

Valideren van het AspireNZ systeem voor asperges in Nederland

Verslag 2005 en conclusies 2003-2005

G. van Kruistum, J. Wilms & C. van Wijk, PPO-AGV Vredepeel/Lelystad

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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 B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit document is bestemd voor rapportage aan de opdrachtgever(s) en voor intern gebruik binnen PPO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door:

SABA (Stichting Aandelen Beheer Asparagus) BV, Horst Meterik
Productschap Tuinbouw, Zoetermeer
Stichting Proef en Selectie, Tilburg

Projectnummer: 510225

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

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

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 DOELSTELLING	7
2 INLEIDING	7
3 PROEFOPZET EN UITVOERING	9
4 RESULTATEN 2005	11
4.1 Opbrengst en kwaliteit.....	11
4.2 CHO(suiker) gehalten gedurende de groeicyclus.....	11
4.3 Gewasstand 2005	13
4.4 Droge stof wortels en loof (+vers) 2005.....	13
5 DISCUSSIE EN CONCLUSIE 2005	15
6 SAMENVATTING RESULTATEN 2003-2005	17
6.1 Opbrengst en kwaliteit.....	17
6.2 CHO (suiker) gehalten gedurende de groeicycli	17
6.3 Gewasstand 2003-2005.....	18
6.4 Droge stof wortels en loof (vers).....	19
7 DISCUSSIE EN CONCLUSIES 2003-2005.....	21
7.1 Eindconclusies en aanbevelingen	22
8 LITERATUUR.....	23
BIJLAGE 1	25

Samenvatting

In vervolg op 2003 en 2004 heeft in 2005 onderzoek plaatsgevonden om het AspireNZ systeem te toetsen onder Nederlandse omstandigheden. Het onderzoek is uitgevoerd bij twee telers in de praktijk en op de voormalige PPO-ZON locatie te Meterik. Omdat beide telers folie gebruiken gedurende de oogst, is op de locatie Meterik eveneens de helft van de asperge veldjes bedekt met folie. De andere helft is geoogst zonder folie om eventuele verschillen in CHO (suiker)gehalten in de aspergewortels tussen beide behandelingen te bepalen. Het suikergehalte(CHO) van de wortels is uitermate belangrijk. Deze bepaalt de hoeveelheid reserves in de wortels en is belangrijk voor de asperge productie in het volgende seizoen. Omdat volgens het AspireNZ systeem ook bovengrondse en ondergrondse plantendelen bemonsterd moeten worden en dit voor de Nederlandse telers ongewenst is, worden deze onderdelen van het onderzoek uitgevoerd op de proeflocatie Meterik. De belangrijkste gegevens die verzameld worden zijn de Brix metingen gedurende 6 tijdstippen tijdens de jaarlijkse groeicyclus van asperge, de opbrengst aan asperges, aantal oogstdagen, stand van de gewassen gedurende de loofontwikkeling(assimilatie periode) en de hoeveelheid loof (Poll & Sinton, 2002). Na het invoeren van de gegevens zoals de Brix percentages via de database van AspireUS, worden deze door de computer omgezet in hoeveelheden CHO (suiker) uitgedrukt in mg/g. Hierna is het mogelijk om de ingevoerde gegevens voor eigen gebruik zichtbaar te maken op het scherm en uit te printen. De CHO cijfers worden in zowel in tabel vorm en als grafiek weergegeven. Omdat in Nieuw Zeeland en in de USA groene asperges worden geteeld en in Nederland witte, waren enkele aanpassingen in bepaalde monsternames noodzakelijk. Een voorbeeld was de onmogelijkheid om hele aspergeplanten in de witte teelt uit te graven ter bepaling van het wortelvolumen. Het advies op basis van de ingevoerde data van 2004 was om in 2005 gematigd te oogsten en de oogstperiode in te korten.

Ook in 2005 waren de opbrengsten op de met folie bedekte veldjes hoger dan de onbedekte veldjes. Daarnaast was logischerwijs de opbrengst op de veldjes waar vroeg met de oogst gestopt was, lager dan op de veldjes met de standaard oogsttijd.

Ten opzichte van 2003 en 2004 zijn de CHO gehalten in 2005 over het algemeen lager. Alleen de gehalten op 30 augustus zijn gelijk dan wel iets hoger dan voorgaande jaren. Bij aanvang van het seizoen (11 april 2005) hadden de percelen A, B onbedekte teelt en C nagenoeg gelijke suikergehalten in de wortels. De bedekte teelt van perceel B had een duidelijk lagere hoeveelheid CHO gehalte. De suikergehalten op 27 september liggen duidelijk hoger dan de voorgaande bemonstering op 30 augustus en gemiddeld ook hoger dan in 2004. Hoewel de nodige variatie in suikergehalten voorkomt, is duidelijk dat het patroon van wisseling in suikergehalten volgens de cyclus in bijlage 1 duidelijk herkenbaar is.

Tussen perceel B is een groot verschil in toename van suikergehalten na 26 september bij vroeg of laat (standaard) stoppen met oogsten. Bij vroeg stoppen met de oogst neemt het suikergehalte na die datum nog ca. 60 mg/g wortel toe. Bij standaard stoppen met de oogst is er na 27 september geen noemenswaardig toe of afname in het suikergehalte. Dit geldt zowel voor de bedekte als de onbedekte veldjes. Ook op perceel A ziet men dat de CHO gehalten weinig meer stijgen na 26 september en op perceel C daalt het suikergehalte zelfs. Verder blijken de percelen met een goede, gezonde stand op 27 september (perceel B vroeg zowel bedekt als onbedekt) na die datum nog een forse stijging in suikergehalte te geven. Gezond loof in combinatie met een droge, groeizame herfst kan blijkbaar nog veel suikers door het gewas aanmaken.

Het advies voor de percelen A en C voor 2006 op basis van de gehalten op 29 november is volgens het AspireNZ systeem weer om gematigd te oogsten en de oogstperiode 25– 50% in te korten. Hoewel op de vroeg gestopte proefgedeelten op perceel B het suikergehalte eind november 2005 inderdaad nog fors opliep was dit volgens het adviessysteem toch nog te laag voor een volledige oogstperiode in 2006. Het advies is daar om de oogstperiode met ca. 25% te bekorten. Bij de standaard oogstperiode bleven op perceel B bij zowel bedekt als onbedekt de gehalten fors achter bij die van najaar

2004 en zou volgens het advies de oogstperiode tussen 25-50% bekort moeten worden, afhankelijk van het suikergehalten tussen de 300-400 mg/g. In het AspireNZ systeem wordt echter gerekend met een aanzienlijk lagere wortelmassa met daardoor een lagere hoeveelheid beschikbare suikers per ha. Uit de in Meterik opgegraven planten blijkt dat voor witte asperges het wortelvolumen tenminste 2 x zo groot is als waarmee in het AspireNZ model wordt gewerkt. Hierdoor kunnen de geadviseerde hoeveelheden suikers onder Nederlandse omstandigheden in het model bij de start van de oogst flink worden verlaagd.

Samenvattend over de jaren 2003-2005 kan worden geconcludeerd dat met alle variaties die de proef heeft opgeleverd, gemiddeld de gehanteerde CHO gehalten volgens het AspireNZ systeem te hoog zijn voor de Nederlandse witte productieteelt. Een voorlopige inschatting is dat de in het AspireNZ gehanteerde advieswaarden met 50 – 100 mg kunnen worden verlaagd bij de start van de oogst. Het is zinvol om in samenhang met het in Duitsland in ontwikkeling zijnde model (Versuchsanstalt Geisenheim; Prof. P. Passchold) tot een verbetering van deze advieswaarden te komen.

1 Doelstelling

Doel van dit onderzoekproject is het uittesten, valideren en geschikt maken van het Nieuw-Zeelandse AspireNZ systeem voor gebruik in de Nederlandse (witte) asperge gewassen. In Nederland zijn immers rassen, klimatologische omstandigheden en management systemen verschillend van Nieuw Zeeland waar het systeem werd ontwikkeld. Daarna wordt een standaard protocol gemaakt om data van telers over hun gewassen te verzamelen. De resultaten zijn te gebruiken om te checken of de drempelwaarden van de suikergehaltes (CHO) van de wortels worden gehaald. Ook wordt nagegaan of de interpretatie van de waarden die het AspireNZ systeem gebruikt, van toepassing zijn in Nederlandse asperge gewassen. Indien dit niet het geval is, is aanpassing voor Nederlandse omstandigheden gewenst.

2 Inleiding

De groei van asperges gedurende de jaarlijkse cyclus verloopt volgens een karakteristiek patroon van vermindering en accumulatie van oplosbare suikers (CHO) in het opslag systeem van de wortels (zie bijlage 1). Het algemene principe van deze cyclus is bekend en telers waarderen het feit dat een hoog opbrengst potentieel afhangt van een hoge CHO (suiker) beschikbaarheid vanuit het wortelsysteem. Nieuw-Zeelandse studies (Cloughley et al, 1999; Wilson et al, 1999) benadrukken de rol van het wortelsysteem in de bepaling van de gewasontwikkeling en productie, zowel in het huidige jaar als op de lange termijn. De CHO (suiker) hoeveelheid in het wortel systeem geeft aan hoe vol, of leeg de zogenaamde opslagtank (het wortelsysteem van asperge) is op elk gegeven moment in de tijd.

Als de telers weten hoeveel CHO in de (opslag)tank aanwezig is gedurende het jaar, is de teler beter in staat om management beslissingen uit te voeren om zodoende het maximale uit een gewas te halen zonder risico te lopen het gewas uit te putten. Het AspireNZ systeem is een beslis ondersteunend systeem voor de teler om de suikerhuishouding optimaal te kunnen benutten (Wilson et al., 2002; Paschold et al., 2003).

Tijdens het laatste Int. Asparagus Symp. in Venray/Horst, juni 2005, is een 'global overview' gepresenteerd over bereikte resultaten in een groot aantal verschillende landen, waaronder Nederland (Wilson et al., 2005).

3 Proefopzet en uitvoering

Op drie bedrijven zijn gedurende drie jaren (2003-2005) verschillende metingen uitgevoerd volgens het bemonsteringsschema vanuit Nieuw-Zeeland en de USA. Twee hiervan zijn bedrijven van telers met het ras Grolim in respectievelijk Grubbenvorst en Kessel en het derde bedrijf is de voormalige proeftuin PPO-ZON te Meterik met het ras Thielim. Op elk bedrijf zijn 6 veldjes uitgezet met een lengte van 10 m. Beide telers gebruikten zwart/wit folie dus werden ook de 6 veldjes bedekt. Op Meterik werden in totaal 12 veldjes uitgezet. De helft van de veldjes werd bedekt met zwart/wit folie en bij de andere helft werd geen folie gebruikt. Het Brix bemonsteringsschema is als volgt. A (rustperiode maart/april), B (extra oogst 10 juni Meterik), C (einde oogst - 24 juni), D (midden loofontwikkeling - 24 juli), E (optimale stand - 24 augustus), F (begin afsterving - september/ oktober), G (afgestorven loof - begin december). Per bemonstering zijn 24 wortel monsters per teler gestoken en wordt het % Brix bepaald volgens het AspireNZ protocol (Poll & Sinton, 2002). De monsters zijn op een standaard afstand (20 cm) van het centrum van de plant gestoken. De grond is zoveel mogelijk verwijderd en de wortels zijn in plastic zakjes gedaan en gelabeld. De zakjes worden vervolgens in een koelbox vervoerd naar het laboratorium waar de wortels schoon gespoeld en gedroogd worden. Hierna worden de monsters in een diepvries enige dagen opgeslagen zodat de cellen kapot vriezen. Na het ontdooien worden de monsters gedroogd van aanhangend vocht. Gebruik wordt gemaakt van een refractometer (schaal 0-30) en een standaard knoflookpers voor het persen van het sap. Het glas van de refractometer wordt na elk monster gereinigd met gedistilleerd water en gedroogd met schoon papier (Sinton, 2002).

Aan de telers is achtergrond informatie over hun perceel gevraagd, zoals ras, bemesting, berekening, gewasverzorging loofverwijdering. Deze informatie is ook gedurende de looptijd van het project in de data base ingevoerd. De telers houden de oogstgegevens bij van de 6 veldjes zoals aantal en gewicht veilbare en niet veilbare asperges, ook de dag van de eerste en laatste oogst. Op enkele bemonsteringsdata zijn behalve de suikermonsters ook andere gegevens verzameld zoals wortelvolumen door middel van grondboor en droge stofgehalte wortels, aantal stengels per veldje geteld, gewasstand bepaald gedurende loofontwikkeling volgens het AspireNZ protocol. Ook gegevens over bespuitingen tegen schimmels en onkruiden per teler zijn verzameld.

Drogestof % van de wortels (alleen uitgevoerd op perceel B bedekt en onbedekt vanwege destructieve methode) werd bepaald op 11 april 2005. Gewicht en drogestof % van de stengels (eveneens op perceel B) werd bepaald op 26 juli 2005. Gewasbeoordelingen zoals stand, aantal stengels, uitval, vitaliteit, botrytis/stemphylium aantasting, werden uitgevoerd op 26 juli, 30 augustus en 27 september 2005.

Omdat het advies van AspireUS (gegeven aan de hand van de CHO gehalten) bij alle ingevoerde data over 2004 steeds luidde om "gematigd" te oogsten, is er voor 2005 bij het proefveld te Meterik gekozen om op de helft van de veldjes "vroeg" (op 25 mei) te stoppen met oogsten. De andere helft is doorgeogst tot 10 juni (aangeduid met "laat").

Omdat voor 2005 werd voorzien dat de uitgezette veldjes in perceel C na de oogst kapot zouden worden gefreesd zijn in 2004 in perceel C, 6 nieuwe veldjes uitgezet. Deze veldjes zijn in 2005 afgedekt met folie, geogst en vanaf 2004 ook zijn bemonsterd op suikergehalte van de wortels. De 6 'oude' veldjes zijn onbedekt gebleven en na de oogst kapot gefreesd, hiervan worden nog wel de opbrengsten vermeld.

4 Resultaten 2005

4.1 Opbrengst en kwaliteit

Tussen de percelen van de drie bedrijven werden ook in 2005 grote opbrengst verschillen genoteerd. Dit werd voor een deel veroorzaakt door een verschil in aantal oogstdagen, ras maar ook gewasstand; aantal missende planten per veldje en het oorspronkelijke aantal planten per strekkende meter. Op perceel A is het aantal planten per strekkende meter 4 terwijl op de andere percelen 3 planten per strekkende meter staan.

De opbrengsten staan vermeld in tabel 1. De hoogste opbrengsten werden genoteerd op locatie A en locatie B met bedekking waar tot 22 juni werd geoogst. Beide percelen scoorden een opbrengst van 8,1 ton/ha. De laagste opbrengst werd genoteerd voor perceel C onbedekt met een oogst van 2,8 ton/ha. Perceel C bedekt scoorde fors beter met 6,7 t/ha.

De bedekte teelten scoorden ook op perceel B gemiddeld beter qua opbrengsten dan de onbedekte teelten. Op perceel B bleven de opbrengsten van *vroeg* (op 1 juni) gestopte oogsten gemiddeld achter bij de oogsten die doorliepen tot 22 juni (aangeduid met *laat*).

Perceel A had 53 oogstdagen, perceel C bedekt en onbedekt had 46 oogstdagen. Bij perceel B vroeg (bedekt en onbedekt) was het aantal oogstdagen 37 en perceel B laat (bedekt en onbedekt) 48 oogstdagen. Bij de oogst van de 6 veldjes per perceel werden de totale opbrengsten verdeeld in hoeveelheid veilbaar en niet veilbaar. Het percentage niet veilbaar was lager dan 2% en wordt verder niet vermeld.

Tabel 1. **Veilbare opbrengsten per locatie en behandeling in 2005; project validatie AspireNZ.**

perceel	teeltwijze	Geoogst t/m	opbrengst ton/ha	stengelgewicht gr/stuk
A	bedekt	20 juni	8,1	51,3
B	bedekt vroeg	1 juni	5,4	47,1
B	onbedekt vroeg	1 juni	4,9	40,7
B	bedekt laat	22 juni	8,1	40,7
B	onbedekt laat	22 juni	7,1	38,0
C	onbedekt (oud)	15 juni	2,8	45,0
C	bedekt (nieuw)	15 juni	6,7	69,7

4.2 CHO(suiker) gehaltenes gedurende de groeicyclus

Op 11 april, bij de eerste suikermeting waren de verschillen in CHO (mg/g) tussen percelen vrij gering en lagen tussen de 313 en 340 mg/g (zie tabel 2).

Bij de bemonstering op 25 mei waren, zoals verwacht, de gehalten lager ten gevolge van het oogsten. Op de percelen A en B lag de daling tussen de 42 en 74 mg/g. De daling op perceel C was, met 12 mg/g, echter zeer beperkt.

Zoals de bemonstering van 15 juni laat zien steeg daarna het gehalte op perceel A beperkt en op perceel B vroeg+onbedekt (waar geoogst werd tot 1 juni) zelf fors. Zo een forse stijging zou logischerwijs ook op perceel B vroeg+bedekt verwacht mogen worden, maar die bleef uit.

Op perceel A is tot en met 20 juni en op perceel C tot en met 15 juni geoogst. De helft van perceel B (zowel bedekt als onbedekt), aangeduid met "vroeg" is tot en met 1 juni geoogst. Op perceel B, dat doorgeoogst

is tot en met 22 juni, veranderde het suikergehalten weinig.

Bij de midden loofontwikkeling op 26 juli zijn de suikergehalten over nagenoeg de gehele linie weer gedaald. Waarschijnlijk zijn voor de gewasontwikkeling veel suikers nodig geweest die het gewas nog onvoldoende kon aanmaken, waardoor de suikerreserves aangesproken werden. Alleen het bedekte perceel B waar vroeg met oogsten gestopt is, liet op 26 juli een lichte stijging zien.

Op het bemonsteringschema van optimale stand op 30 augustus (dus nadat het gewas ruimschoots loof gemaakt heeft) lieten alle percelen verhoogde CHO gehalten met uitzondering van het onbedekte perceel B waar de oogst vroeg gestopt was. Deze vertoonde zelf een lichte daling van het suikergehalte. Opvallend is verder dat de percelen waar vroeg gestopt is met oogsten, qua suikergehalte lager waren vergeleken met de gehalten bij de percelen waar laat gestopt is met de oogst.

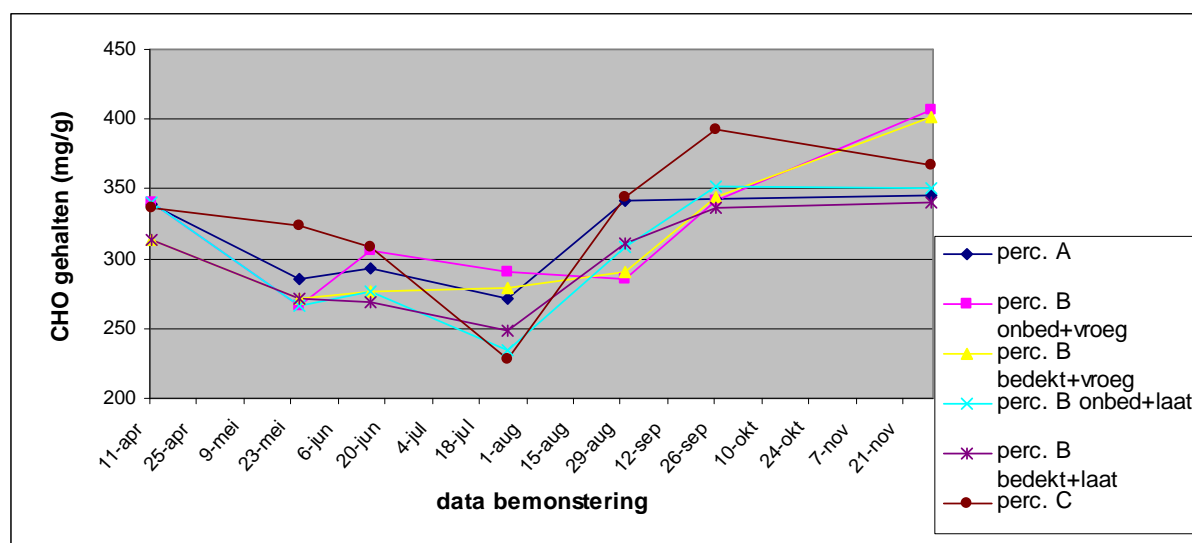
Bij de bemonstering uitgevoerd op 26 september waren alle CHO hoeveelheden in de wortels veel hoger dan die van 30 augustus. De verschillen tussen de percelen zijn vrij klein. Alleen perceel C ligt 50 mg/g hoger. Bij de bemonstering op 29 november (afgestorven loof) zijn alleen de gehalten fors gestegen op perceel B waar vroeg gestopt is met oogsten. Bij de andere objecten is het gehalten nauwelijks veranderd of zelfs aanzienlijk gedaald (perceel C). Alle gehalten zijn wel hoger dan bij het begin voor de oogst op 11 april.

De gehalten over het hele jaar en alle percelen overziend (figuur 1), is het verloop toch grotendeels volgens het verwachtingspatroon. Vreemd is wel dat bij de vroeg met de oogst gestopte percelen de verwachte daling in het suikergehalte kort na het stoppen van de oogst vertraagd, of maar heel beperkt, plaatsvond. Daarna bleef het herstel in suikergehalten in de zomer lang uit, waarna het in de herfst alsnog fors op liep.

Tabel 2. **Hoeveelheid CHO mg/g wortel per bemonsteringsdatum in 3 asperge percelen volgens AspireNZ, seizoen 2005.**

Datum bepaling	Perceel A	Perceel B bedekt		Perceel B onbedekt		Perceel C
		vroeg	laat	vroeg	laat	
11 april (begin oogst)	339	313	313	340	340	336
25 mei	285	271	271	266	266	324
15 juni (extra)	293	277	269	306	276	309
26 juli (midden loof)	272	279	249	291	235	228
30 augustus (optimale stand)	341	291	311	285	309	344
26 september (afsterving)	343	344	337	342	352	393
29 november (afgestorven loof)	346	401	340	407	350	367

Fig.1. Verloop suikergehalten van de wortels per bemonsteringsdatum per perceel in 2005.



4.3 Gewasstand 2005

In tabel 3 worden de gegevens vermeld van het aantal stengels op 26 juli en de beoordelingen op 30 augustus en 27 september van de percelen asperge. Perceel C had steeds de slechtste stand en het laagste aantal stengels door veel open plaatsen. Op 27 september was het gewas van dit perceel zwaar aangetast door *Botrytis/Stemphyllium* en bijna geheel afgestorven.

Perceel A vertoonde op 30 augustus een compacte stand en had last van vraatschade door het aspergehaantje. Op 27 september begon het loof op perceel A af te sterven.

Van perceel B hadden de veldjes waar de oogst vroeg gestopt is op 30 augustus logischerwijs de beste stand. Op 27 september was dit standverschil bij de bedekte teelt nagenoeg verdwenen maar bij de onbedekte teelt nog duidelijk aanwezig.

Tabel 3. **Gewasbeoordeling asperge van verschillende percelen in 2005 (gewasstand score 2=slecht- 9= uitstekend) met Grolim en Thielim en aantal stengels per 10 meter rijlengte in het kader van het AspireNZ systeem.**

Datum	Perceel A bedekt	Perceel B bedekt		Perceel B onbedekt		Perceel C bedekt
		vroeg	laat	vroeg	laat	
30 augustus	7,0	8,0	7,0	8,3	5,0	5,3
27 september	5,7	6,0	5,7	7,3	4,3	4,8
26 juli aantal stengels	174	171	201	216	178	125

4.4 Droge stof wortels en loof (+vers) 2005

Op de percelen B bedekt en B onbedekt zijn de versgewichten van 10 stengels bepaald en zijn de percentages droge stof van het loof en de wortel bepaald. Deze gegevens staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4. **Vers- en drooggewicht van 10 stengels per veldje en drooggewicht wortels bij bedekte (zwart/ wit folie) en onbedekte grond van perceel B, cv Thielim, AspireNZ systeem 2005.**

Bepaling	Bedekt	Onbedekt
Loof versgewicht 10 stengels op 27 juli	795 gram	812 gram
Loof droog % op 27 juli	6,9%	8,4%
Wortel droog % op 11 april	17,4%	17,2%
Wortel droog % op 1 december	23,0%	22,7%

Het droge stof gehalte van het loof is in 2005 bij onbedekte asperges hoger dan dat van asperges bedekt met folie. Het droge stofgehaltes van de wortels verschillen niet veel. Het gemiddelde versgewicht van 10 stengels was bij bedekte asperges iets lager dan dat van de onbedekte asperges.

5 Discussie en Conclusie 2005

In 2005 werden voor het derde jaar suikerbepalingen (% Brix) uitgevoerd tijdens de specifieke stadia in de jaarlijkse gewascyclus van asperge. Het advies op basis van de ingevoerde data van 2004 was om in 2005 gematigd te oogsten en de oogstperiode in te korten. Daarom is besloten in dit derde jaar op perceel B bij zowel de bedekte teelt als de onbedekte teelt de veldjes op te splitsen in een stuk waar de oogst vroeg gestopt werd en een stuk met standaard oogsttijd (aangeduid als laat).

Op perceel B is een groot verschil in toename van suikergehalten na 26 september bij vroeg stoppen met oogsten. Bij vroeg stoppen met de oogst neemt het suikergehalte nog ca. 60 mg/g toe. Bij standaard stoppen met de oogst is er na 27 september geen noemenswaardig toe of afname in het suikergehalte. Dit geldt zowel voor de bedekte als de onbedekte veldjes. Ook op perceel A ziet men dat de CHO gehalten weinig meer stijgen na 27 september, en op perceel C daalt het suikergehalte zelfs. Overigens blijken de percelen met een goede, gezonde stand op 27 september (perceel B vroeg zowel bedekt als onbedekt) na die datum nog een forse stijging in suikergehalte te geven. Gezond loof in combinatie met een droge, groeiende herfst hebben nog tot een behoorlijke aanmaak van suikers door het gewas geleid.

Het advies voor de percelen A en C voor 2006 op basis van de gehalten op 29 november is weer om gematigd te oogsten en de oogstperiode 25 – 50% in te korten.

Bij het vroeg gestopte proefgedeelte op perceel B liep het suikergehalte eind november 2005 wel fors op maar is volgens het adviessysteem toch nog te laag voor een volledige oogstperiode in 2006. Het advies is daar om de oogstperiode met ca. 25% te bekorten. Bij de standaard oogstperiode bleven op perceel B bij zowel bedekt als onbedekt de gehalten fors achter bij die van najaar 2004 en zou volgens advies de oogstperiode tussen 25-50% gekort moeten worden, afhankelijk van het suikergehalten tussen de 300-400 mg/g.

In het AspireNZ systeem wordt gerekend met een aanzienlijk lagere wortelmassa met daardoor een lagere hoeveelheid beschikbare suikers per ha. Uit de in Meterik opgegraven planten blijkt dat voor witte asperges het wortelvolumen 2 x zo groot is als waarmee in het AspireNZ model wordt gewerkt. Hierdoor kunnen de geadviseerde hoeveelheden suikers onder Nederlandse omstandigheden in het model flink worden verlaagd, waardoor de adviezen eveneens kunnen worden bijgesteld. In Duitsland (Versuchsanstalt Geisenheim) wordt door Prof. P. Paschold gewerkt aan een aangepast model voor witte asperges op basis van bemonsteringen, uitgevoerd in praktijkpercelen. Ook daar komt naar voren dat de advieswaarden uit het AspireNZ model naar beneden moeten worden bijgesteld.

6 Samenvatting Resultaten 2003-2005

6.1 Opbrengst en kwaliteit

In tabel 5 zijn de opbrengsten en de kwaliteit over 2003-2005 samengevat. Op perceel A is over de jaren een dalend opbrengstniveau te zien. Op perceel B vond na de grotere opbrengst in 2004, een daling in 2005 plaats. Perceel C bedekt laat een forse opbrengststijging in 2005 zien, maar dit betreft de nieuw uitgezette veldjes. In vergelijking met de andere percelen is de opbrengst nog laag.

Tabel 5. **Marktbaar opbrengstverloop asperge (t/ha) per perceel en per behandeling over de jaren 2003-2005.**

Teler/locatie	teeltwijze	Opbrengst (ton/ha)		
		2003	2004	2005
A	bedekt	14,3	10,4	8,1
B	bedekt vroeg	*	*	5,4
B	onbedekt vroeg	*	*	4,9
B	bedekt laat	8,8	9,0	8,1
B	onbedekt laat	7,1	8,3	7,1
C	bedekt (oud)	3,9	3,9	*
C	bedekt (nieuw)	*	*	6,7
C	onbedekt (oud)	*	*	2,8

* = teeltwijze niet in proef

6.2 CHO (suiker) gehaltenes gedurende de groeicycli

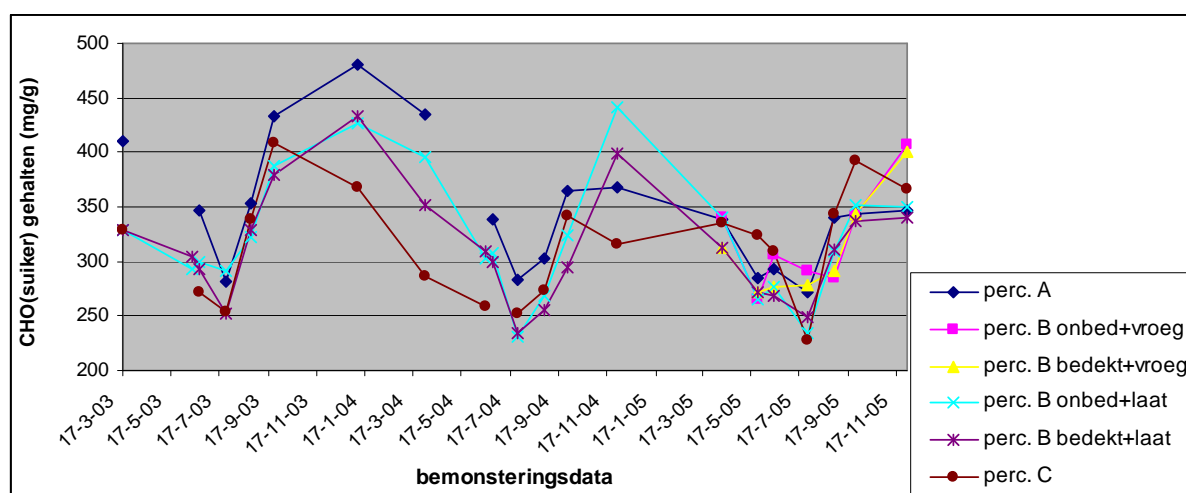
In tabel 6 is het verloop van CHO(suiker) gehaltenes over de proefjaren 2003-2005 weergegeven. De grafische weergave daarvan staat in figuur 2.

Tabel 6. **Verloop van CHO(suiker) gehaltenes (mg/g) per perceel en behandeling over de proefjaren 2003-2005**

Jaar	Monster data	Perceel A	Perceel B onbedekt+vroeg	Perceel B bedekt+vroeg	Perceel B onbedekt+laat	Perceel B bedekt+laat	Perceel C bedekt *
2003	17-mrt	410	*	*	329	329	329
2003	12-jun	*	*	*	293	305	*
2003	18/24 juni	347	*	*	300	293	271
2003	24-jul	282	*	*	292	252	254
2003	24-aug	354	*	*	322	328	338
2003	24-sep	433	*	*	388	379	408
2004	7-jan	481	*	*	426	433	368
2004	1-apr	435	*	*	396	351	286
2004	16-jun	*	*	*	302	309	259
2004	24-jun	338	*	*	308	299	
2004	27-jul	283	*	*	231	234	252
2004	30-aug	303	*	*	269	255	273
2004	27-sep	365	*	*	324	294	342
2004	29-nov	368	*	*	442	399	315
2005	11-apr	339	340	313	340	313	336
2005	25-mei	285	266	271	266	271	324
2005	15-jun	293	306	277	276	269	309
2005	26-jul	272	291	279	235	249	228
2005	30-aug	341	285	291	309	311	344
2005	26-sep	343	342	344	352	337	393
2005	29-nov	346	407	401	350	340	367

* vanaf 2005 een nieuw perceel

Figuur 2. **Verloop van suikergehalten gedurende de jaren 2003-2005.**



6.3 Gewasstand 2003-2005

In tabel 7 is de gewasstand* en het aantal stengels over de proefjaren 2003-2005 weergegeven.

Tabel 7. **Gewasstand* en aantal stengels per jaar; 2003-2005.**

Datum	Perceel A bedekt	Perceel B bedekt			Perceel B onbedekt		Perceel C bedekt**
28 juli 2003	7,7	7,8			6,5		6,2
28 aug 2003	8,1	6,7			6,1		4,3
24 sept 2003	8,3	7,0			6,5		5,2
27 aug '03 aantal stengels	157	222			199		98
27 juli 2004	7,8	6,3			6,2		4,7
30 aug. 2004	8,3	7,3			6,8		4,3
28 sept. 2004	7,7	7,3			6,5		4,3
27 juli '04 aantal stengels	113	149			152		78
30 augustus 2005	7,0	8,0	7,0	8,3	5,0	5,3	
27 sept 2005	5,7	6,0	5,7	7,3	4,3	4,8	
26 juli '05 aantal stengels	174	171	201	216	178	125	

* 9 = zeer goede gewasstand; 6 is voldoende gewasstand; 5 is onvoldoende gewasstand en 1 is zeer slechte stand.

**vanaf 2005 een nieuw perceel

6.4 Droge stof wortels en loof (vers)

Het vers en drooggewicht van 10 stengels per veldje en drogestof percentage van perceel B, ras Thielim van zowel bedekte als onbedekte teelt staan vermeld in tabel 8.

Tabel 8. **Vers- en drooggewicht van 10 stengels per veldje en drooggewicht wortels bij bedekte (zwart/ wit folie) en onbedekte grond van perceel B, cv Thielim, over de proefjaren 2003-2005**

Bepaling	Bedekt	Onbedekt
Jaar 2003		
Loof versgewicht 10 stengels	1628 gram	1368 gram
Loof droog %	26%	27%
Wortel droog %	21,2%	29,3%
Jaar 2004		
Loof versgewicht 10 stengels op 27 juli	1464 gram	1323 gram
Loof droog % op 27 juli	22%	23%
Wortel droog % op 1 april	17,8%	17,3%
Wortel droog % op 1 december	22,9%	22,2%
Jaar 2005		
Loof versgewicht 10 stengels op 27 juli	795 gram	812 gram
Loof droog % op 27 juli	6,9%	8,4%
Wortel droog % op 11 april	17,4%	17,2%
Wortel droog % op 1 december	23,0%	22,7%

7 Discussie en conclusies 2003-2005

Jaar 2003

Het AspireNZ systeem vertaalt de Brix cijfers direct in CHO (suiker) gehalten en geeft daarop advies. Bij hoge cijfers geeft het systeem de opmerking dat iets langer door gegaan kan worden met de oogst. Bij lage cijfers adviseert het systeem om te stoppen met de oogst omdat het CHO (suiker) gehalte te laag wordt en er een kans bestaat dat het gewas niet in staat is om voldoende reserve op te bouwen voor de winter zodat met het volgende seizoen begonnen wordt zonder maximum reserve waardoor vroegtijdige uitputting van het gewas een vermindering in productie tot gevolg heeft.

In het eerste seizoen waarin suikerbepalingen (% Brix) uitgevoerd werden op de specifieke stadia in de jaarlijkse asperge gewascyclus, lieten de opbrengst gegevens en de gewasbeoordelingen een redelijk verband zien met de CHO (suiker) hoeveelheden onder Nederlandse (witte) asperge omstandigheden. Bij aanvang had perceel A het hoogste suikergehalte in de wortels en gaf dit perceel ook de hoogste opbrengst en liet de beste gewasstand zien. Uit het CHO(suiker) gehalte van perceel B bedekt en onbedekt lijkt het er op dat bedekking door folie een positief effect heeft op de opslag van suikers. Doordat onder folie eerder gestopt werd met de oogst is het gewas in staat om ook eerder met het assimilatie proces te beginnen en dus sneller in staat is om de reserves voor het volgende seizoen op te bouwen. In latere proefjaren werd deze trend echter niet bevestigd. Verder bevatte perceel A op 24 september al wat meer CHO (suiker) als bij het begin van de oogst op 17 maart. Dit zou kunnen inhouden dat de *Botrytis/Stemphylium* aantasting geen effect meer heeft op verhoging van de reserve waardoor wellicht een bespuiting hiertegen op of net voor dit tijdstip achterwege kan blijven.

Jaar 2004

Ten opzichte van 2003 zijn de CHO gehalten over het algemeen lager. Dit zal mede veroorzaakt zijn door de matige zomer van 2004. Bij aanvang had perceel A het hoogste suikergehalte in de wortels, dit perceel gaf ook de hoogste opbrengst en liet de beste gewasstand zien. De Brix cijfers aan het einde van het seizoen 2004 laten een beduidend lagere hoeveelheid CHO zien dan in 2003. Mogelijk dat in 2005 de oogst achter zal blijven ten opzichte van 2004. Uit het CHO(suiker) gehalte van perceel B bedekt en onbedekt lijkt het er op dat bedekking door folie een positief effect heeft op de opslag van suikers. Op perceel A en C ziet men dat de CHO gehalten niet meer stijgen na 27 september. Dit effect blijkt zich niet in alle proefjaren en teeltwijzen voor te doen. Het advies op basis van de ingevoerde data van 2004 is om in 2005 gematigd te oogsten. Mogelijk zijn de gehanteerde CHO gehalten volgens het AspireNZ systeem te hoog voor de Nederlandse omstandigheden en behoeven deze aanpassing.

Jaar 2005

Het advies op basis van de ingevoerde data van 2004 was om in 2005 gematigd te oogsten en de oogstperiode in te korten. In dit derde jaar zijn op perceel B bij zowel de bedekte teelt en de onbedekte teelt de veldjes opgesplitst. Op de helft van de veldjes is de oogst vroeg (op 1 juni) gestopt. De andere helft is doorgeogst tot 22 juni. De opbrengsten op de met folie bedekte veldjes waren hoger dan de onbedekte veldjes. Daarnaast was logischerwijs de opbrengst op de veldjes waar vroeg met de oogst gestopt was lager dan op de veldjes met de standaard oogsttijd.

Ten opzichte van 2003 en 2004 zijn de CHO gehalten in 2005 over het algemeen lager. Alleen het gehalten op 30 augustus zijn gelijk dan wel iets hoger dan voorgaande jaren. Bij aanvang van het seizoen (11 april 05) hadden de percelen A, B onbedekte teelt en C nagenoeg gelijke suikergehalten in de wortels. De bedekte teelt van perceel B had een duidelijk lagere hoeveelheid CHO gehalte. De suikergehalten zijn op 27 september liggen duidelijk hoger dan de voorgaande bemonstering op 30 augustus en gemiddeld ook hoger dan in 2004

Tussen perceel B is een groot verschil in toename van suikergehalten na 26 september bij vroeg of laat (standaard) stoppen met oogsten. Bij vroeg stoppen met de oogst neemt het suikergehalte na die datum

nog ca. 60 mg/g toe. Bij standaard stoppen met de oogst is er na 27 september geen noemenswaardig toe of afname in het suikergehalte. Dit geldt zowel voor de bedekte als de onbedekte veldjes. Ook op perceel A ziet men dat de CHO gehalten weinig meer stijgen na 26 september, en op perceel C daalt het suikergehalte zelfs. Overigens blijken de percelen met een goede, gezonde stand op 27 september (perceel B vroeg zowel bedekt als onbedekt) na die datum nog een forse stijging in suikergehalte te geven. Gezond loof in combinatie met een droge, groeizame herfst kan blijkbaar nog veel suikers door het gewas aanmaken.

Het advies voor de percelen A en C voor 2006 op basis van de gehalten op 29 november is weer om gematigd te oogsten en de oogstperiode 25 – 50% in te korten. Bij het vroeg gestopte proefgedeelten op perceel B liep het suikergehalte eind november 2005 inderdaad nog fors op maar was volgens het adviesstelsel toch nog te laag voor een volledige oogstperiode in 2006. Het advies is daar om de oogstperiode met ca. 25% te bekorten. Bij de standaard oogstperiode bleven op perceel B bij zowel bedekt als onbedekt de gehalten fors achter bij die van najaar 2004 en zou volgens het advies de oogstperiode tussen 25-50% bekort moeten worden, afhankelijk van het suikergehalten tussen de 300-400 mg/g.

7.1 Eindconclusies en aanbevelingen

Samenvattend over de jaren 2003-2005 kan worden geconcludeerd dat met alle variaties die de proef heeft opgeleverd, gemiddeld de gehanteerde CHO gehalten volgens het AspireNZ systeem bij het begin van de oogst te hoog zijn voor de Nederlandse witte productieteelt. Een voorlopige inschatting is dat de in het AspireNZ gehanteerde advieswaarden bij het begin van de oogst met 50 – 100 mg kunnen worden verlaagd. Het verse wortelgewicht van opgerooidde planten in Meterik bedroeg maar liefst 8,8 kg. Uitgaande van 18.000 planten per ha en een droge stof percentage van 22%, komt dit neer op een droge wortel massa van circa 35 ton per ha. Dit is het dubbele van de klasse 'large = 18 ton' waarmee in het model van AspireNZ wordt gerekend. Voor een goede productie wordt in dit model een suikergehalte bij het begin van de oogst aangehouden van 450 mg/g. In Nederland lagen de suikergehalten bij het begin van de oogst meestal in de range 325-425 mg/g wortel. Bij een veel grotere wortelmassa zoals bij witte asperge is de suikervoorraad bij een lager gehalte nog aanzienlijk groter en zal tijdens de stengelproductie en daarop volgende loofontwikkeling relatief minder snel worden uitgeput. Bij grote wortelsystemen zoals bij witte asperge het geval is zal het suikergehalte ook minder fluctueren. Dit is ook min of meer het geval bij de op de verschillende percelen gemeten waarden. Voor het overige is de jaarlijkse groeicyclus en het karakteristieke patroon van toename en afname van oplosbare suikers in het wortelsysteem overeenkomstig aan die van de groene asperge.

De bemonsteringen van de afgelopen jaren hebben een goed inzicht gegeven in de cyclus van het suikergehalte in de wortels bij witte asperge op verschillende percelen. Hierbij kwamen ook flinke variaties voor die niet altijd verklaarbaar waren. Er is steeds in dezelfde kleine veldjes bemonsterd waardoor er een relatief grote druk op individuele planten werd gelegd. In vervolgonderzoek zouden percelen op grotere schaal bemonsterd moeten worden. In Duitsland is een aangepast model voor witte asperge in ontwikkeling waarvoor door momenteel 20 telers, verspreid over een groot gebied, regelmatig suikergehalten worden aangeleverd. Het doel is om te komen tot verbetering van AspireNZ voor witte asperge met aanpassing van de advieswaarden voor de gewenste suikergehalten. Hiermee zou in het begin van het jaar ook een voorspelling gemaakt kunnen worden of een perceel geschikt is voor enkele of dubbele bedekking en wanneer gestopt moet worden met de oogst. Dit model houdt ook rekening met wortelmassa en heeft een klasse indeling voor bodemtype. Daarnaast kunnen er extra modules worden ontwikkeld zoals een temperatuurmodel voor voorspelling van de opbrengst in de komende week. Het is zinvol om in samenhang met dit in Duitsland in ontwikkeling zijnde, beslissings ondersteunende model (Versuchsanstalt Geisenheim; Prof. P. Passchold) tot een verdere verbetering te komen.

8 Literatuur

Drost, D, Wilson, D. 2003. Monitoring root length density and root biomass in asparagus (*Asparagus officinalis*) with soil cores. Approved journal paper, 13 January 2003. Utah State University. Logan, UT 84322, USA

Paschold, P.J., Wilson, D., Sinton, S, 2003: Kohlenhydratgehalte in den Spargelwurzeln. Gemüse 3/2003, p.39-41.

Poll, J.T.K., Sinton, S., Wilson, D., Cloughley, C. 2002. Uittesten van het AspireNZ systeem voor asperges in Nederland. Intern document PPO. Vertaling in het Nederlands vanuit de oorspronkelijke NZ text voor de Nieuw-Zeelandse aspergeteler. PPO-AGV Lelystad, The Netherlands.

Sinton, S. 2002. Sampling and Brix analysis procedure. Powerpoint presentation, Crop and Food Research, Christchurch, New Zealand.

Wilson, D.R., Cloughley, C.G. and Sinton, S.M. 2000. AspireNZ: A Decision Support System For Managing Root Carbohydrate in Asparagus. New Zealand Institute For Crop and Food Research Ltd. Christchurch, New Zealand.

Wilson, D.R., et al., 2005. Carbohydrates and Yield Physiology of Asparagus – A Global Overview. In: Proceedings XIth Int. Asparagus Symposium, June 2005, Venray/Horst, The Netherlands. In press.

Poll, J., 2003, Valideren van het AspireNZ system voor asperges in Nederland, Verslag 2003, PPO 510225, 17 pg.

Poll, J., e.a., 2004, Valideren van het AspireNZ system voor asperges in Nederland, Verslag 2004, PPO nr. 510225, 17 pg.

Bijlage 1

Jaarlijkse groei cyclus van asperge

