



Milieu-effectenbeoordeling van het project ingediend door de AG Haven Oostende.

Annex 1: impact van mosselcultuur op fytoplankton en zoöplankton

Oktober 2005

BMM
100 Gulledele
B-1200 Brussel
België

1. Inleiding

Hieronder worden de effecten van de mosselkweek op primaire en secundaire productie onderzocht.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat het schattingen betreft die uitgaan van eenvoudige berekeningen die geen rekening houden met de complexiteit van het ecosysteem. Het is dus aangewezen om deze gegevens met de nodige voorzichtigheid te beschouwen. Idealiter zouden dergelijke berekeningen op basis van een mathematisch ecosysteemmodel moeten worden uitgevoerd. Het opstellen van zo'n simulatie binnen de toegestane termijn van de milieu-effectenbeoordeling ligt echter buiten het vermogen van de BMM.

2. Impact op het zoöplankton door competitie voor voedsel

Mosselen (*Mytilus edulis*) voeden zich met fytoplankton, dat ook door andere organismen, zoals zoöplankton, geconsumeerd wordt. Zooplankton vormt op zijn beurt het voedsel voor hogere trofische niveaus, zoals vissen. Een te uitgebreide en intensieve mosselteelt zou deze hogere trofische niveaus nadelig kunnen beïnvloeden.

Om dit effect te bepalen vergelijken we de verwachte biomassa te oogsten mosselen, zoals bepaald in het MEB, met de secundaire netto productie, door Lancelot et al. (2005) geschat op 39 gC/m²/j¹. Om het nat gewicht van de mosselen te bepalen, gebruiken we als koolstof fractie 15% van het drooggewicht van het vlees van de mossel (Arnott & Varni, 1996)², het drooggewicht van het mosselvlees als 23.12% van het natgewicht en voor het vlees een waarde van 22% op het totaal gewicht (CLO-DVZ, bijkomende informatie).

In tabel 1 wordt de secundaire productie voor de verschillende zones en de hele Belgische mariene gebieden berekend. Vervolgens wordt deze integraal omgezet naar natgewicht mosselen om na te gaan hoeveel ton mosselen men zou produceren indien deze de volledige secundaire productie zouden omvatten. Vervolgens wordt nagegaan hoe de aangevraagde productie zich verhoudt ten opzicht van de berekende jaarlijkse secundaire productie. Het is belangrijk te beseffen dat de effectief geëxploiteerde oppervlakte (en watermassa) niet beperkt blijft tot de zone van de mosselcultuur, gezien het watertransport (en dus de planktonorganismen) doorheen de zone het impactgebied vergroot.

¹ Het betreft een schatting voor het hele Belgische deel van de Noordzee. In de realiteit zal de secundaire productie sterk variëren (bijvoorbeeld met een factor 2 of 3) in dit gebied, met de hoogste waarden dicht bij de kust door de aanvoer van nutriënten via de rivieren (Lacroix, persoonlijke mededeling).

² Waarde berekend voor de zebromossel *Dreissena polymorpha*

Uit tabel 1 kan men afleiden dat de invloed van de mosselcultuur lokaal zeer ingrijpend is. De aanwezige biomassa aan mosselen zal lokaal het zooplankton zwaar beconcurreren, maar de impact over de hele Belgische mariene gebieden is verwaarloosbaar als men zich beperkt tot zones 1,2 en 3. Indien ook heel zone 4C geëxploiteerd (50% intensiteit wegens windmolenparken) zou worden voor de mosselkweek is te verwachten dat de mossel in dit omvangrijke gebied (>7% van de totale oppervlakte van de Belgische mariene gebieden) de voornaamste predator wordt hetgeen een belangrijke invloed zou hebben op het voedselweb ook buiten dit gebied.

3. Impact op het zoöplankton door ingestie

Door de directe ingestie van zoöplankton kan de mosselcultuur een meer directe invloed hebben op de hogere trofische niveaus. Om deze impact te evalueren is een complexer model noodzakelijk. Dergelijk model bestaat (nog) niet in België.

4. Impact op de primaire productie

Het effect op de primaire productie wordt op een globale manier geëvalueerd, zonder rekening te houden met de mogelijke veranderingen in de samenstelling van het fytoplankton. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de selectieve opname van fytoplankton de samenstelling van het plankton in het gebied verandert. Ecosysteemmodellen tonen aan dat een relatief kleine verandering van de fytoplanktonmortaliteit tot gevolg kan hebben dat een soort volledig verdwijnt, ten voordele van een andere soort die beter aan de veranderde omstandigheden aangepast is. In bepaalde gebieden kan de aanwezigheid van mosselen zo tot gevolg hebben dat de concentraties toxische algen (vb. Dinoflagellaten) verhogen. Toch moeten we vaststellen dat het niet optreden van een stratificatie van de Belgische mariene wateren het voorkomen van dergelijke soorten niet bevordert. Er werden wel gevallen gerapporteerd waarin een verandering van de fytoplanktonsoorten optrad door de aanwezigheid van een mosselcultuur (vb. Noren et al, 1999).

Het is mogelijk dat de dichtheid van het eencellig wiertje *Phaeocystis globosa*, dat in de lente massaal kan voorkomen in een zgn. waterbloei, verminderd wordt door een mosselcultuur. Gezien de complexiteit van biologische processen is het echter zeer moeilijk voorspellingen te maken over mogelijke impacts op het ecosysteem van dergelijke effecten.

Wat wel technisch mogelijk is, is een schatting te maken van het gedeelte van de primaire productie dat nodig is om de standing stock te voeden. Hierbij werd uitgegaan van een jaarlijkse primaire productie in de zones zoals gemodelleerd door de BMM (Lacroix *et al.*, submitted³). De efficiëntie van opname van voedingsstoffen werd geraamd op 25% (33% faeces, 42% respiration – Inglis *et al.*,

³ Lacroix G., Ruddick K., Park Y., Gypens N., Lancelot C., 2005. Validation of the 3D biogeochemical model MIRO&CO with field nutrient and phytoplankton data and MERIS-derived surface chlorophyll *a* images. *Submitted to Journal of Marine Systems*.

2000). Voor de C-fractie van de mosselen werden dezelfde parameters gebruikt als in deel 2.

Deze berekening toont aan dat de fytoplanktonconsumptie hoger is dan de lokale productie in zones 1-3. In zone 4 wordt een kleiner gedeelte van de plaatselijke primaire productie geconsumeerd door de mosselen (dit vanwege de vooraf ingestelde 50% intensiteit van exploitatie). Volgens de berekeningen is indien men in zone 4 al dan niet enkel het concessiegebied van C-Power NV beschouwd wordt, respectievelijk 0.1 en 1.4% van de primaire consumptie in de Belgische mariene gebieden nodig voor de voorziene productie van mosselen.

5. Opmerkingen

Hier worden slechts drie mogelijke invloeden, gelimiteerd tot het pelagiaal, beschouwd, waarvan de tweede onmogelijk te evalueren is in een korte tijdsspanne. De twee andere schattingen zijn eveneens onderhevig aan grote onzekerheden, door de gelimiteerde actuele kennis over de fysiologie van de mossel, en de impact van de mossel op het ecosysteem, en door een gebrek aan een geschikt model. Dergelijk model zou kunnen ontwikkeld worden uitgaande van het model MIRO&CO-3D, reeds beschikbaar voor de modellering van de ontwikkeling van fytoplankton in de Noordzee.

De impact van de mosselkweek, en de groei van mosselen zal vermoedelijk variëren in functie van de afstand tot de kust. Dichter bij de kust is meer fytoplankton aanwezig door het effect van eutrofiëring.

Het is ook van belang te vermelden dat de bovenvermelde modellen uitgaan van een worst-case scenario en dat bij de impact op het fytoplankton geen rekening werd gehouden met recyclage van nutriënten.

Tabel 1. Overzicht van de invloed van de mosselproductie op de secundaire en primaire productie. *: Hierbij geldt dat dit een waarde is voor de jaarlijkse productie (oogst samen met verloren gegane mosselen)

Secundaire Productie							
Maximale Jaarlijkse Opbrengst (in Ton/jaar)	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4A	Zone 4B	Zone 4C	Totaal
Zone A + B (C-Power)	640	600	480	4560	7200		13480
Volledige zone 4	640	600	480			279000	280720
Oppervlakte (in km ²)	0.21	0.27	0.23	5.2	8.24	263.7	3600
Secundaire Productie in g/y (39gC/y.m ²)	8190000	10530000	8970000	202800000	321360000	1.0284E+10	1.404E+11
- in kgC/oppervlakte.y	8190	10530	8970	202800	321360	10284300	140400000
- omgezet in kgMosselen/Zone.y*	1073450.77	1380151	1175684	26580686	42120163.6	1347947468	18402013212
- in TonMosselen/Zone.y*	1073	1380	1176	26581	42120	1347947	18402013.21
% endogene secundaire productie	59.62	43.47	40.83	17.16	17.09	20.70	1.53
% secundaire productie in de Belgische Mariene Gebieden	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	1.52	1.53
Belgische Mariene Gebieden							
Mossel: 22% vlees op natgewicht							
	23.12	% Drooggewicht op vlees	15	% C op drooggewicht vlees			
Primaire Productie (m²)							
Primaire Productie (in mgC/m ² .h)	20	20	20	26	26	20	20
- in TonC/km ² .y	171	171	171	224	224	175	175
- in TonC/Zone.y	36	46	39	1162	1842	46232	631152
Max. Opbrengst (in Ton C/jaar)	5	5	4	35	55	2129	2142
Consumptie (10% rendement)	20	18	15	139	220	8515	8567
Vershil (in TonC/jaar)	16	28	25	1023	1622	37717	622585
% consumptie endogene primaire productie	54	40	37	12	12	18	1
% consumptie primaire productie in Belgische Mariene Gebieden	0.003	0.003	0.002	0.022	0.035	1.349	1.36