

## 3.9.2 ØKOLOGISKE EFFEKTER I SKJELLDYR KING

Vi forventer økt produksjon i norsk skjellnæring, og for å utvikle en bærekraftig næring trenger vi bedre kunnskap om sammenhengene mellom miljø og skjellproduksjon. For å finne ut mer om denne sammenhengen og for å utvikle modeller som kan brukes til å studere bæreevne ved skjelldyrking, har Havforskningsinstituttet startet et prosjekt kalt CANO (Carrying capacity in Norwegian Aquaculture).

Øivind Strand

oivinds@imr.no

Tore Strohmeier

tores@imr.no

Jan Aure

jana@imr.no

I CANO samarbeider Havforskningsinstituttet med flere internasjonale partnere innen områder som fødeopptak og vekst hos skjell, planteplankton i skjellanlegg, fjordøkologi og utvikling av modeller for å bedre forståelsen for sammenhenger mellom miljø og produksjon i skjelldyrking. Denne kunnskapen blir viktig i rådgivning til både forvaltning og næring innen spørsmål om lokalisering, produksjonsstrategier og økologiske effekter ved skjelldyrking.

#### Hvor mye mat er nok for skjell?

Planteplankton er den viktigste føden for skjell og mengden varierer mye gjennom året. Dersom vi sammenligner konsentrasjonen av planteplankton med andre farvann der det dyrkes mye skjell, er konsentrasjonene i kyst- og fjordområder på Vestlandet relativt lave. Det skyldes begrenset tilgang på næringsalter i sommerhalvåret og lite lys om vinteren. Vi har likevel mange gode, naturlige forutsetninger og et enormt potensial for dyrking av skjell hvis vi skaffer oss kunn-

skap slik at vi kan tilpasse produksjonen til bæreevnen.

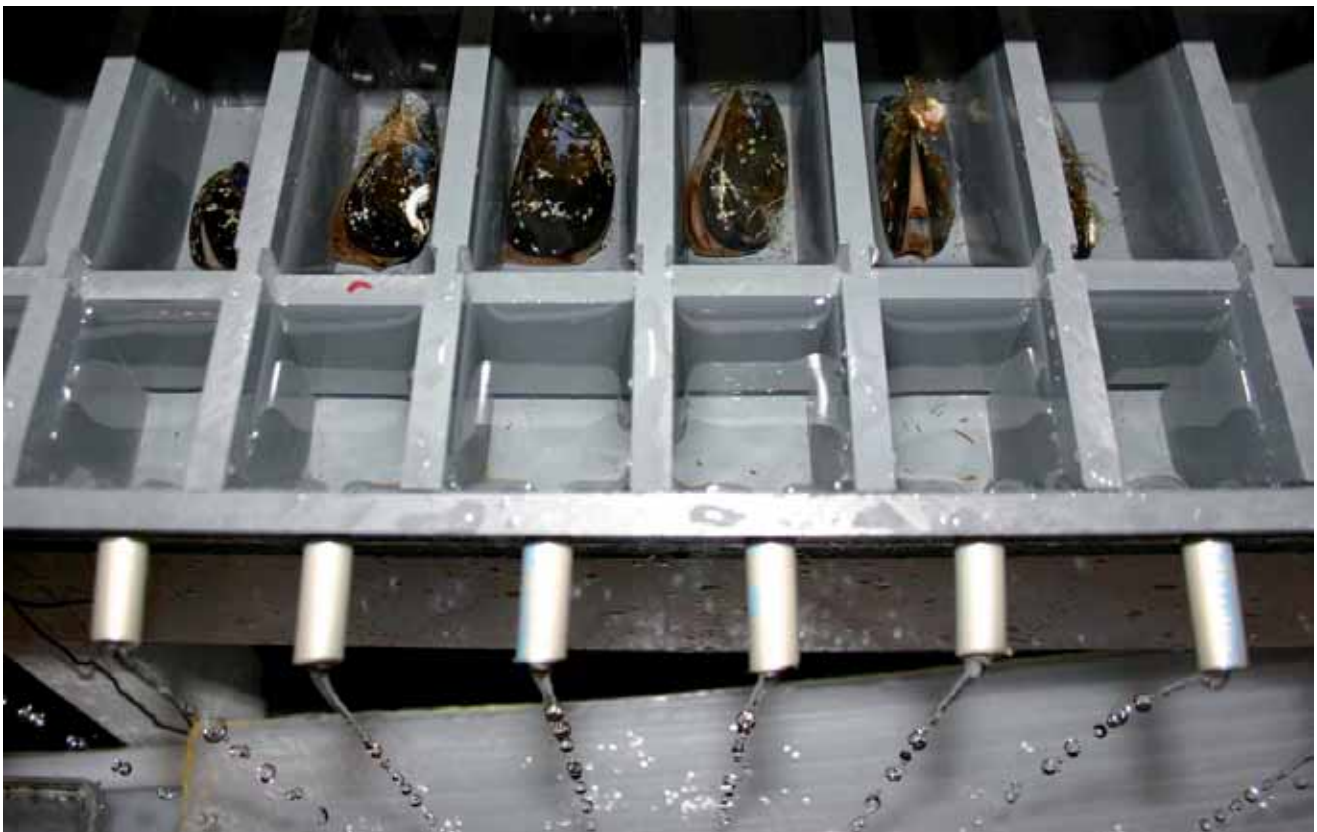
Kunnskap om spiseatferd hos skjell som har tilpasset seg lave fødekonsentrasjoner har manglet fordi det tidligere er brukt skjell fra områder med relativt høye fødekonsentrasjoner til å undersøke spiseatferd ved lave konsentrasjoner. Disse arbeidene har konkludert med at blåskjell slutter å spise når konsentrasjon av føde kommer ned på det nivået som vi ofte opplever i våre fjorder og kystfarvann. I tillegg til at fødekonsentrasjonen som tilføres dyrkingsanlegg kan være lave, vil skjell som er plassert nedstrøms i et anlegg, motta vann som allerede er ”spist av”, og dermed få enda lavere konsentrasjon av føde. Behovet for økt kunnskap om skjellenes spisevaner når fødekonsentrasjonen er lav og behovet for å kunne forstå når skjell har nok mat, har vært bakgrunn for de viktigste forsøkene vi har gjort i prosjektet så langt.

#### God appetitt

Skjellene spiser ved å filtrere ut partikler fra sjøvann som de pumper over gjellene. Partikler som fester seg til gjellene, føres til munnen ved hjelp av små bevegelige hår (cilier). Vi har undersøkt spiseatferden gjennom nesten et helt år og undersøkt fødeopptak i tilfeller med mye og lite mat, god og dårlig matkvalitet og ved lave og

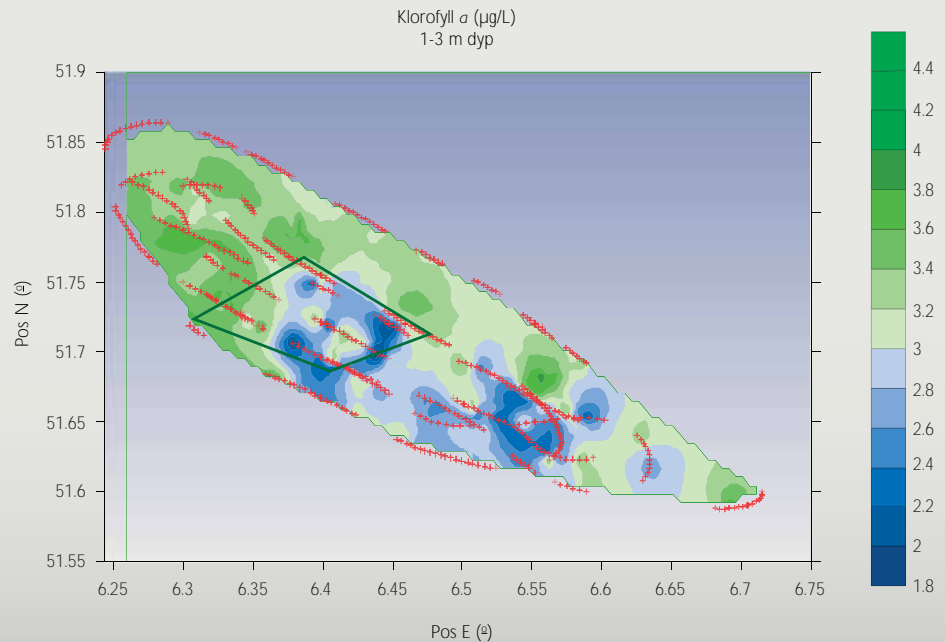
Figur 3.9.2.1

Forsøkskammer som brukes til å måle blåskjellenes opptak av fødepartikler. *Experimental chambers used to measure feeding in mussels.*



**Figure 3.9.2.2**

Konsentrasjon av klorofyll a (plantep plankton biomasse) i 1–3 meters dyp i et område med et blåskjellanlegg (avgrenset innenfor mørkegrønn linje). Chlorophyll a concentration at depths of 1–3 meter in an area with a mussel farm (inside dark green line).



høye temperaturer. Dette er utført både i kontrollerte forsøk med naturlig føde og i feltforsøk. I laboratoriet måler vi hvor mye skjellene spiser (Figur 3.9.2.1), hvor mye mat de tar opp og hvor mye de forbrenner (metabolisme). Denne kunnskapen om skjellenes energiutbytte bruker vi til å regne ut hvor mye mat skjell trenger til ulike tider av året for å ”trives” og vokse. Vi har funnet at kamskjell og blåskjell som er tilpasset vårt miljø, spiser ved betydelig lavere konsentrasjoner enn det man tidligere har trodd. ”Våre” kamskjell og blåskjell pumper vann jevnt og trutt og er alltid klar til å spise, selv ved de svært lave fødekonsentrasjonene om vinteren. Kamskjellene er vanligvis både mer ”glupske” og spiser hurtigere enn blåskjell, bortsett fra når det blir mye føde, som for eksempel under oppblomstring av planteplankton om våren. Da reduserer kamskjellene vannpumpen. Det kan skyldes at det ikke er plass til mer mat i mage og tarm. Verken kamskjell eller blåskjell lar seg nevneverdig forstyrre av endringer i matkvalitet eller store temperaturforskjeller. De har kort og godt samme gode appetitt året rundt. Bedre kunnskap om sammenhenger mellom miljø, fødetilbud og fødeopptak hjelper oss med å finne gode steder å dyrke skjellene samt gi oss kunnskap om hvor mye skjell vi kan ha på en lokalitet.

#### Fødetilgang i blåskjellanlegg

Skjell har en formidabel evne til å filtrere partikler fra vannmassene. I skjellanlegg med et stort antall skjell kan for sterk fjerning av partikler føre til lavere vekst og kvalitet. Det er ikke uvanlig med lavere vekst hos skjell i midtre deler av anlegg hvor skjellene hyppigst mottar vann som allerede er ”spist av”. Vi har derfor sett på hvordan utforming, skjellbiomasse

og fordeling av skjell i anlegg påvirker fødetilgang, vekst og kvalitet. For å kunne etablere drift som gir best mulig vekst og kvalitet, samtidig som dyrkingen er tilpasset bæreevnen i området, er det viktig med bedre forståelse for hvordan planteplankton fjernes fra vannet som passerer gjennom skjellanlegg. Videre vil kunnskap om fysisk blanding og/eller biologisk omsetning av planteplankton i vannmasser som forlater skjellanlegg være nødvendig for å vurdere avstand mellom anlegg for at de ikke skal påvirke hverandre i negativ retning.

Vannmasser som passerer gjennom et blåskjellanlegg og blir ”spist av”, kan få endret konsentrasjonen av føde i løpet av timer. Det er fordi tidevann og vind kan endre mengden av planteplankton. For å kunne fange opp disse endringene i fødekonsentrasjonen, bruker vi en slepesonde med instrumenter som måler planteplanktonkonsentrasjon, partikler, temperatur, salt holdighet, dyp og posisjon (1–2 målinger hvert sekund). Sonden slepes etter en båt og pendler opp og ned i de dyp hvor skjellanlegget er plassert, mellom bærelinene og i omkringliggende områder med størst utstrekning i hovedstrømretningene. Slik samler vi data med høy frekvens i en romlig fordeling som er tilstrekkelig til å fremskaffe ny kunnskap om hvordan skjellanlegg med ulik utforming og biomasse påvirker fødekonsentrasjonene i og omkring et skjellanlegg.

I 2007 undersøkte vi to bøyestrekkanlegg i Åfjord (Sør-Trøndelag) og ett rørsystemanlegg i Høgsfjorden (Rogaland). Figur 3.9.2.2 viser hvordan konsentrasjon av klorofyll a ble redusert i vannet som passerer et skjellanlegg. I dette tilfellet

er det også målt lavere konsentrasjoner i områder nedstrøms fra anlegget. I det videre arbeidet vil vi prøve å klargjøre betydningen av slik påvirkning for produksjonen i skjellanlegg og hvilke prosesser som er viktig for omsetningen av planteplankton nedstrøms fra skjellanlegg.

#### Ecological Interactions in Bivalve Farming

The mussel aquaculture industry is developing and a substantial increase in production is expected. Knowledge on ecosystem interactions with shellfish aquaculture is needed to support the growth of a sustainable industry. This is addressed in the ongoing project CANO (Carrying capacity in Norwegian Aquaculture) in which the objective is to provide scientific knowledge, competence and modelling capacity that can meet the demands on assessments of carrying capacity of bivalve suspension feeders. Mussels have a remarkable capacity to filter the water column and may become food limited when cultured in large populations. In order to study the magnitude and spatial scale of phytoplankton depletion in regions of intensive mussel farms, we use a towed vehicle that permits high frequency measurements of the biophysical properties of the water column. Phytoplankton depletion was detected in two longline mussel farms in the Åfjord and one in the Høgsfjord. This work will be continued to study depletion in mussel farms under different oceanographic conditions and quantify the regeneration processes of depleted phytoplankton.