

## **Alternatieve teelttechniek: Nutrient Float Techniek (NFT) in (snack)komkommers**



**Datum: 1 maart 2010**

**Auteur: P.H. Ottens, Eco Protecta BV**



## Inhoudsopgave

1	Waddenkas.....	3
2	Aanleiding .....	3
3	Probleemstelling .....	4
4	Doelstelling.....	4
5	Werkwijze .....	5
6	Proefopzet.....	5
7	Uitvoering 1 <sup>e</sup> proefopzet.....	5
8	Uitvoering 2 <sup>e</sup> proefopzet.....	6
9	Uitvoering 3 <sup>e</sup> proefopzet.....	8
10	Proefuitvoering .....	8
11	Resultaten .....	10
12	Conclusie .....	13
13	Vervolgonderzoek .....	13
14	Bijlage .....	13



## 1 Waddenkas

De provincie Fryslân en projectbureau Westergozone hebben in 2006 Waddenkas ontwikkeld. Waddenkas is een ontwikkelingsstrategie en beoogt meerdere innovatieve technologieën te implementeren in de praktijk bij glastuinbouwondernemers. Hier worden de innovaties onderzocht op hun effecten op de teelt. Bij dit project zijn meerdere tuinders in Noordwest Fryslân betrokken alsook een aantal kennisinstellingen.

Er vallen meerdere deelprojecten onder Waddenkas:

- Simulatiemodel Beperking Lichthinder
- Teelteffecten LED belichting
- Semigesloten kas in combinatie met FiWiHex
- Gebruik aardwarmte
- Toepassing Groen CO<sub>2</sub>
- Laag Temperatuur Telen (LLT)
- Toepassing van Nutriënt Floating Technologie (NFT)

## 2 Aanleiding

In het kader van Waddenkas is men op zoek naar duurzame, energiebesparende innovaties bij tuinders in de provincie Fryslân. De introductie van een milieuvriendelijk Nutriënt Float techniek (=NFT) systeem is hiervan een onderdeel.

De NFT teeltechniek is een teeltsysteem waarin planten groeien zonder aarde in teeltgoten zonder gebruik te maken van substraatmatten, waar een laag geconditioneerd water doorheen stroomt dat constant gerecirculeerd wordt. Dit zogenaamde teeltwater bevat alle voedingsstoffen die de plant nodig heeft. Op de bodem van de teeltgoten groeit tijdens de teelt een dikke wortelmat. Omdat alle planten door deze wortelmat met elkaar verbonden worden, staan de planten net zo stabiel in de teeltgoot als ze zouden groeien in teeltaarde. Het laagje water wat door de teeltgoten stroomt, verzekert de plant van een constante toevoer van water en voedingsstoffen. Het gedeelte boven de wortelmatten in de teeltgoot is vochtige lucht, zodat er tevens een constante voorziening van zuurstof beschikbaar is. NFT teeltechniek is een term die in de glastuinbouw veelal staat voor mobiele teeltgoten systeem. Het systeem dat bij Hartman kwekerijen bv geplaatst wordt, is te zien als een systeem met vaste goten en in Nederland de eerste keer dat het geplaatst wordt. Het systeem is doorontwikkeld in Australië.

Een aantal concrete voordelen van NFT teelt zijn:

- Lagere investeringskosten dan substraat/druppel systemen
- Geen substraat matten nodig
- Snellere teeltwisseling mogelijk (tijdsbesparing, opbrengstverhoging)
- Geen sterilisatie nodig van grond of steenwolmatten
- Zeer goed controle mogelijk op alle teeltechnische aspecten zoals bemesting
- Eenvoud van het systeem
- Mogelijke energie besparing doordat de temperatuur van de kas iets lager kan worden gehouden, vanwege een optimale verwarming van het teeltwater
- Minder stress bij planten
- Besparing van water vanwege het gesloten karakter van het systeem

Uit recent (2006) marktonderzoek bleek dat de belangrijkste kostenbesparende factoren voor telers van het NFT systeem als volgt zijn: energiebesparing: de temperatuur in de kas zal enige graden lager kunnen zijn dan gebruikelijk is, vooral vanwege het feit dat het voedingswater in de teeltgoot wordt verwarmd; besparing op aanschaf, vervanging en afvoer van steenwol. Het totale areaal van



substraatteelt (steenwol) in de glastuinbouw bedraagt in 2006 bijna 40 miljoen m<sup>2</sup> (bron: CBS). Als we dan uitgaan van € 1,- gemiddeld dan is de besparingspotentie dus jaarlijks € 40 miljoen. Naast deze besparing wordt ook een grote bijdrage geleverd op het gebied van duurzaamheid, omdat er minder steenwol geproduceerd hoeft te worden, waarvan bekend is dat de productie hiervan zeer veel energie kost. Ook wordt de afvalstroom van gebruikt steenwol navenant verminderd. Het derde punt is water besparing, de exploitatiekosten zijn op dit moment voor een tuinder nog relatief laag, maar verwacht wordt dat juist deze kosten op de langere termijn sterk zullen stijgen.

Hartman in Sexbierum in de provincie Fryslân heeft geïnvesteerd in een proefkas waarin een eerste "batch" van het NFT systeem draait. Dit is nog nooit eerder in de praktijk gerealiseerd. Vanuit de eerste ervaringen zijn al enkele 'technische knelpunten' verholpen. De eerste proef lijkt positief, echter zijn er nog steeds veel teelttechnische vraagstukken. De eenvoud van het systeem, zoals het in Australië doorontwikkeld is, wordt in de hightech glastuinbouw in Nederland meer complex. Het is daarom wenselijk begeleidend onderzoek uit te voeren, waarbij de voordelen van het NFT systeem worden aangetoond en teelttechnische problemen worden opgelost. Met name de compartimentering van de goot is een noodzakelijke aanpassing. Daarnaast is een continue monitoring, waarbij een aantal specialisten worden betrokken, noodzakelijk.

### 3 Probleemstelling

Vanuit Eco Protecta is aangegeven dat snackkomkommer geschikt zijn voor de NFT teeltwijze. Snackkomkommer heeft een korte teeltduur, wat leidt tot een hogere teeltfrequentie en dus meer arbeid vergeleken met de teelt van de 'gewone' komkommer op steenwol. Door de teeltwisseling gaat de substraatmat kapot en verandert de kwaliteit in negatieve zin. Met NFT teeltmethode kan een snellere teeltwisseling plaatsvinden in vergelijking met substraatteelt en leiden tot arbeidsbesparing, een hogere opbrengst en betere kwaliteit. Komkommerbontvirus lijkt gemakkelijker te bestrijden en een schone start van de teelt is mogelijk.

Hier tegenover staan ervaringen uit het verleden waarin de teeltresultaten met (gewone) komkommers op teeltgoten vaak tegenvielen: wortelsterfte, pythium, opbrengstderving, kwaliteitsverlies zijn hierbij enkele steekwoorden.

Het afbreukrisico is daarmee aanwezig, maar er zijn inmiddels ook nieuwe methoden ontwikkeld en getest voor de teelt op water waardoor die problemen overwinbaar lijken. Bij tomaat is bijvoorbeeld het herbewortelen succesvol gebleken op semi-praktijkschaal.

Komkommer op NFT op praktijkschaal is geheel nieuw en brengt een aantal risico's met zich mee.

Om deze te minimaliseren is begeleidend onderzoek wenselijk. De wijze waarop een komkommerteelt op NFT uitgevoerd zal moeten gaan worden zal bij Eco Protecta worden nagegaan, waarbij in kaart moet worden gebracht welke factoren een succesvolle teelt mogelijk maken.

Succesvol betekent in eerste instantie een opbrengst en kwaliteit vergelijkbaar met een steenwolteelt. Als invloedsfactoren worden gezien het gotensysteem, de water aan- en -afvoer, rassenkeuze, wortelontwikkeling, temperatuur en zuurstof in het recirculerende water, ontsmetten en het gebruik van groeiverbetersaars.

### 4 Doelstelling

Het realiseren van productie van snackkomkommer op NFT met een economisch perspectief, waarbij geen steenwolafval meer ontstaat en er een lagere emissie van nutriënten is.



## 5 Werkwijze

De keuze van proefopzet en behandelingen zal in gezamenlijk overleg en onder verantwoordelijkheid van de teler plaatsvinden. Van belang is wel dat er slechts één proefkas van 3.000 m<sup>2</sup> en één referentiekas beschikbaar zijn. Dat beperkt het aantal onafhankelijke behandelingen. Elke wijziging in het teeltregime die een aanpassing van het klimaat vergt, is dan in principe alleen in enkelvoud mogelijk.

Omdat er 4 aparte watergeef units zijn, kunnen er binnen de kas meerdere kleine varianten in het systeem als onderzoeksfactor worden meegenomen. Bij elke teelt worden metingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de verschillen in verbruik en productie tussen de proefkas en de referentiekas. Belangrijke knelpunten worden verwacht in de zuurstofvoorziening, het in de afvoer groeien van wortels, de verspreiding van schimmels, bacteriën en virussen.

## 6 Proefopzet

### *Optimalisatie teelt in NFT*

1. De volgende behandelingen worden naast elkaar uitgevoerd:

- Groeiverbetersaars, ontsmetting, geen behandeling en toevoegen van antagonist als middel om de verspreiding van ziekten te minimaliseren.
- Compartimentering van de goot. Wateraanvoer d.m.v. druppelbevloeiingstekers en - afvoer d.m.v. een aparte draingoot. Dit om problemen door overtollige wortelgroei en zuurstofgebrek te beperken.
- Het NFT-systeem moet stuurbaar zijn.
- Rassenkeuze

2. Daarnaast worden de volgende analyses gemaakt:

- Energiebalans van de verschillende teeltmethoden op NFT in vergelijking met steenwolteelt
- Economische en milieukundige analyse nieuwe teeltsysteem
- Bepalen arbeidsbehoefte in NFT en steenwol tijdens teelt en teeltwisseling (hoeft pas als NFT een succes aan het worden is)

## 7 Uitvoering 1<sup>e</sup> proefopzet

Het NFT teelttechniek is een teeltsysteem waarin komkommerplanten zonder aarde of gebruik makend van substraatmatten (teeltmedium) groeien in teeltgoten, waarin een laagje geconditioneerd water stroomt dat constant gerecirculeerd wordt. Dit teeltwater bevat alle voedingsstoffen die de komkommerplant nodig heeft..

Op de bodem van de teeltgoten groeide tijdens de teelt een dikke wortelmat.

De snackkommers, met een teeltduur van ongeveer 20 weken, zijn uitgebreid gemonitord op wortelgroei, rot, stengelzwakte, etc.

Het resultaat van deze proef leverde een verlaging van afval op omdat er geen substraat gebruikt was. Doordat het teeltwater constant gerecirculeerd werd ontstaat er een kringloop van mineralen, waarbij er een emissie optreed.

Toch is deze uitgevoerde proef mislukt omdat de wortels gingen verslijmen.

Er moest een nieuwe vervolproef opgezet worden met goten of bakken , met aangepaste tussenschotjes, om het probleem van wortelverslijming tegen te gaan.

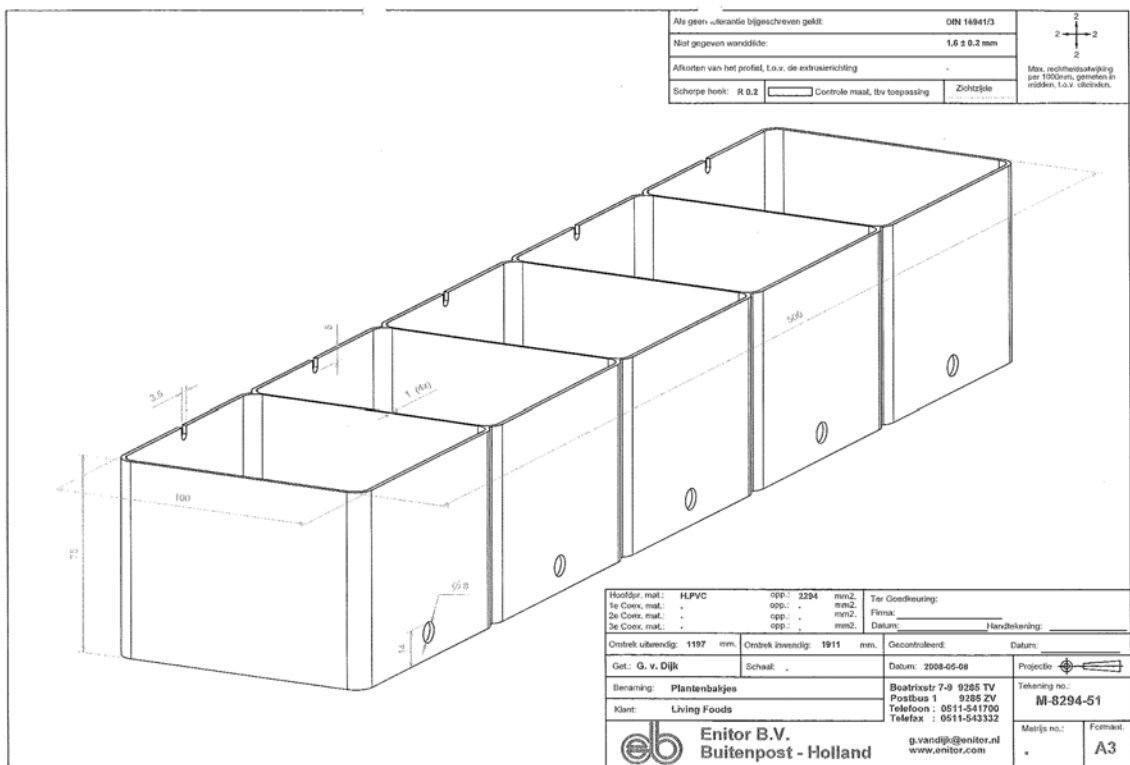
Hierbij is het is noodzakelijk dat het teeltwater, met de voedingsstoffen, bestuurbaar toegediend kan worden. Als maatwerk per plant.

Het komkommertegewas zal ook anders verzorgd moeten worden. O.a. meer bladplukken, om zoveel mogelijk te kunnen sturen op groei en watergift.

## 8 Uitvoering 2<sup>e</sup> proefopzet

Naar aanleiding van de wortelverslijming in de eerste uitgevoerde proef moest voor een proefopzet in de tweede komkommerteelt een aantal aanpassingen doorgevoerd worden in de teeltgoot, zoals de aanpassing van de hoek van de te gebruiken draingoot en het plaatsen van tussenschotjes. Daarbij is uitgegaan van bakjes van 100 bij 100 mm, die 75 mm hoog zijn. In totaal kunnen er 5 bakjes in één profiel gemaakt worden. Tijdens een nabewerking moeten de bakjes in stukken op 75 mm gezaagd worden. Daarna moeten ze voorzien worden van sleufjes voor de slangetjes en de gaten voor afvoer van het water. Met de gaten op de zijkant kan er 6 mm water blijven staan onderin de bakjes. Waar de gaten zitten kan het licht goed doordringen. Op deze manier kunnen er mallen gemaakt worden, waarbij de NFT profielen gestanst en afgekort moeten worden.

De aanpassing van de NFT goten, waarvoor de nieuwe mallen nodig zijn, kosten echter veel meer tijd dan verwacht, waardoor de 2<sup>e</sup> teelt van komkommer al opgestart was. Vandaar dat er gezocht is naar een andere oplossing, waarbij geteeld gaat worden in bakken die afgedekt worden met folie. Dit NFT teeltsysteem zal in de derde teelt van snackkomkommer uitgetest gaan worden.





## 9 Uitvoering 3<sup>e</sup> proefopzet

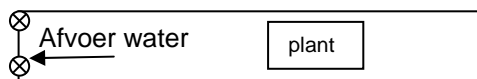
Proefopzet NFT (waterflow) op komkommers:

Vijf bakken van 100 bij 20 cm met aan een zijde 2 gaten voor waterafvoer. De bakken worden zodanig geplaatst, dat de afvoergaten  $\pm$  1% lager liggen dan de andere zijde.

Planten worden zonder substraat op bakken gezet

Bakken worden afgedekt met folie, waarbij uitsparing voor planten wordt opengelaten, hierin worden ook water/mesttoevoer modules geplaatst.

Bovenaanzicht



Hypothese:

Komkommers kunnen zonder gebruik te maken van substraat (voedingsbodem) gedijen op louter water + meststoffen, waardoor schimmels minder kans maken.



## 10 Proefuitvoering

De te testen komkommerplanten zijn verdeeld over de kas, zodat externe invloeden van licht, lucht etc. (zgn. abiotische factoren) genivelleerd worden.



Er zijn 5 bakken, met ieder 4 komkommerplanten, geplaatst tussen gangbare bakken met al substraat perliet.



Komkommers op perliet

Elke dag is er een verslaggeving gemaakt van de groei en het aantal vruchten.



Komkommers op NFT

Elke week is de wortelontwikkeling van de plant vastgelegd.



Wortelontwikkeling eerste week



Wortelontwikkeling tweede week



Wortelontwikkeling derde week

Tevens is de vitaliteit van de planten ten opzicht van de gangbare planten bekeken.



NFT proef



praktijk

## 11 Resultaten

Hierbij cijfermatige resultaten van de proefopstelling van bakken met komkommers voor het “telen op water”, zonder substraat.



<i>Week 1</i> <i>14 september</i>	Aantal bladeren	Aantal vruchtbeginselen	Lengte wortel (mm)	Stengel (lengte) (cm)	vitaliteit	Gemiddeld aantal komkommers	Gemiddeld gewicht
Bak 1	16	8	3	33	Goed		
Bak 2	18	6	4	35	Goed		
Bak 3	17	8	2	30	Goed		
Bak 4	16	8	1	32	Goed		
Bak 5	22	10	4	32	Goed		
referentie	20	8	nvt	34	Goed		
<i>Week 2</i> <i>21 september</i>							
Bak 1	26	14	15	45	Goed		
Bak 2	30	13	18	46	Goed		
Bak 3	29	14	13	42	Goed		
Bak 4	25	11	15	47	Goed		
Bak 5	30	18	16	48	Goed		
referentie	29	18	nvt	49	Goed		
<i>Week 3</i> <i>27 september</i>							
Bak 1	Nvt ivm	16	24	61	goed	10	20
Bak 2	plukken	17	28	65	goed	8	23
Bak 3		12	20	63	goed	11	24
Bak 4		13	22	68	pythium	7	21
Bak 5		17	26	70	goed	10	28
referentie		16	nvt	73	pythium	9	22



<b>Week 4</b>							
<b>27 september</b>							
Bak 1		15	39	87	goed	12	28
Bak 2		16	41	89	goed	13	31
Bak 3		17	33	83	goed	11	29
Bak 4		15	36	88	hersteld	10	27
Bak 5		16	41	94	goed	15	28
referentie		17	n.v.t.	97	hersteld	13	29
<b>Week 6</b>							
<b>27 september</b>							
Bak 1		14	57	110	goed	15	30
Bak 2		15	60	115	goed	16	31
Bak 3		18	45	120	goed	21	29
Bak 4		14	54	122	goed	15	31
Bak 5		16	65	124	goed	20	30
referentie		15	n.v.t.	129	goed	20	30

<b>Week 7</b>							
<b>27 september</b>							
	Aantal bladeren	Aantal vruchtbeginselen	Lengte wortel (mm)	Stengel (lengte) (cm)	vitaliteit		
Bak 1		16	15	135	goed	22	30
Bak 2		17	18	140	goed	23	32
Bak 3		15	13	141	goed	21	33
Bak 4		15	15	149	goed	20	29
Bak 5		13	16	152	goed	21	30
referentie		14	n.v.t.	154	goed	21	30

De komkommerteelt op zich en de productie van komkommers in het proefgedeelte met de NFT bakken was vrijwel identiek ten opzichte van het referentiegedeelte.

Wat wel opviel was pythium infectie in het proefgedeelte met de NFT bak sneller was hersteld dan in het referentiegedeelte.



De toegevoegde waarde van het voorgestelde NFT-systeem is qua productie en teeltomstandigheden nog niet duidelijk. Maar er zijn zonder meer voordelen, die het NFT-systeem heeft ten opzichte van substraatteelt. In hoofdstuk 12 zijn deze in de conclusie verwerkt.

## 12 Conclusie

De op het NFT-systeem gekweekte snackkomkommers waren niet beter of slechter dan de gangbare teelt op perliet (substraat).

Daarnaast heeft het NFT-systeem een aantal voordelen, o.a.:

- ✚ Er blijft na de teelt alleen maar goed composteerbaar materiaal over;
- ✚ Het biedt n.a.w. mogelijkheden om biologisch /ecologisch telen uit de grond te gaan telen op het NFT-systeem, met gebruik van oplosbare biologische meststoffen;
- ✚ Er ontstaat geen substraatafval;
- ✚ Het geeft een preventieve bestrijding tegen Pythium schimmels;
- ✚ Met het water van het NFT-systeem kan in de zomer verkoeling gegeven worden wat de productiviteit kan verhogen .

Aanbeveling:

- De verwachting is dat in de nabije toekomst met Nutriënten Floating Techniek zelfs ecologisch (biologisch) mag en kan worden geteeld. De komkommerteelt hoeft dan niet in de volle grond plaats te vinden om onder de EKO normen te vallen.
- Door het water te gaan koelen of verwarmen kunnen er hogere opbrengsten gerealiseerd worden. Een ideale worteltemperatuur is van groot belang voor de plantengroei en dus opbrengst.
- Het plantenafval is volledig composteerbaar zijn (geen substraat resten).
- Het NFT-systeem kan een milieuvriendelijker alternatief zijn en is duurzamer dan de gangbare teelt op substraat.
- Aanpassing maken van de NFT goten, waarvoor de nieuwe mallen nodig zijn.

## 13 Vervolgonderzoek

Het voornoemd onderzoek aan het NFT-systeem kan bij kwekerij Hartman in Sexbierum worden vervolgd. Het systeem is uitgeprobeerd en er is ruime kennis van zaken aanwezig.

De (teeltkundige) meerwaarde van het voorgestelde systeem zou eerst t.o.v. van reeds ontwikkelde en bestaande systemen aangetoond moeten worden, voordat er een uitbreiding naar andere groenteteelten plaats gaat vinden. Daarbij moeten dan ook de teeltgoten aangepast worden. Verder onderzoek op deelaspecten is noodzakelijk om zuivere conclusies te trekken.

## 14 Bijlage

### Kweker bedrijf topsport op water

SEXBIERUM -

Kwekend Nederland staat aan de vooravond van een doorbraak, stelt kweker Cok Hartman in Sexbierum.

De grootste attractie zit hem voor de kweker in de stuurbaarheid van het systeem.