

## AQUACULTUUR OVERZEE

# “Farmer Field-school” en LEISA: ook goed voor aquacultuur

Door Roel Bosma (AFI, Wageningen Universiteit)



*Foto 1: Verdwijnende vijvers aan de kust van de Java zee (Foto van Wetlands International Indonesia).*

De Indonesische boeren die melkvis en garnalen produceren in hun vijvers langs de kust zijn zelden goed getraind in de aquacultuur. De overheidsdiensten proberen de productie met gratis pootgoed en summiere instructies op te krikken. Maar goede training en aangepaste teeltmethoden maken groot verschil, ook in Indonesië. Bodemdaling blijft een bedreiging voor de vijvers van de boeren die weer hoop krijgen na een degelijke training. Het Ecoshape project *Bouwen met Natuur* stimuleert ze ook om de mangrove in het landschap terug te brengen.

### Probleem

Langs de noordkust van Java, Indonesië, verdwijnt door erosie veel land met garnalenvijvers, na de vernietiging van de mangrovebossen. Deze erosie wordt versneld door klimaatveranderingseffecten, maar is

vooral het gevolg van grondwaterwinning. De laatste zorgt plaatselijk in Indonesië voor meer dan 10 cm daling per jaar. Demak District, Centraal Java, is een van de gebieden waar extensieve aquacultuur van garnalen en melkvis welvaart bracht, na de goede

tijden van de geïrrigeerde rijstteelt. Maar onjuist beheer van de brakwatervijvers leidde tot een afname van de gemiddelde productie tot slechts 200 kg melkvis en 43 kg garnalen per ha per jaar. Hiermee verdienen de boeren slechts 10 miljoen IDR / ha aan hun vijver (cijfers van 2015). Daarnaast oogsten de boeren vrijwel dagelijks vissen en garnalen uit het sluisnet (zie foto). De duurzame ontwikkeling wordt bedreigd omdat deze opbrengsten onvoldoende zijn om te investeren in kustbescherming.

### Aanpak

Een Indonesisch-Nederlands consortium beoogt via het *Building with Nature* project, BwN-Demak, duurzame kustbescherming en levensonderhoud te herstellen. In het kader van BwN-Demak krijgen de boeren praktische trainingen in goede aquacultuur praktijken van de Indonesische NGO Blue Forest en Wetlands Internationaal. Die trainingen vinden plaats via zogenaamde Coastal Field Schools (CFS). Deze CFS zijn geënt op de *Farmer-Field-schools* van de 'Groene Revolutie' waarin boeren gedurende ten minste een groeiseizoen intensief werden begeleid. Blue Forest ontwikkelde een curriculum voor CFS waarin ze boeren trainen in duurzame aquacultuur met behulp van groepsobservaties, discussies, presentaties en collectieve besluitvorming en acties rond een demonstratie vijver.

In BwN-Demak heeft de CFS 16 sessies die ook begrip van de kustdynamiek en mangrove kweken. De verbetering van de opbrengsten is gebaseerd op het concept van lage externe input en duurzame aquacultuur (LEISA) met compost en een zelfgemaakte gefermenteerde organische meststof, MOL genaamd. Onder begeleiding van de teams vergeleken de boeren die goedkope verbetering met hun eigen praktijk. Nadat ze kapitaal hebben opgebouwd kunnen de boeren wellicht intensiveren.



Foto 2: Sedimentatie achter doorlatende dammetje dat hopelijk de kustlijn kan herstellen (Foto van Wetlands International Indonesia).

### Verbeterde vaardigheden en vertrouwen

De participatieve evaluatie van Blue Forest liet zien dat de deelnemers in tien dorpen na een jaar betere kennis hebben over duurzaam aquacultuurbeheer, agroecosysteemobservatie en -analyse en meer zelfvertrouwen over de besluitvorming over aquacultuur. Bovendien bouwden ze vertrouwen en vaardigheden op in het spreken in het openbaar.

Dorp	Oppervlak (ha)	OK	Opbrengsten		Inkomsten		Totale inkomsten	Bruto Winst
			Melkvis	Garnaal	Melkvis	Garnaal		
Tambakbulusan	2,65	2,1	750	270	9,0	17,3	26,5	24,4
Purworejo	1,17	6,2	651	253	8,4	19,7	28,1	22,0
Morodemak	2,52	1,7	743		9,1		9,1	7,4

Tabel 1. Het gemiddelde oppervlak van de vijvers, de operationele kosten (OK), opbrengst (kg/ha), inkomsten en winsten per ha (bedragen in miljoenen IDR/ha.  $1 \times 10^6$  IDR = 65 euro)

De veranderingen in de aquacultuur worden gevolgd door een team van de afdeling Aquacultuur van de Faculteit Visserij en Mariene Wetenschappen van de Universiteit van Diponegoro (UNDIP-FPIK) samen met de auteur. Het UNDIP/WUR-team kwantificeert de vooruitgang in opbrengst en inkomen ten opzichte van de doelen gesteld door BwN-Demak. Daartoe volgde het team de vijvers van 17 boeren in drie dorpen: Tambakbulusan, Purworejo en Morodemak.

### LEISA

De LEISA technologie heeft als doel de waterkwaliteit te verbeteren door (1) de vijvers minstens 5 dagen te drogen na de oogst, (2) gecomposteerde (geiten)mest te mengen met het sediment en (3) MOL toe te voegen. Tijdens de kweekperiode wordt wekelijks een dosis MOL toegevoegd indien de kleur van het daartoe aanleiding geeft. Daarvoor gebruiken de boeren een kaart met kleuren die gekoppeld zijn aan de toestand van het water.

De meeste boeren van Tambakbulusan en Purworejo pasten de geleerde LEISA met MOL toe, terwijl die van Morodemak vasthielden aan het gebruik van anorganische chemicaliën. De laatsten kweekten alleen melkvis, maar het grootste deel van de anderen deed 1, 2 of 3 cycli met garnalen. De productiecycclus van melkvis is 5-6 maanden, terwijl die van tijger (*Penaeus monodon*) of witvoet garnalen (*Litopenaeus Vanamei*) respectievelijk slechts 3-4 en 2 maanden zijn. Hoe korter de cyclus, hoe lager de kans op ziekten in de garnalen en van verlies voor de boeren.

In Tambakbulusan en Purworejo, waar de meeste boeren zowel melkvis als garnalen kweekten en LEISA met MOL toepasten, bedroeg de gemiddelde garnalenoopbrengst ongeveer 260 kg / ha (Tabel 1), wat meer is dan zes keer de basislijn. In Tambakbulusan en Purworejo bedroeg de gemiddelde



Foto 3: Boeren en trainers bijeen in een sessie van de Coastal Fieldschool (Foto van Ass. Prof. Sri Rejeki).

Tabel 2: Vergelijking van boeren die wel of niet MOL gebruikten: hun gemiddelde oppervlak van de vijvers, de operationele kosten (OK), opbrengst (kg), inkomsten en winsten per ha (bedragen in miljoenen IDR/ha).

Geen of wel MOL	Oppervlak (ha)	OK	Opbrengsten		Totale inkomsten	Bruto Winst
			Vis	Garnaal		
Geen MOL	2,75	1,6	633	64	12,9	11,3
Met MOL	1,61	4,6	768	214	26,6	21,9

NB: Onduidelijk is in hoeverre de boeren alle stappen van de LEISA toepasten; onderscheid tussen de boeren is alleen te maken op basis van wel of geen gebruik van MOL.

melkvisopbrengst ongeveer 713 kg / ha, wat driemaal de basislijn was. De boeren uit Morodemak, die alleen melkvis kweekten en geen MOL toepasten maar chemicaliën om de vijver tijdelijk vrij te maken van bepaalde organismen, oogsten slechts iets meer: 743 kg / ha. De kosten van die laatste waren wel hoger.

Per hectare vijver waren de operationele kosten in Tambakbulsan slechts 30% hoger dan in Morodemak en 1/3 van die in Purworejo, waar de boeren meer investeerden om een fatsoenlijk inkomen te verdienen met de kleinere vijvers. De bruto winst in Purworejo was iets lager dan in Tambakbulsan, maar de ratio winst/kosten was maar de helft, net als die van Morodemak. De melkvis boeren verdienden slechts 1/3 van degenen die ook garnaal kweekten.

### Belang van LEISA en garnalen

De toepassing van LEISA en MOL verhoogde de kosten en leidde tot slechts iets hogere opbrengsten (Tabel 2). Maar omdat de meeste boeren die MOL toepasten ook garnalen kweekten verdubbelden hun inkomen bijna, van 11,3 tot 22 miljoen IDR / ha / jaar.

De twee boeren uit Tambakbulsan die de hoogste verhouding winst/kosten bereikten, waren de enige twee die geiten- of rundveemest gebruikten, terwijl die van Purworejo de enige was die ook tilapia in



Foto 4: Hoe krijg je vijver water helder?



Foto 5: Vijvers hebben een sluis voor zowel inlaat als uitlaat van water.



Foto 6: De fuik die in de sluis past, en die boeren een regelmatig inkomen verschafft.

zijn vijver kweekte.

### **Overbemesting met fosfaat**

In de vijvers waren de nitraat- en fosfaatgehalten vaak te hoog voor garnalen (> 4 en > 2 ppm, respectievelijk), net als de pH. De ammoniakgehalten bleven echter meestal wel veilig omdat het zuurstof gehalte voldoende was. De hoge fosfaatgehalten, die kunnen leiden tot eutrofiëring, zijn te wijten aan de toevoeging van fosfaat. In zowel Purworejo als Morodemak waren boeren geneigd om zowel fosfaat als nitraat toe te voegen, zoals ze in het verleden deden met hun rijstvelden. Bij navraag bij de voorlichters bleek dat deze dat soms ook hebben geadviseerd. Nog een teken van onvoldoende training, c.q. voorlichting.

### **Elke dag vis of minder water verversen**

Als boven geschreven, boeren hebben de gewoonte om vrijwel elke dag het water te verversen om vis en garnaal te vangen met het, in de sluis geplaatste, sluisnet (zie foto's). Het regelmatig verversen van water verandert natuurlijk ook de samenstelling van het water. Dit water dat men juist d.m.v. de toediening van MOL een juiste kwaliteit probeert te geven. Het is onbekend in hoeverre dit de resultaten nadelig beïnvloedt. In het projectgebied blijft de bodem snel dalen ten gevolge van zoetwateronttrekking door met name de industrie. Alhoewel de geplaatste doorlaatbare dammen aan de kust nieuwe grond voor mangrove opbouwen, is het de vraag of de boeren kunnen blijven. Hevige regens veroorzaakten soms overstromingen en leidden tot verlies van dieren. Deze regens beïnvloedden ook de kwaliteit van het water in de vijvers.

Het meest algemene probleem is de dramatische verandering in het zoutgehalte bij de wisseling van de seizoenen, met als gevolg garnalensterfte. Op het hoogtepunt van het regenseizoen was het zoutgehalte soms 4 ppm of lager, terwijl dit in het droge seizoen wel 42 ppm bereikte. Als de boeren minder



*Foto 7: Bij de oude haven van Semarang daalt de bodem t.g.v. zoetwater onttrekking en komt de opgehoogde weg tot aan de vensterbank van een huis.*

water verversen en een water opslag vijver hebben, kunnen ze dat probleem verminderen. Dijkjes met sluisjes zijn echter kostbaar. Terwijl hevige regen de watertemperatuur kan verlagen, werd deze in het droge seizoen vaak te hoog voor de garnalen. Voor dat laatste is enige oplossing de hele vijvers dieper dan 80 cm te maken; de meeste zijn minder dan 60 cm diep, behalve langs de dijkjes. Daar geven mangrove bomen soms schaduw, maar de gevallen bladeren kunnen ook weer negatieve invloed hebben. Het project test nu een systeem waar die mangrove bomen weer buiten de vijvers langs kanalen en rivieren komen. Ook proberen we andere gemengde teelten met b.v. rode, zoutbestendige, tilapia, zeewier en mosselen om de water kwaliteit, de diversiteit en hopelijk het inkomen te verbeteren. Als de bodemdaling doorzet komen de vijvers vanzelf op diepte, en ondertussen moeten de boeren en andere dorpelings dijken, wegen en erven blijven ophogen, als ze willen blijven.