

Discussie naar aanleiding van de lezing 'Viskweken in diepe ontgrondingen'

DOOR IR. J. BOVENDEUR

Naar aanleiding van een door De Meent B.V. te Bostel opgesteld rapport over dit onderwerp hield een medewerker van dit bureau - dhr. Van der Wouw - eind vorig jaar een lezing op een door het Genootschap georganiseerde avond. De tekst van deze lezing werd in het juni-nummer van dit tijdschrift gepubliceerd. In deze bijdrage wordt zeer beknopt verslag gedaan van de discussie die volgde op de lezing, aangevuld met een nadere analyse van de problematiek.

De meeste vragen na afloop van de lezing spitsten zich toe op de relatie tussen de productiecapaciteit van een waterlichaam en het zelfreinigend vermogen van dat waterlichaam. Het zelfreinigend vermogen wordt benut door het water met de van de versteelt afkomstige opgeloste afvalstoffen zolang in het waterreservoir te laten verblijven, dat de oorspronkelijk aanwezige afvalstoffen afgebroken zijn. Het bevreesde een aantal toehoorders dan ook dat uit de gepresenteerde cijfers (zie tabellen) bleek dat de productiecapaciteit - eventueel uitgedrukt als fosfaatbelasting van het waterreservoir - afnam met een toenemende verblijftijd van het water. Het tegenovergestelde zou eerder het geval moeten zijn door het langer blootstaan aan de reinigingsprocessen zo redeneerde men. De discussie die hierop volgde bracht geen eenduidige verklaring voor de gesignaleerde tegenstelling. Wel werd duidelijk dat de sleutel van het probleem gezocht dient te worden in het toepassen van de formule van de CUWVO (Coördinatiecommissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewater), waarop de gepresenteerde cijfers zijn gebaseerd. Deze formule beschrijft de relatie tussen fosfaatbelasting en -concentratie in afhankelijkheid van en-

kele systeemeigenschappen voor het nederlandse oppervlaktewater:

L is $C(z/th)(1-R)$

waarin

L: fosfaatbelasting (gram per vierkante meter per jaar)

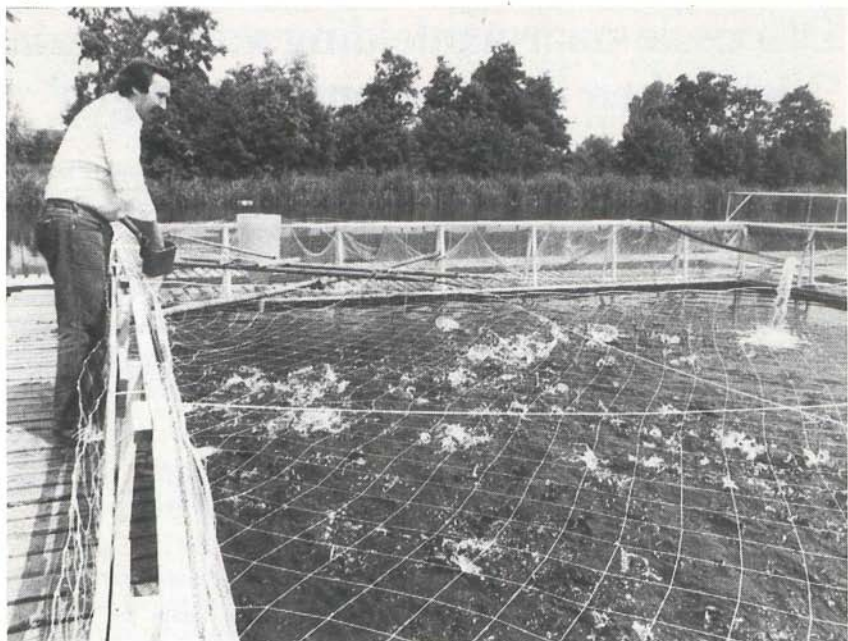
C: gemiddelde fosfaatconcentratie (gram per kubieke meter)

z: gemiddelde waterdiepte (m)

th: hydraulische verblijftijd (j)

R: fractionele fosfaatretentie (-)

De fosfaatbelasting L is via de fosfaat productie per kilo voer en de voederconversie gerelateerd aan de produktiecapaciteit. De term z/th kan ook geschreven worden als Qd/a (Qd doorstroomdebeut (kubieke meter per jaar), A vijveroppervlak (vierkante meter)), ofwel de hydraulische oppervlakte belasting van het waterreservoir. Door middel van deze substitutie kan de productiecapaciteit gerelateerd worden aan het vijveroppervlak. De fosfaatretentie R (0 kleiner dan R kleiner dan 1) geeft de ophoping van biologisch opneembaar fosfaat weer als gevolg van sedimentatie van organisch gebonden (algen) fosfaat. Geprecipiteerd fosfaat door ijzer-zouten valt hier niet



onder aangezien de fosfaatneerslagen zeer slecht oplosbaar zijn in aerobisch milieu.

De eerder gesignaleerde tegenstrijdigheid met betrekking tot de rol van de verblijftijd bij het vaststellen van de haalbare productiecapaciteit berust in feite op een verschil in benadering, zonder dat dit verschil tijdens de voordracht werd onderkend. Door toepassing van de CUWVO-formule met een zekere maximaal toelaatbare fosfaatconcentratie (0,2 gm-3) wordt het voorkomen van algenbloei door fosfaatlimitatie als criterium gesteld voor de haalbare productiecapaciteit. De rol van de verblijftijd hierbij is duidelijk: naarmate de verblijftijd langer is neemt de kans op schade door een bepaalde hoeveelheid fosfaat in de vorm van overmatige algengroei toe; dus bij toenemende verblijftijd dient af te nemen (zie tabel). Deze benadering zal ik verder aanduiden als EUTROCAP benadering:

Aquacultuurnieuws december 1988 pagina 14

hoe langer de verblijftijd des te verder is het water gezuiverd en des te meer vis kan er geproduceerd worden. Overigens wordt tijdens de zelfreiniging van water organisch materiaal afgebroken en ammonium (en het giftige ammoniak) geoxideerd; fosfaat wordt niet afgebroken in de beschouwde watersystemen. Als gevolg hiervan kan de EUTROCAP-benadering een veilige methode genoemd worden, indien geen kunstmatige defosfatering wordt toegepast. Is dit wel het geval, of wordt door een sterke aanvoer van ijzerrijk grondwater in de ontgroning een effectieve vastlegging van fosfaat bereikt, dan kan de belasting van de ontgroning met vooral ammonium (ammoniak) bepalend worden voor de haalbare productiecapaciteit. In dat geval is de NATREICAP-benadering goed te vergelijken met de dimensionering van indoor-recirculatiesystemen.

Met betrekking tot de verblijftijd t_h van het water dient men goed voor ogen te houden dat deze term voor de twee verschillende benaderingen verschillend gedefinieerd worden! (zie bijgaand schema). Uitgaand van een ontgroning met een watervolume V m³ en een natuurlijke doorstroming (grondwater en neerslagoverschot) Q_d m³j⁻¹ is de verblijftijd t_h te berekenen:

t_h is V/Q_d

Indien dezelfde ontgroning gebruikt wordt als waterreservoir voor het telen van vis, waarbij een recirculatie-debiet Q_{m3j} wordt gerealiseerd, dan ontstaat een verblijftijd per cyclus t_{th}^* :

t_{th}^* is $V/(Q_d + Q_r)$

Deze verblijftijd t_{th}^* is nu de relevante verblijftijd voor de NATREICAP-benadering. Immers t_{th}^* is de tijd beschikbaar voor de zelfreiniging voordat een nieuwe portie afvalstoffen in de volgende cyclus wordt toegediend aan het water. Voor de Eutrocap-benadering geldt echter, ondanks het recirculeren van water, dat de verblijftijd berekend dient te worden als t_{th}^* :

t_h is V/Q_d

Welke waarde gebruikt dient te worden bij toepassing van de CUWVO-formule. De verblijftijd t_h is immers de totale verblijftijd (cumulatief) van het water in het waterreservoir, die beschikbaar is voor algengroei.

Aangezien de term verblijftijd zonder nadere aanduiding werd gehanteerd in de lezing, waarbij de ene keer t_h werd bedoeld en een andere keer t_{th}^* , kan een deel van de discussie zonder meer worden toegeschreven aan de verwarring die hierdoor ontstond.

Hoewel ik mij bewust ben dat deze nadere beschouwing de problematiek zelf niet eenvoudiger maakt, hoop ik hiermee wel de achtergronden van de gevoerde discussie verduidelijkt te hebben.

Referenties

De Meent B.V. (1988). Viskweken in diepe ontgroningen. Presentie NGvA, 3 december 1987, De Ree Horst, Ede. verslag Aquacultuurnieuws (1988), 2, p. 29-33.

CUWVO, werkgroep VI (1980). Ontwikkeling van grensvoorwaarden voor doorzicht, chlorofyl, fosfaat en stikstof. Resultaat tweede eutrofiëringsevenquet, RIZA, Lelystad.

Bovendeur, J. en A. Klapwijk (1986). Zuivering en recirculatie van water in visteelsystemen. H₂O (19), 7, p. 136-140.

Toelaatbare fosfaatbehandeling (g/vierkante meter/jaar) bij een toelaatbaar fosfaatgehalte van 0,2 mg totaal - P/L.

Verblijftijd (jaar)	waterdiepte (m)					
0,01	28,2	53,0	122,9	233,1	339,3	
0,6	0,75	1,36	3,03	5,60	8,05	
1	0,48	0,87	1,93	3,56	5,10	
2	0,27	0,48	1,06	1,93	2,76	
5	0,13	0,23	0,48	0,87	1,24	

Producterend vermogen (ton vis//jaar) bij fosfaatbelasting van 5,5 g totaal p per kilo voer en voederconversie van 2 en een maximaal toelaatbaar fosfaatgehalte van 0,2 mg P/L.

Verblijftijd diepte (m)	1 2 5 (jaar)					
	10	15	10	15	10	15
opp. (ha)						
5	16	23	9	13	4	6
10	32	46	18	25	8	11
15	49	70	26	38	12	17
20	65	93	35	50	16	23

Bron: De Meent B.V. Aquacultuurnieuws (1988) (3), 2.