de literatuur blijkt dat de arbeidsprestatie bij handmatig oogsten gemiddeld 12,5 kg/uur is (Van Dommelen, 2000). Tevens zijn de arbeidskosten op € 9,10/uur gezet, inclusief alle sociale premies.

De investering per werktuig wordt over een economische levensduur van 8 jaar verdeeld. De kosten zijn: 11% afschrijving, 3% rente over de investering (= 6% rente over het gemiddeld geïnvesteerde kapitaal) en 3% voor verzekering/onderhoud. De economische levensduur van 8 jaar is gebaseerd op de situatie van voorbij de ontwikkelingsfase, bij gebruik als volwaardige werktuigen. De jaarlijkse vaste kosten zijn omgeslagen naar kg asperge op basis van een gemiddelde capaciteit van de werktuigen van 1,0 ha en een netto productie van 8000 kg per ha. De kosten van de machines per kg asperges varieerden van 2 tot 16 € cent (zie tabel 15).

Tabel 15. Overzicht werktuigkosten en omslagpunt ten aanzien van handmatige oogst in kg/uur.

werktuig	Investering (€)	Jaarkosten (€)	Capaciteit (ha)	kg-opbrengst (netto kg/ha)	Werktuigkosten (€/kg)	omslagpunt tov handmatig 12,5 kg/uur	omslagpunt tov handmatig 18 kg/uur
Aspargo	€ 7.727,-*	€ 1.313,-	1,0	8000	0,164	16,1 kg/uur	26,6 kg/uur
Maus	€ 3.500,-	€ 595,-	1,0	8000	0,074	13,9 kg/uur	21,1 kg/uur
Runner	€ 1.135,-	€ 193,-	1,0	8000	0,024	12,9 kg/uur	18,9 kg/uur

* exclusief overkapping en verlichting

De machine wordt rendabel als de besparing in arbeidskosten groter is dan de jaarkosten van de machine.

Om de extra investering van deze machine te kunnen dekken, moet de arbeidsprestatie van de Aspargo verhoogd worden naar 16,1 kg/uur, van de Maus naar 13,9 kg/uur en van de Runner naar 12,9 kg/uur. Wanneer er met de hand gemiddeld 18 kg/uur wordt gestoken verandert het omslagpunt (zie tabel 15). Deze berekening is uitgegaan van vaste arbeid (uurtarief). Wanneer er per kg betaald wordt, is het logisch dat de kosten van de machine niet terugverdiend kunnen worden door een hogere arbeidsprestatie.

2.4 Prestaties

Er is gekeken naar de verschillen in arbeidsprestatie tussen de machines en tussen handmatig en de machines. Bij de handmatige oogst is er gekeken naar de totaal tijd voor het steken, inclusief de eventuele tijd voor het lopen, kisten legen en het verwijderen en het terugleggen van de folie. Bij de machines is de tijd voor het keren van de machine, het opleggen van de folie op de machine en eventueel het nog terugleggen van folie bij afwaaien meegenomen. Ook hier zijn tijden voor het keren en eventueel laden/lossen van de kisten meegenomen in de berekeningen.

Betrouwbare verschillen in de oogstprestatie tussen de machines zijn er niet waargenomen. Wel kan er een indicatie gegeven worden over de verschillen tussen handmatig en machinaal oogsten. Het blijkt dat de prestaties die de machines moeten leveren om de extra kosten te kunnen vergoeden geen probleem zijn, uitgaande van een gemiddelde oogstprestatie van 12,5 kg/uur (handmatig). Wanneer deze gemiddelde prestatie oploopt naar bijv. 18 kg/uur blijkt de aanschaf van de Aspargo al niet meer aantrekkelijk.

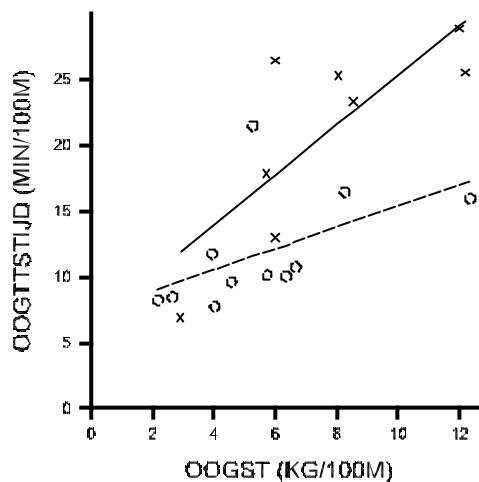
Ook is er gekeken naar de oogsttijd (min/100 m) in relatie tot de opbrengst (kg/100 m) voor handmatig en machinaal oogsten. Het blijkt dat het gebruik van machines aantrekkelijker wordt naarmate er meer kg per 100 meter geoogst kunnen worden (zie figuur 11). Naarmate de kilogramopbrengst hoger wordt, wordt het oogsten met behulp van een machine aantrekkelijker.

Foto 2. De Maus.



Een ander voordeel is dat de machine de folie optilt en het achter weer neerlegt. Tevens hebben ze de mogelijkheid om de folie in dezelfde werkgang te keren.

Figuur 11. Oogsttijd per persoon per 100 meter in relatie tot de kg product per 100 meter.
(-----= machinaal oogsten, ---= handmatig oogsten)



2.4.1 Arbeidsomstandigheden en werkgemak

De voordelen van de machines zitten niet alleen in een betere oogstprestatie, maar met name in betere arbeidsomstandigheden. Doordat er niet gelopen hoeft te worden en er niet met zware kistjes gesjouwd hoeft te worden, is het oogsten lichamelijk langer vol te houden. Tevens zijn de machines eventueel uit te rusten met verlichting, zodat er 's ochtends vroeg en 's avonds laat ook geoogst kan worden. De Aspargo kan ook met overkapping geleverd worden, zodat er met regen geoogst kan worden. Voor alle extra's moet wel een meerprijs betaald worden.

Uit het onderzoek bleek dat de Aspargo de meest complexe en minst wendbare machine is. Volgens de ondernemer blijven veel medewerkers liever met de hand oogsten, omdat zij de machine te ingewikkeld vinden om mee te werken. Bij de Runner bleek deze drempel veel lager te zijn. Al hoewel ook hier de meeste medewerkers een afwachtende houding aannamen. Na goede instructies wilde echter niemand meer zonder Runner werken.

Alle drie de machines hadden bij **veel wind moeite met het keren van de folie**, kleine aanpassingen zijn daarom noodzakelijk. Uit de ervaringen bleek tevens dat het versnellen van de machine via de voet (alleen Aspargo) de efficiëntste manier is. Op deze manier zijn beide handen op ieder moment beschikbaar voor het steken. T.o.v. handmatig versnellen heeft dit de voorkeur. Nog een voordeel van de Aspargo is, dat er van boven gestoken wordt. Op deze manier is er goed overzicht over de gehele rij. Met name bij oudere percelen groeien de asperges meer uit de rij. Wanneer er van één zijkant gestoken moet worden, is er minder zicht op de andere kant van de rij.

Foto 3. De Runner.



3 Discussie en conclusies

3.1 Vervroeging

In 2002 begon de oogst 14 dagen eerder dan in 2001 en 7 dagen eerder dan in 2000. De verschillen in vroegheid tussen onbedekt en de folieobjecten waren in 2002 echter minder groot dan beide andere jaren. Een verklaring hiervoor moet gezocht worden in het **temperatuursverloop direct na de winter** (februari en maart). Het lijkt er op dat het verloop van de grondtemperatuur voor het opploegen en de daarbij behorende ontwikkeling van de uitlopende aspergeknooppjes een grote rol speelt in de vroegheid van de asperges onder de verschillende folieobjecten. Uit forceeronderzoek van asperges op PPO-Lelystad gedurende de jaren tachtig is namelijk gebleken dat de aspergeknooppjes al gaan lopen wanneer de temperatuur boven de 4 graden Celsius komt.

Om het meeste effect van folie bedekking te krijgen ten opzichte van onbedekt zou de folie al aangebracht moeten worden direct nadat de vorst uit de grond is, dus omstreeks eind februari of misschien zelfs voor de winter. Wel blijkt **dat het vervroegend effect van de folies ten opzichte van onbedekte grond, minder is dan meestal wordt verwacht** en is in **overeenstemming met eerder uitgevoerd folie onderzoek** met of zonder verwarming (Poll & Geven, 2000).

Waarom het oogstseizoen in 2002 een week eerder begon dan in 2000 (bijv. in de vergelijking van het object dubbele bedekking) is waarschijnlijk toe te schrijven aan de hogere temperatuur in week 15 van 2002 namelijk 11,7 graden ten opzichte van week 15 in 2000 met een gemiddelde temperatuur van 8,9 graden. Blijven de grondtemperaturen laag na de winter dan zal het verschil tussen onbedekte grond en folie in vroegheid van de asperges zeer waarschijnlijk groter zijn dan wanneer de grondtemperaturen al op een redelijk niveau liggen. Om de meeste vervroeging te krijgen is het **ook noodzakelijk** om een zeer vroeg ras te kiezen zoals bijv. **Gijnlim of Ravel** en geen laat ras zoals Backlim. Het verdient aanbeveling om deze gegevens te toetsen in vervolgonderzoek.

Het object zwart/wit draaien bij 20 graden gaf gedurende alle drie jaren bij beide rassen een zeer **lage** opbrengst. Er is geen duidelijke verklaring wat de oorzaak zou kunnen zijn. Behalve dan het feit dat de temperatuur gemeten onder dit object 2 duidelijk lager was in vergelijking met die gemeten onder object 7 (hi-pro). Of dit gegeven door een verschil in foliesamenstelling komt is niet onderzocht. De zwart/wit folie (hi-pro) is van Spaanse makelij terwijl de zwart/wit folie die voor object 2 en 3 is gebruikt van Griekse makelij is.

3.2 Fysieke opbrengst en kwaliteit

De **hoogste fysieke opbrengst bij Backlim** werd behaald met het object **zwart/wit draaien bij 25 graden**. Bij zowel Backlim als Thielim gaf het object 2 (zwart/wit draaien bij 20 graden) de laagste opbrengst gemiddeld over de drie seizoenen. Het object 7 (zwart/wit (hi-pro) draaien bij 20 graden) daarentegen gaf bij beide rassen een opbrengst hoger of gelijk aan het object onbedekt. Waarom deze twee objecten met folie van verschillende makelij zo verschillend in opbrengst zijn, is niet bekend. Dezelfde folie zwart/wit draaien bij 25 graden (object 3) geeft wel een hogere opbrengst in vergelijking met onbedekt. Omdat de temperatuur dit jaar niet boven de 20 graden uitkwam voor een periode langer dan drie dagen, is de folie niet gedraaid. De omstandigheden moeten dus gelijk zijn onder beide objecten.

Behalve AC-folie geven alle folieobjecten gemiddeld over de drie seizoenen een hoger gemiddeld stengelgewicht ten opzichte van geen bedekking. AC-folie gaf gemiddeld de slechtste kwaliteit stengels, vooral veroorzaakt door roze verkleuring. Gebleken is dat er **geen negatieve invloed** op de asperges werd waargenomen tussen de objecten zwart/wit folie draaien bij 20°C (object 2) of pas bij 25°C (object 3).

3.3 Financiële opbrengst

Uit de economische evaluatie over 2000 - 2002 blijkt dat bij het ras **Backlim het economisch aantrekkelijk** is om gebruik te maken van bepaalde folies. Vooral de objecten zwart/wit draaien bij 25 graden (object 3) gevolgd door zwart folie (object 4) en het object zwarte folie + thermische folie (object 6) leverden een beter resultaat over 2000 - 2002 met **respectievelijk € 5000, € 3.500 en € 3.250 per ha meer** dan het object onbedekt. Het positieve effect op de geldopbrengst wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de totale fysieke opbrengstverhoging. Er is nauwelijks effect op de kwaliteit en op vervroeging bij dit ras. Wanneer de zwart/witte folie al bij 20 graden gedraaid wordt, is er geen positief effect op de geldopbrengst. Het gebruik van anticondens (AC) folie levert netto minder op dan onbedekte grond.

Het ras Thielim laat heel andere resultaten te zien. Economisch voordeel van het gebruik van folies komt bij dit ras niet duidelijk naar voren vanwege de lagere fysieke opbrengsten en de mindere kwaliteit van de stengels. Alleen de zwart/witte hi-pro-folie (draaien bij 20 graden) heeft een iets hogere netto geldopbrengst dan onbedekte grond met **€ 550 per ha per jaar**.

Uit het onderzoek met deze twee rassen blijkt dus dat **niet ieder ras geschikt is** voor folietoepassing. Voor een **zo hoog mogelijk rendement** moet men dus gebruik maken van **een vroeg ras met een hoge fysieke opbrengst die een hoog percentage stengels produceert in de kwaliteitsclusters 1 en 2**. Bovendien moet de **folie zo vroeg mogelijk** worden aangebracht over de ruggen.

3.4 Mechanisatie

Bij de machinale oogst van asperges hangt de **hoeveelheid gestoken** asperges per uur af of deze beduidend hoger is dan de 12,5 kg per uur bij een handmatige oogst of deze machinale oogst economisch voordeel oplevert. Hoe meer asperges per dag oogstbaar zijn hoe meer machinale oogst economisch voordeel oplevert. De Runner bleek al rendabel bij 12,9 kg/uur, voor de Maus was dit bij 13,9 kg/uur en voor de Aspargo bleek dit 16,1 kg per uur te zijn.

Wat niet in geld uit te drukken valt, maar wat zeer **belangrijke aspecten** van machinale oogst zijn, zijn de gemakken die de machines geven, zoals het niet hoeven **te slepen met volle zware oogstbakjes** en het **niet hoeven te draaien** van de folie bij sterke temperatuurveranderingen.

4 Literatuurverwijzing

Dommelen, van, C., 2000. Kiezen tussen vijf oogstkarren en een spin. Groenten en Fruit/ Vollegrondsgroenten, 14 april, p 8-9.

Evenhuis, A. & Kanters, F.M.L., 1997. Vervroeging door verwarmde rijenteelt. PAV-ZON Jaarverslag 1996, p. 6-9.

Jukema, A. & Poll, J.T.K. 2001. Prestatie- en kostenverschillen aspergeoogstmachines. LTO gewasbrief Asperge, Jaargang 4, nummer 4, 19 september 2001.

Poll, J.T.K., en Kramer, C.F.G., 1987. Evaluation of plastic covering on the earliness of white asparagus in the Netherlands. Asparagus Research Newsletter, vol .5. no 2, p. 35-36.

Poll, J.T.K. & Geven, C., 2000. Vervroegen van asperges is duur: Kosten van verwarming wegen niet op tegen meeropbrengst. Oogst.(Landbouw) 13, 37, p. 44-45.

Poll, J.T.K. & Jukema, A., 2002. Vergelijking van aspergeoogstmachines met handoogst. LTO gewasbrief Asperge, Jaargang 5, nummer 1, 27 februari 2002.

Poll, J.T.K., Jukema, A., Kanters, F.M.L., 2001. Effect foliebedekking op opbrengst en kwaliteit van asperges. Poster LTO aspergemiddag, veiling ZON, Grubbenvorst, 2 november.

Poll, J.T.K., 2002. Erfahrungen zum Folieneinsatz bei Spargel in den Niederlanden. Gemüse, 9, seite 34-35

Riet, S. van de & Weerts, R. 1997. Handboek foliebedekking asperge 1997 `Andere aanpak arbeidsproblematiek bij de asperge-oogst`, NCB, `s -Hertogenbosch, p. 1-49.

Ziegler, J., 1999. Bleichspargel anbau. Neustadter Häfte, nr. 101, Neustadt a/d Weinstrasse, Rheinland Pfalz.

Bijlagen

Bijlage 1. Gemiddelde temperaturen (° C) per week gemeten op 4 cm diepte onder de oppervlakte van de ruggen in de verschillende folieobjecten. Meterik, 2002.

week/obj.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	gem.
1-onbedekt	9,9	9,9	13,8	10,9	15,0	18,1	17,5	18,3	21,2	15,4	15,0
2-z/w20	10,7	10,7	15,4	12,6	17,1	19,1	19,3	19,7	24,2	18,1	16,7
3-z/w25	11,1	11,2	15,5	12,9	17,7	21,1	20,4	19,9	24,8	18,6	17,3
4-zwart	10,9	10,8	15,2	11,8	17,0	19,9	18,6	18,4	24,7	18,1	15,5
5-AC	14,2	12,6	17,2	14,1	18,2	16,2	16,0	16,3	21,0	15,1	16,1
6 -wart + th	11,7	11,0	16,0	13,9	18,2	22,8	22,0	21,3	25,1	18,1	18,0
7-z/w20 hi-pro	11,1	10,9	15,4	12,7	16,9	20,7	20,0	19,4	24,3	17,6	16,9

Bijlage 2. Temperatuur gegevens op 4 cm diepte in enkele folieobjecten in vergelijking met onbedekt. Meterik, 2000, 2001 en 2002.

week	onbedekt			zwart+thermisch			anti-condens(AC)			zwart/wit 25			zwart/wit 20 hypro		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
15	8,9	6,3	9,9	8,9	*	11,7	*	*	14,2	8,9	*	11,1	8,9	*	11,1
16	13,9	5,3	9,9	18,2	*	11,0	*	*	12,6	14,8	*	11,2	15,8	*	10,9
17	16,5	11,0	13,8	21,4	13,0	16,0	*	14,7	17,2	17,8	13,1	15,5	18,8	13,2	15,4
18	18,1	14,8	10,9	21,3	17,2	13,9	*	19,8	14,1	18,4	17,6	12,9	18,2	17,2	12,7
19	22,6	19,2	15,0	27,0	21,9	18,2	*	22,7	18,2	20,7	22,3	17,7	21,8	22,4	16,9
20	16,1	16,4	18,1	21,1	19,8	22,8	*	18,5	16,2	18,9	19,4	21,1	18,6	19,8	20,7
21	14,3	19,0	17,5	18,2	24,1	22,0	*	19,0	16,0	15,9	23,5	20,4	16,5	23,2	20,0
22	18,0	16,6	18,3	21,4	19,0	21,3	*	16,6	16,3	18,5	18,9	19,9	20,2	17,8	19,4
23	18,7	15,2	21,2	22,1	18,4	25,1	*	15,2	21,0	20,8	18,2	24,8	21,8	18,1	24,3
24	21,1	17,3	15,4	22,9	17,8	18,1	*	17,3	15,1	21,5	17,7	18,6	22,6	18,0	17,6
gem	16,8	16,2	15,0	20,3	18,9	18,0		18,0	16,1	17,6	18,8	17,3	18,3	18,7	16,9

Legenda folie aangebracht
 2000 =23 maart(week 12), *=niet uitgevoerd
 2001=17 april (week 16)
 2002= 18 maart(week 12)