



12.01.2015

BERGEN

## Høringsvar Stortingsmelding om vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett

Marine Harvest støtter Regjeringens forslag om å tilrettelegge for forutsigbare vilkår for vekst i havbruksnæringen. FNs matvareorganisasjon (FAO) og Verdens Helseorganisasjon (WHO) påpeker at havbruk er av økende betydning og er avgjørende for å sikre verdens befolkning tilstrekkelig sjømat. Norge kan spille en avgjørende rolle i så måte, om vi forvalter næringen riktig. En langsiktig forvaltning av næringen, basert på akseptabelt miljøfotavtrykk av næringen vil legge til rette for miljømessig forsvarlig vekst, flere distriktsarbeidsplasser, større bidrag til BNP, samt sunn og næringsrik mat til en voksende verdensbefolkning.

### Vår høringsuttalelse legger særlig vekt på:

- Vi støtter forslag tre om miljøindikatorer som grunnlag for fremtidig vekst
- Vi støtter departementet i sitt forslag om at det er kun lakselus som legges til grunn som indikator.
- På grunn av usikkerhet knyttet til bruk av laksesmolt i bur som indikator for lusepress, samt usikker korrelasjon mellom et slikt lusepress og potensiell effekt på ville laksestammer, mener vi at reguleringen bør være basert på gjennomsnittstallet for anlegget per generasjon alene.
- Vi mener at lusekontroll i det enkelte anlegg er den viktigste suksessfaktor for redusert smittepress. Tillatelse for vekst eller ikke bør derfor reguleres per anlegg og ikke per område.

› Marine Harvest ASA	OFFICE Sandviksboder 77AB, 5035 Bergen	PHONE +4721562463	FAX +4721562301
	POSTAL P.O. Box 4102 Sandviken 5035 Bergen	MAIL Kristine.Gramstad@marineharvest.co	WEB <a href="http://marineharvest.com">http://marineharvest.com</a>

- Vi foreslår ny tiltaksgrense for lus basert på 0,2 voksne hunnlus på merdnivå. Tiltaksgrensen tilsier når behandling eller andre tiltak skal iverksettes på merdnivå.
- Vi foreslår at luseindikatoren som skal regulere vekst er basert på gjennomsnittstallet for lokaliteten per generasjon. I tråd med trafikklystnærmingen til departementet foreslår vi at indikatoren ser slik ut:

Grønn	0-0,2 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon
Gul	0,3-0,5 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon
Rød	Over 0,5 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon

- Vi mener det må telles fisk i hver merd ukentlig for å sikre god kontroll, og det må telles mer fisk enn i dag for å sikre at lusetallet er representativt. Vi foreslår at det telles 50 fisk per merd.
- Vi mener det bør etableres regionale uavhengige telleteam for å sikre kvaliteten og objektiviteten på lusetellinger.
- Vi støtter at det åpnes for å tildele 5% MTB-vekst per generasjon, og tilsvarende 5% reduksjon per generasjon.
- Vi støtter Gullestadutvalgets prinsipp om inndeling av landet i produksjonsregioner som generelt smitteforebyggende tiltak. Vi mener landet må inndeles i tre produksjonsregioner, med grense ved Hustadvika og Bodø. Vi mener det ikke må være lov å flytte sjøvannseksponert fisk over disse grensene.
- Vi støtter tanken bak produksjonssoner slik de fungerer i dag. Vi er derimot negative til etableringen av produksjonssoner som et virkemiddel for å regulere vekst, og mener vekst må baseres på den enkelte lokalitets prestasjon.
- Vi mener konsekvensene ved å gå mer detaljert inn i produksjonsområder slik departementet forslår ikke er godt nok utredet. Med vårt forslag om tre store produksjonsregioner er det dessuten usikkert hva formålet med produksjonsområder skal være. Hvis departementet ønsker å gå videre med produksjonsområde- og soneforslag som skissert i høringsnotatet, ber vi om en

---

grundig konsekvensutredning basert på konkrete produksjonsområde- og soneforslag før vi kan ta stilling til forslaget

- Som et grunnleggende prinsipp, mener vi selskap fritt bør kunne overføre kapasitet innenfor produksjonsregioner, gitt at de lokale tillatelser er i orden og at miljøindikatoren er grønn. Dette vil være med på å optimalisere produksjonen på de lokalitetene som er best egnet.
- En overgang til tre produksjonsregioner vil etter vårt syn kreve en modernisering av forvaltningsstrukturen. Det vil eksempelvis være naturlig at Fiskeridirektoratets akvakulturregionsstruktur følger de tre produksjonsregionene.
- Vi støtter forslag én på tildelinger av vekst, hvor det gis en kombinasjon av nytildelinger av lisenser og vekst/reduksjon i eksisterende MTB for hver generasjon. Vi mener alle nye lisenser må baseres på auksjonsprinsippet. MTB-vekst må prises etter et fastprissystem som er forutsigbart for aktørene.
- Vi mener landbasert oppdrett må underlegges samme vilkår som smoltproduksjon på land. Postsmolt produksjon på land må underlegges samme vilkår som smoltproduksjon på land.
- Vi mener produksjon av lukket og semilukket produksjon av stor smolt i sjø må baseres på samme regelverk som smoltproduksjon på land.
- Vår modell for regulering av vekst er gjengitt samlet i slutten av dokumentet.

### **Soner og smitteføring**

**Vi mener det bør innføres tre produksjonsregioner med branngater hvor det ikke er tillatt å transportere sjøvannseksponert fisk mellom regionene. Bruk av store produksjonsregioner vil bidra til redusert risiko for spredning av eksisterende og nye sykdoms-agens i næringen.**

For at områder, soner og branngater skal fungere optimalt må de være store nok til at man kan ha en smittevernmessig begrunnelse for grensesettingen.

Branngater vil aldri representere vanntette skott og må kombineres med bekjempelse og god kontroll i alle produksjonsregionene.

---

---

Vi mener selskap fritt bør kunne overføre kapasitet innenfor disse regionene, gitt at de lokale tillatelser er i orden og at miljøindikatoren er grønn. Dette vil være med på å optimalisere produksjonen på de lokalitetene som er best egnet.

### **Vi støtter en videreutvikling av dagens utsettssoner**

Brakklegging er et av hovedprinsippene for sykdomskontroll i akvakulturnæringen (Bron, Sommerville, Wootten & Rae 1993; Grant & Treasurer 1993) og brakklegging av større områder har trolig en god effekt på hvor fort både lakselus og andre virussykdommer utvikles. For lakselusas del er dette fordi du vil begrense det eksterne smittepresset og forlenge tid til påslag.

Utsettssonene som eksisterer i dag er i stor grad for små og ofte ikke tilstrekkelig adskilt for å hindre overføring av for eksempel virussykdommer og lakselus. Grensene er i flere tilfeller satt av hensyn til oppdrettere med produksjonen konsentrert i et lite område for at disse ikke skal få lengre perioder uten drift på noen anlegg. Dette medfører at robuste soner basert på et faglig smittebiologisk grunnlag fravikes.

For at soner skal være robuste må de være store nok til at man kan ha en smittevernmessig begrunnelse for grensesettingen.

**Vi støtter at utsettssoner etableres og videreutvikles basert på hydrodynamiske modeller for kontakt mellom anlegg og simulering av spredning av relevante agens. Vårt forslag baseres på tre produksjonsregioner og utsettssoner. Vi har ikke tilstrekkelig kunnskap til å kunne konkludere med konsekvensen av å innføre produksjonsområder. Vi ber departementet gjennomføre ytterligere utredning på om det er behov for produksjonsområder som et tredje forvaltningsnivå dersom landet deles inn i tre produksjonsregioner og utsettssoner. Det er viktig å understreke at vår forståelse av utsettssoner er annerledes en det som er gjengitt i høringsnotatet, og at vi i vår tilnærming har lagt til grunn at utsettssonene skal fungere som i dag med regulering av utsett og brakklegging, og ikke som et verktøy for å regulere vekst.**

Hydrodynamiske modeller kan potensielt gi et riktigere bilde av hvordan havstrømmene påvirker transport av smitte fra anlegg til anlegg. Det er vesentlig

---

---

hvilke parametere som er med på å bygge opp disse hydrodynamiske modellene, ettersom bevegelsene i vannmassene blant annet påvirkes av vind, tidevann og ferskvannstilløp (Viljugrein, Staalstrøm, Molvær, Urke & Jansen 2010). Disse parameterne endres gjennom året og fra år til år. Lakselus og PD-virus transporteres hovedsakelig i de øverste vannlagene og er derfor sterkt påvirket av en del av disse parameterne. Innhenting av faktiske strømmålinger er derfor nødvendig for å kunne forsøke å forutsi graden av kontakt mellom to anlegg. Dette arbeidet er dyrt og tidkrevende, og er etter vår kjennskap kun gjennomført for enkelte fjorder. Arbeidet som ble utført i Hardangerfjorden endte opp med og kun bruke ett målepunkt midt i fjorden selv om forfatterne selv hevder at det er store forskjeller innad i fjordsystemet ut fra størrelse på fjordarmer etc (Asplin *et al.* 2014). Kjøring av hydrodynamiske modeller som er detaljerte nok til å fastsette grenser på område og sonenivå for hele den norske oppdrettsnæringen krever enorm datakraft. (Per dags dato har vi ingen kjennskap til hydrodynamiske modeller som er operative for hele Norge.)

Kontaktnettverksmodeller og enkle strømmodeller kan brukes til å generere en matrise over kontakt mellom anlegg (Aldrin, Storvik, Kristoffersen & Jansen 2013; Stene, Viljugrein, Yndestad, Tavoranpanich & Skjerve 2014), men strømretningene kan i enkelte tilfeller endre retning mellom sommer og vinter. Dette gjør at slike matriser må brukes med omhu, men per dags dato kan trolig denne type modeller gi et vel så riktig bilde av smitte mellom anlegg som ikke validerte hydrodynamiske modeller.

## **Produksjonsregulering basert på lusegrense per lokalitet**

**Tiltaksgrensene bør endres fra gjennomsnitt på lokaliteten til maksnivåer på merdnivå for både å redusere smittepress til ville laksestammer og bedre lusekontrollen i anleggene. Vi foreslår tiltaksgrense på 0,2 voksne hunnlus på merdnivå. Vekstindikatoren foreslår vi reguleres ut fra lusegjennomsnittet per lokalitet per generasjon.**

Det gjennomsnittlige lusenivået (voksne hunnlus) representerer det eksterne smittepresset og potensiell effekt på ville laksestammer. Vi ønsker å redusere det totale smittepresset, og samtidig oppnå en mer effektiv lusekontroll ved å endre reguleringsregimet fra gjennomsnitt på lokaliteten til maksnivå på merdnivå. Dette

---

---

vil i tillegg til redusert smittepress til ville laksestammer også redusere smittepresset internt i anlegget og mellom anlegg. Slik kan vi redusere behandlingsbehovet i næringen.

Flere vitenskapelige publikasjoner har konkludert med at det interne smittepresset for lakselus er hoveddriver for populasjonsutviklingen innad på et anlegg (Aldrin, Storvik, Kristoffersen & Jansen 2013; Revie, Robbins, Gettinby, Kelly & Treasurer 2005), men at det eksterne smittepresset fra omkringliggende anlegg er opphavet til påslag på nyutsatt smolt (Kristoffersen *et al.* 2014), selv om eksternsmitte selvsagt også vil spille en rolle gjennom hele sjøvannsfasen. Disse to fenomenene er sterkt avhengige av hverandre og illustrerer nødvendigheten for at hvert enkelt anlegg sørger for at utskillelsen av lus fra eget anlegg er minimal. Dette gjør at de i minst mulig grad bidrar til smittepresset til eget og omkringliggende anlegg.

Det er ofte en stor variasjon i lusenivåene mellom merder innad på anlegg. Dersom hoveddriveren for utviklingen på et anlegg er internsmitte, slik flere forskningsmiljøer sier, vil luseovervåking og kontroll på merdnivå være logisk å benytte for på sikre akseptable regionale lusenivåer. Oppmerksomheten for tiltak bør endres fra snittverdier på lokalitetsnivå til merdnivå. En slik løsning sikrer at man aldri har enkeltmerder med lusenivåer på 2 og 3 kjønnsmodne hunnlus i snitt, mens resten av merdene har så lave nivåer at lokaliteten i helhet dermed ligger under grenseverdien for lokaliteten. Man kan anta at enkeltmerder med høye lusetall bidrar vesentlig til utslipp av luseelarver i disse tilfellene, ettersom det vil være en stor sjanse for effektiv reproduksjon og produksjon av luseegg (Stormoen, Skjerve & Aunsmo 2013).

### **Opprettelse av uavhengige telleteam**

Ettersom lusenivåer skal benyttes som grunnlag for tillatelse for vekst eller krav om reduksjon, er kvaliteten på lusetellingene av avgjørende betydning. Vi mener det bør etableres regionale uavhengige telleteam for å sikre kvaliteten og objektiviteten på lusetellinger.

Etter initiativ fra næringen, ble det i Rogaland startet en ordning for uavhengige telleteam våren 2014. I Rogaland gjennomføres den uavhengige tellingen én gang i måneden i anlegg hvor risikofaktoren for lus er høyest. Marine Harvest mener departementet bør se den velfungerende modellen fra Rogaland som et utgangspunkt for opprettelse av regionale telleteam

---

---

Vi mener i tillegg at en ny lusegrense må medføre at det telles flere fisk for å sikre at den talte fisken reflekterer lusenivået i merden og i anlegget. Det må telles fisk i hver merd ukentlig. Vårt forslag er at det telles 50 fisk per merd i uken.

**Vi mener at lusekontroll i det enkelte anlegg er den viktigste suksessfaktor for redusert smittepress. Tillatelse for vekst eller reduksjon i produksjon bør derfor reguleres per anlegg og ikke per område.**

Modellering viser at den potensielle avstanden lakseluslarver kan transporteres med vannstrømmer er rundt 100 km, mens hovedmengden transporteres 20-40 km (Asplin *et al.* 2014). For å utelukke smittespredning må således branngatene være minst like store som den avstanden man nå har uten oppdrett ved Hustadvika (10 nautiske mil, eller i underkant av 20 km). I praksis vil det være vanskelig å kunne ha slike branngater mellom områder og soner. Effektive måter å holde lusenivåene nede må derfor iverksettes i form av god kontroll på hvert enkelt anlegg. Lokalhistorikk i Agder og andre enkeltlokaliteter rundt om i landet har vist at dette fungerer.

Regionalisering som lusebekjempelse er ikke validert – lus vil alltid finnes i Norge. Man kan altså ikke flytte fra lusa, men man må kontinuerlig sørge for et eksternt smittepress ved å holde det interne smittepresset lavt i hver merd på hvert anlegg.

**På grunn av usikkerhet knyttet til bruk av laksesmolt i bur som indikator for lusepress, samt usikker korrelasjon mellom et slikt lusepress og potensiell effekt på ville laksestammer, mener vi at reguleringen bør være basert på maksnivå av voksne hunnlus på merdnivå alene.**

Bruk av laksesmolt i bur for å anslå lusepresset i et område har vært forsøkt, men resultatene er svært varierende og en analyse av komplimentære bur-/garnlokaliteter viste ingen sammenheng (Bjørn, Finnstad, Asplin, Skilbrei, Nilsen, Llinares & Boxaspen 2011). I tillegg er en stor metaanalyse av alle behandlinger og gjenfangststudier på villaks i Norge nettopp avsluttet. Denne påviste ingen direkte sammenheng mellom lus fra oppdrett og gjenfangst av villaks (Metalice 2014).

---

---

## **Tildeling av vekst**

**Vi mener en moderat/lav risikoprofil bør legges til grunn for tildeling av vekst. Vi foreslår derfor at veksttakten er inntil 5 prosent per generasjon, og tilsvarende 5 prosent reduksjon i produksjonen dersom lokaliteten er rød på miljøindikatoren. Vi støtter forslaget om en kombinasjon av nye lisenser og vekst i eksisterende MTB for hver generasjon.**

Når fremtidig vekst i næringen skal fastlegges, er det viktig at veksttakten ikke er større enn naturen kan tåle. Vi mener det er naturlig å følge laksegenerasjonene ved tildeling av vekst/reduksjon av drift. Vårt forslag er at veksttakten er inntil 5 prosent per generasjon, med tilsvarende reduksjon på 5 prosent ved overskridelse av miljøindikatoren.

Når nytt regelverk for smittebegrensning og miljøindikator skal lages, bør samtidig eksisterende regelverk gjennomgå for å fjerne unødvendig byråkrati som hindrer produksjonsoptimalisering. Marine Harvest mener at grunnprinsippet må være at selskap fritt kan overføre kapasitet innenfor produksjonsregioner, gitt at miljøindikatoren er grønn og at de lokale tillatelsene er i orden. Dette vil bidra til å optimalisere produksjonen på de lokaliteter som er best egnet.

Vi foreslår at vekst gis i de konsesjonsnumre som er tilknyttet lokaliteten. Vi foreslår at reduksjon gis som reduksjon i lokalitets-MTB på den aktuelle lokaliteten. Et eksempel kan være en lokalitet som tidligere hadde godkjenning for 4000 tonn, men som hadde konsesjoner tilknyttet 3000 tonn. I et slikt tilfelle reduseres lokalitets-MTB med 5% av den benyttede lokalitets-MTB fra 3000 til 2850 tonn. Et slikt system forutsetter god saksbehandlerkapasitet for å ivareta oppdretterne når miljøstatusen bedres på lokaliteten slik at lokalitets-MTB igjen kan økes på en smidig måte.

Vi støtter forslag én på tildelinger av vekst, hvor det er en kombinasjon av nytildelinger av lisenser og vekst/reduksjon i eksisterende MTB for hver generasjon. Vi mener alle nye lisenser må baseres på auksjonsprinsippet. Dette vil sikre at stat og kommuner får betalt markedspris for nye lisenser.

Tildeling av vekst i eksisterende MTB mener vi bør prises etter et fastprissystem som er rettferdig og forutsigbart for aktørene. Det er viktig at også inntektene fra vekst i eksisterende MTB tilfaller kommunene.

---



---

## **Nye produksjonsformer**

Marine Harvest støtter departementets syn på at det fortsatt er åpen produksjon i sjø som skal være hovedformen for matfiskproduksjon. Marine Harvest støtter også et teknologinøytralt regelverk, som tilrettelegger for innovasjon.

Marine Harvest mener det er naturlig at begge de to foreslåtte alternative produksjonene, henholdsvis landbasert produksjon og lukket/semilukket produksjon av stor smolt i sjø, underlegges samme regelverk som dagens smoltproduksjon på land.

## **Marine Harvests reguleringsmodell for fremtidig vekst**

Marine Harvest foreslår som grunnprinsipp at selskap fritt kan flytte kapasitet innenfor produksjonsregionen gitt at lokale tillatelser er i orden og miljøindikatoren er grønn.

### **Struktur**

Marine Harvest ser for seg en todelt struktur med produksjonsregioner og dagens utsettssoner. Landet inndeles i tre produksjonsregioner. Grensene for disse går ved Hustadvika og Bodø. Mellom disse regionene er det oppdrettsfrie branngater for å hindre smittespredning. Det tillates ikke å flytte sjøvannsekspontert fisk mellom regionene.

Dagens utsettssoner videreutvikles til større soner, i samarbeid mellom næring og myndigheter. Utsettssonene fungerer kun som koordinering av utsett og brakklegging, og har ingen funksjon hva angår regulering av vekst.

Denne eventuelle strukturendringen medfører at det vil være behov for gjennomgang av eksisterende forvaltningsstruktur. Vi mener eksempelvis at det vil være naturlig at Fiskeridirektoratets akvakulturregioner følger de tre produksjonsregionene som er foreslått.

### **Regulering av vekst**

For å få redusert lusepresset foreslår vi ny tiltaksgrense for lus på 0,2 voksne hunnlus på merdnivå. Går merden over tiltaksgrensen, skal behandling eller andre tiltak iverksettes.

---

---

Vi støtter at det er lus som skal være avgjørende for om en lokalitet skal få vekst eller reduksjon i produksjonen. Vi foreslår at veksttakt/reduksjon er 5 % per generasjon.

Luseindikatoren som skal regulere vekst foreslår vi er basert på gjennomsnittstallet for lokaliteten per generasjon. I tråd med trafikklystilnærmingen til departementet foreslår vi at indikatoren ser slik ut:

Grønn	0-0,2 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon
Gul	0,3-0,5 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon
Rød	Over 0,5 voksne hunnlus i gj.snitt per generasjon

Vi foreslår at vekst gis i de konsesjonsnumre som er tilknyttet lokaliteten. Vi foreslår at reduksjon gis som reduksjon i lokalitets-MTB på den aktuelle lokaliteten. Et eksempel kan være en lokalitet som tidligere hadde godkjennelse for 4000 tonn, men som hadde konsesjoner tilknyttet 3000 tonn. I et slikt tilfelle reduseres lokalitets-MTB med 5% av den benyttede lokalitets-MTB fra 3000 til 2850 tonn. Et slikt system forutsetter god saksbehandlerkapasitet for å ivareta oppdretterne når miljøstatusen bedres på lokaliteten slik at lokalitets-MTB igjen kan økes på en smidig måte.

Produksjonsveksten/produksjonsnedgangen kan for eksempel enten bestemmes når hver enkelt utsettssone er tom, eller ved at selskapene melder hvilke lokaliteter de har avsluttet generasjonsproduksjonen på ved utgangen av hvert kalenderår, samt lusenivåene på lokalitetene som er avsluttet.

*Kristine Gramstad*

Med vennlig hilsen  
Kristine Gramstad

KONSERNDIREKTØR KOMMUNIKASJON

---

---

## Referanser

- Aldrin M., Storvik, B., Kristoffersen, A.B. & Jansen, P.A. (2013) Space-time modelling of the spread of salmon lice between and within Norwegian marine salmon farms. *PloS one* **8**, e64039.
- Asplin L., Johnsen, I.A., Sandvik, A.D., Albretsen, J., Sundfjord, V., Aure, J. & Boxaspen, K.K. (2014) Dispersion of salmon lice in the Hardangerfjord. *Marine Biology Research* **10**, 216-225.
- Bjørn P., Finstad, B., Asplin, L., Skilbrei, O.T., Nilsen, R., Llinares, R.M.S. & Boxaspen, K. (2011) Metodeutvikling for overvåkning og telling av lakselus på viltlevende laksefisk. *Rapport fra Havforskningen* **8**, 30
- Brooks K.M. (2005) The Effects of Water Temperature, Salinity, and Currents on the Survival and Distribution of the Infective Copepodid Stage of Sea Lice (*Lepeophtheirus Salmonis*) Originating on Atlantic Salmon Farms in the Broughton Archipelago of British Columbia, Canada. *Reviews in Fisheries Science* **13**, 177-204.
- Grant A.N. & Treasurer J.W. (1993) The effects of fallowing on caligid infestations on farmed Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) in Scotland. In: *Pathogens of wild and farmed fish: sea lice* (ed. by Geoffrey Allan Boxshall, Danielle Defaye), pp. 255-260. Ellis Horwood, Great Britain.
- Kristoffersen A.B., Jimenez, D., Viljugrein, H., Grøntvedt, R., Stien, A. & Jansen, P.A. (2014) Large scale modelling of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) infection pressure based on lice monitoring data from Norwegian salmonid farms. *Epidemics* **9**, 31-39.
- Revie C.W., Robbins, C., Gettinby, G., Kelly, L. & Treasurer, J.W. (2005) A mathematical model of the growth of sea lice, *Lepeophtheirus salmonis*, populations on farmed Atlantic salmon, *Salmo salar L.*, in Scotland and its use in the assessment of treatment strategies. *Journal of Fish Diseases* **28**, 603-613.
- Stene A., Viljugrein, H., Yndestad, H., Tavoranpanich, S. & Skjerve, E. (2014) Transmission dynamics of pancreas disease (PD) in a Norwegian fjord: aspects of
-

---

water transport, contact networks and infection pressure among salmon farms. *Journal of Fish Diseases* **37**, 123-134.

Stormoen M., Skjerve, E. & Aunsmo, A. (2013) Modelling salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis*, reproduction on farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases* **1**, 25-33.

Viljugrein H., Staalstrøm, A., Molvær, J., Urke, H.A. & Jansen, P.A. (2010) Integration of hydrodynamics into a statistical model on the spread of pancreas disease (PD) in salmon farming. *Diseases of Aquatic Organisms* **88**, 35-44.

