

# Aquaponics Cyclus rapport

Tilapia en Sla



*Door: Sepe Salari  
10-10-2020*

**Dit project wordt mede mogelijk gemaakt door:**



**EUROPEES LANDBOUWFONDS VOOR  
PLATTELANDSONTWIKKELING:  
EUROPA INVESTEERT IN ZIJN  
PLATTELAND**



**provincie HOLLAND  
ZUID**



**ontwikkelingsfonds**

## Introductie

Een belangrijk onderdeel van de proeftuin FeedBackFarm is het verwaarden van reststromen tot nieuwe grondstoffen. Aquaponics is een voorbeeld van een systeem waarin we de larven van een black soldier fly kunnen toepassen in de voedselketen. Hoe de larven van de black soldier fly in staat zijn om reststromen uit de agrarische sector kunnen omzetten in nieuwe grondstoffen kunt u lezen in rapport: "Substraatproef 1 test verschillende samenstellingen van bietenpulp en kaaswei".

In deze aquaponics proef werd er gekeken hoeveel en welke groente er gekweekt konden worden in een aquaponics systeem. In de proeftuin FeedBackFarm beschikken we over 2 aquaponics systemen, die we in samenwerking met het Wellantcollege runnen. In één systeem werd een deel van het reguliere tilapia voer vervangen door levende larven van de black soldier fly. Dit werd gedaan om te kijken of het mogelijk is om visvoer te vervangen door duurzaam gekweekte black soldier fly larven. Het tweede systeem wordt gevoerd met regulier tilapia voer.

## Proefopzet

12 kilogram tilapia (32 vissen) werden gelijkmatig verdeeld over 2 twee exact gelijke aquaponics systemen met een vistank van 800 liter. Aan elk aquaponics systeem zitten 8 nutrient film technique (NFT)-kanalen gekoppeld, verdeeld over 2 verdiepingen. Deze bedden werden verlicht door ledlampen met een rood (660nm) en blauw (450nm) spectrum.



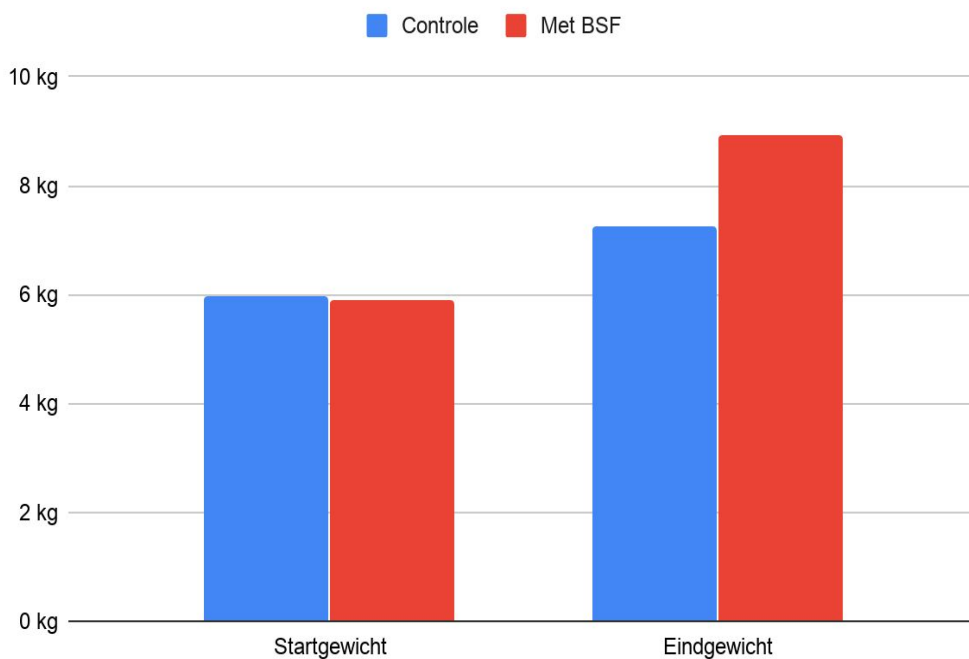
In deze 8 NFT-kanalen per systeem waren de volgende planten geplaatst: 7 tomaten, 62 sla-planten, 3 paprikas en 8 aardbeien. De tomaten waren binnen 2 weken te groot en zijn vervangen door sla-planten.

De vissen werden automatisch 4 maal per dag gevoerd en kregen hier handmatig levende black soldier fly larven bijgevoerd. Bij de tilapia die black soldier fly larven gevoerd kregen, bestond 12% van het dieet uit larven (op gewichtsbasis).

# Resultaten

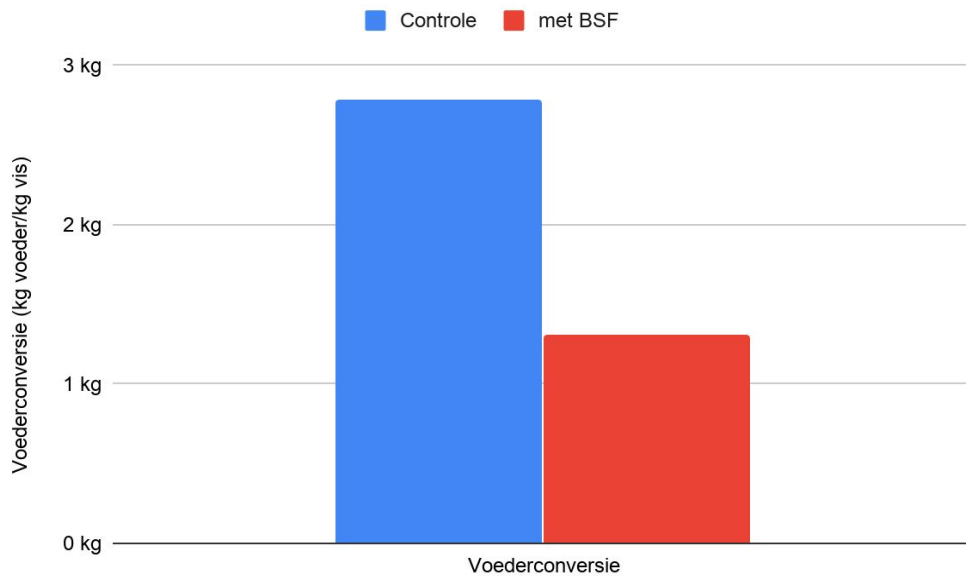
## Tilapia groei

Beide groepen Tilapia begonnen op vrijwel hetzelfde gewicht, maar na 2 maanden was er een groot verschil ontstaan. Bij de groep tilapia die deels met black soldier fly larven gevoerd werd was het gewicht met 51.5% toegenomen tegenover 21.8% bij de controle groep.



## Voederconversie

Het grote verschil in groei is voornamelijk toe te schrijven aan het verschil in voederconversie (1.3 bij BSF vs 2.8 bij controle). Verder heeft de BSF groep, 12% meer voeder gekregen ten opzichte van de controle groep.



## Viskwaliteit

Samples van vissen uit beide systemen zijn geanalyseerd en hier kwamen de volgende nutritionele resultaten uit:

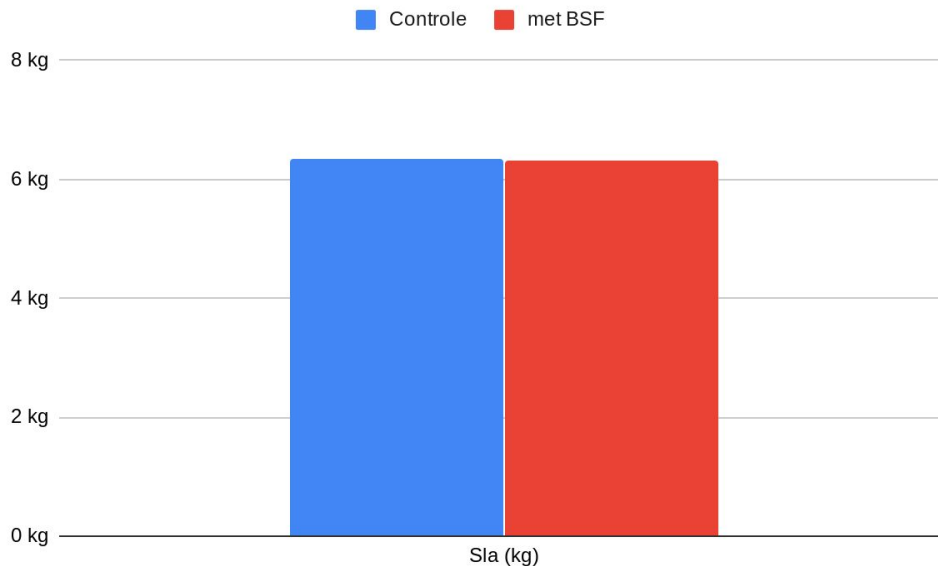
Groep	Eiwit (%)	Vet (%)	Omega 3 (%)	Verzadigd (% van vetzuren)	Onverzadigd (% van vetzuren)
Controle	18	1.4	0.01	36%	64%
BSF	20	1.6	0.01	32%	68%

Tabel 1: Nutritionele samenstelling van de Tilapia in beide behandelingen op versgewicht basis.

De vis die larven van de *Hermetia illucens* in zijn dieet had bevat meer eiwit en meer vet. Verder is het percentage onverzadigd vet in deze vis hoger dan bij het controle dieet.

## Planten opbrengst

Uiteindelijk is in beide groepen alleen sla geoogst. De aardbeien waren nog bezig om blad te ontwikkelen alvorens vrucht te gaan zetten. Het verschil in beide groepen is nihil, in het controle systeem is gedurende de hele groeiperiode 20 gram meer sla geproduceerd.



Ondanks dat door de hogere voederconversie in de BSF groep er waarschijnlijk minder nutriënten voor de planten beschikbaar kwamen heeft dit geen invloed gehad op de groei. Verder waren er op sommige moment tekorten van ijzer in het blad waar te nemen. Dit is tegengegaan door ijzerchelaat toe te voegen.

## Kosten

Het experiment heeft 60 dagen geduurd, alle kosten worden gebaseerd op deze duur. De kosten worden doorgerekend op basis van het systeem dat met larven gevoerd is. Deze is gekozen omdat hier de opbrengst hier het hoogst was.

## Arbeid en energieverbruik

Elke dag werd er een controle van 15 minuten uitgevoerd. Verder was er 10 uur per systeem nodig om de filters tussentijds schoon te maken en het water en voer bij te vullen. Dit komt uit op een totale arbeid per systeem van: 17,5 uur. De kostprijs van de arbeid wordt ingeschat op 30 euro per uur, wat neerkomt op een bedrag van:  $17,5 \times \text{€}30 = \text{€}525,00$  per cyclus.

Het energieverbruik was 15,12 kWh per dag, bij een gemiddelde prijs van €0,10 per kWh komt dit neer op €1,51 per dag ofwel €90,60 voor het gehele experiment.

In de volgende tabel staat een overzicht van de elektriciteitskosten van een aquaponics systeem:

	Wattage	uren/dag	kWh/dag	kWh/jaar
Pomp	30	24	0,72	262,8
Lampen	240	12	2,88	1051,2
Luchtpomp	60	24	1,44	525,6
Vliegenlamp	20	24	0,48	175,2
Klimatisering	400	24	9,6	3504
<b>Totaal</b>			15,12	5518,8

Tabel 1: Energieverbruik van de verschillende onderdelen in het aquaponics systeem.

## Overige kosten

De bouw van het aquaponics systeem had een kostprijs van €5.060 inclusief arbeid. Dit komt neer op een afschrijving van €1,39 per dag wanneer dit over 10 jaar wordt afgeschreven. Voor het 60 dagen durende experiment komt dit neer op €83,40.

In de volgende tabel staat een overzicht van de kosten die gemaakt zijn voor de inkoop van het uitgangsmateriaal. Wanneer gemarkeerd met een asterisk, betekent dit dat het materiaal uit eigen kweek afkomstig is en de waarde geschat is.

	Prijs per eenheid	eenheid	Aantal	Totaal
Zaad	€1,50	stuk	2	€3,00
Aarbeiplant	€0,50	stuk	8	€4,00
Tilapia	€1,00	stuk	16	€16,00
Voer	€2,00	kilogram	3,5	€7,00

Tabel 2: overzicht van de kosten voor het uitgangsmateriaal

## Totaal kosten baten

Uitgaande van een kiloprijs van €18,50(1) en een filet opbrengst van 33%(2) op basis van het totale gewicht komt dit neer op een opbrengst van:

$$8,9 \text{ kg tilapia} * 0,33 * 18,5 = €54,33$$

De gekweekte sla had een gewicht 6,3 kg, dit was allemaal verkoopklaar product met een waarde van €10 per kg. Dit komt neer op €63 euro opbrengst uit de sla. Wanneer de kosten en baten samen gevoegd worden komt dit neer op de volgende tabel en resultaat:

Kostenpost	€	Inkomstenbron	€
Energie	€ 90,60	Sla	€ 63,00
Arbeid	€ 525,00	Vis	€ 54,33
Afschrijving	€ 83,40		
Inkoop uitgangsmateriaal	€ 30,00		
totaal	€ 729,00		€ 117,33
resultaat	-€ 611,67		

Hierbij is uitgegaan van de verkoopprijs in de supermarkt wat een overschatting zal zijn van de daadwerkelijke waarde.



## Discussie

De vissen gevoerd met black soldier fly larven hadden een duidelijker betere groei dan de vissen op normaal visvoer. Dit was positief om te zien maar kan in dit experiment ook door andere factoren verklaard worden. Factoren die hier van invloed op kunnen zijn is dat de BSF-behandeling meer voer heeft gehad of dat de vissen hun maximale formaat begonnen te bereiken. Daarom wordt het experiment herhaald.

Verder is opvallend dat de vissen gevoerd met BSF meer eiwit en meer onverzadigde vetten bevat. Onverzadigde vetten worden over het algemeen beschouwt als gezondere vetten.

De kosten van de productie liggen nog te hoog om commercieel interessant te zijn op deze schaalgrootte. Hier moet wel de kanttkening geplaatst worden dat de hoeveelheid arbeid erg hoog is en de opbrengsten geoptimaliseerd kunnen worden. Met schaalvergroting moet het mogelijk zijn om de arbeidskosten flink te verminderen. De opbrengsten kunnen door verdere optimalisatie van het systeem nog verder omhoog. Zo waren er op momenten in beide systemen ijzertekorten zichtbaar in de planten, wanneer deze voortijdig voorkomen waren had de opbrengst hoger kunnen liggen.

## Vervolg

In het vervolg van de proeftuin zal er ook geëxperimenteerd worden met andere planten, vissen en groeisystemen. Naast NFT kanalen zijn er in aquaponics meerdere groeisystemen toepasbaar. Zodra deze cycli zijn uitgevoerd kan er vergeleken worden waar kostentechnisch de meeste potentie in zit.