

Rapport

for forprosjektet

”FoU angående *Parvicapsula*- utbruddene i nordnorske oppdrettsanlegg”

av

Erik Sterud

Forord

I mai 2002 ble det påvist sykdomsutbrudd forårsaket av en parasitt i slekten *Parvicapsula* i fem laksoppdrettsanlegg i Troms og Finnmark. Fiskeri- og Havbruksnæringens satte av kr 100.000 til igangsettelse av forskningsbasert aktivitet i tilknytning til disse sykdomsutbruddene. Veterinærinstituttets søkte om å få disse pengene fra FHF-fondet til sitt forskningsarbeid i brev datert 17. juni 2002. FHF-fondet gav tilsagn om disponering av disse midlene i brev datert 22. juli 2002 og ba samtidig om en framdriftsplan og en nærmere spesifisering av disponering av midlene. Veterinærinstituttet gav denne spesifiseringen i brev av 22. oktober 2002.

Denne rapporten er skrevet med tanke på å orientere om det innledende arbeid på *Parvicapsula*- problemene som er gjort så langt samtidig som den skal dokumentere aktivitet i henhold til disponering av tildelte kr 100.000. Totalt har Veterinærinstituttet brukt vesentlig mye mer til igangsettelse av aktivitet og forskning enn de kr.100.000 vi har fått til disposisjon av FHF-fondet. Vi mener imidlertid at denne bruken av interne midler er vel anvendt og kobler dette til vår beredskapsaktivitet overfor sykdomsutbrudd i oppdrettsnæringen.

Veterinærinstituttet, 21.02.2003

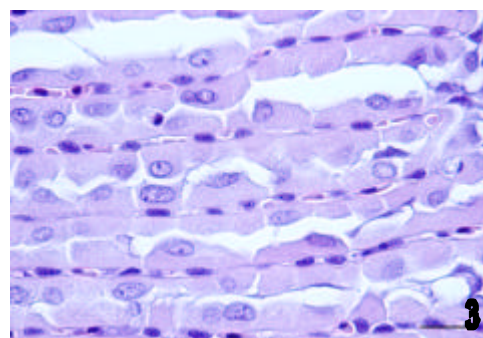
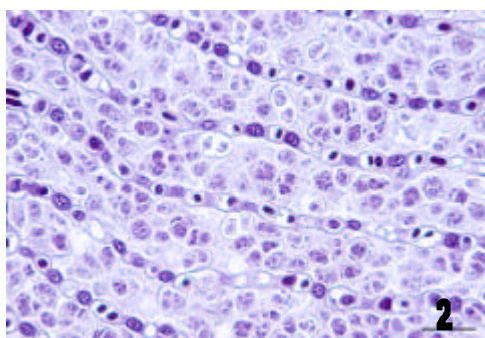
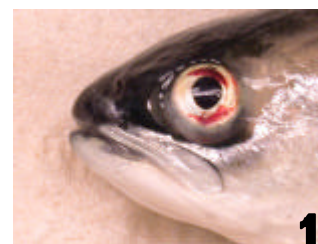
Tor Atle Mo

Innledning

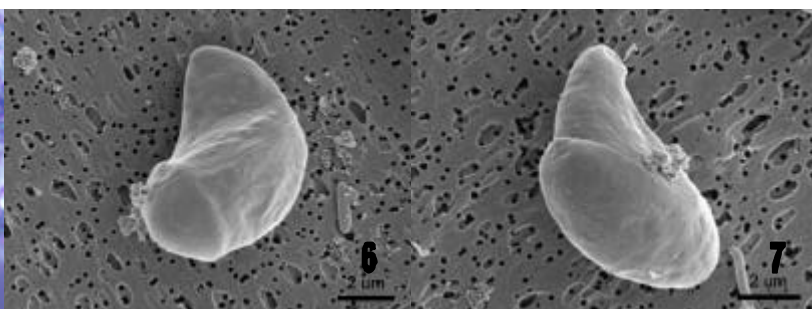
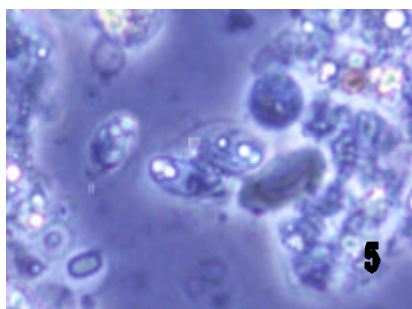
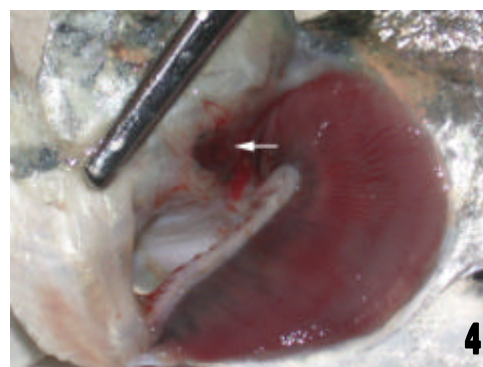
Siden mars 2002 har Veterinærinstituttet engasjert seg sterkt og lagt ned betydelige ressurser i *Parvicapsula*-problematikken. Tilsagn om tilskudd på inntil 100.000 kroner fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond har gjort at Veterinærinstituttet og våre samarbeidspartnere har kunnet stille med personellressurser vi ellers ikke hadde hatt økonomisk anledning til å involvere i arbeidet. Vi mener selv å ha kommet godt i gang med forskningen på denne parasitten som er helt ny i norsk oppdrettssammenheng. Vi vil i denne rapporten belyse hva som hittil er oppnådd, bla. ved hjelp av forskningsfondets bidrag.

Kort historikk

Et anlegg i Finnmark fikk problemer med økende dødelighet blant høstsmolt utover vinteren 2002. I mars eskalerte problemene og 35 % av fisken hadde dødd da VI ble bedt om hjelp til å finne dødsårsaken. Typiske sykdomstegn hos fisken var blødninger i øyet og avbleking av et område umiddelbart bak øyet som vist på bilde 1. Det var først da patologene på Seksjon for fiskehelse ved Veterinærinstituttet konsentrerte oppmerksomheten rundt pseudobranciene fra syk fisk at brikkene begynte å falle på plass. I fargede vevssnitt fra pseudobranciene hos syk fisk (bilde 2) så vi store forandringer sammenliknet med tilsvarende snitt fra frisk fisk (bilde 3).



Ettersom sykdommen utviklet seg utover våren kunne skadene i pseudobranciene også sees med det blotte øyet. Pseudobranciene, som ligger foran første gjellebue, viste større eller mindre patologiske forandringer som blødninger, avbleking, vevshenfall og enda senere i forløpet dukket det opp fisk med et gulhvitt belegg på pseudobranciene. Fra pseudobranciene kunne vi skrape ut store mengder parasittsporer. Deres svært karakteristiske utseende gjorde at de kunne identifiseres som sporer av en myxosporidie i slekten *Parvicapsula* (bilde 5-7).



Hva har Veterinærinstituttet gjort?

Etter at *Parvicapsula* ble påvist hos syk fisk var det en nødvendig prioritering å fastslå at det virkelig var denne parasittene som var årsaken til den observerte fiskedøden. Fordi vi mangler erfaring med infeksjoner som rammer laksens pseudobranchier, og fordi dødelighetstallene varierte mye mellom de fem anleggene som til slutt fikk stillet diagnosen parvicapsulose, ble mye tid og ressurser brukt for å finne ut om de observerte pseudobranchieskadene alene var årsaken til fiskens død. I den forbindelse ble det tatt ut store mengder prøver fra mange fisk og anlegg. Totalt ble det tatt ut ca 500 prøver fordelt på 24 fiskegrupper (smoltleverandører) fra 14 oppdrettslokaliteter. I fisk fra ett anlegg kunne vi også påvise parasitten i fiskens lever og nyre. Denne påvisning var meget vanskelig og det er sannsynlig at liknende tilfeller ble oversett. På bakgrunn av disse funnene konkluderte vi med at parasittene trolig ikke er så spesifikt knyttet til pseudobranchiene som først antatt. En varierende grad av systemisk infeksjon (som rammer hele fisken) kan forklare den store variasjonen i dødelighet mellom de affiserte oppdrettsanleggene. En del prøvemateriale ble tatt ut etter at parasittene hadde forlatt fisken og studier av denne fisken viser at ødelagte pseudobranchier i seg selv også vil kunne lede til fiskens død over tid. Fisk som hadde overlevet selve infeksjonen var sterkt avmagret, hadde utpregede øyeskader (kararakt/blkking av linsen) og var av liten verdi som oppdrettsfisk (bilde 8)



I det omfattende prøvematerialet som ble tatt ut i forbindelse med sykdomsutbruddet ble det også inkludert prøver av fisk som ble satt i sjøen om våren. Parasitten ble oppdaget i en slik gruppe vårmolt og dette viser at infeksjonen ikke kun rammer høstutsatt smolt som først antatt.

Mens parvicapsulose er en ny sykdom i oppdretts-Norge, er den velkjent fra Nord-Amerika der man siden midten av 80-tallet har hatt problemer både hos oppdrettsfisk og villfisk. Selv om den nordamerikanske arten *P. minibicornis* er en annen enn den vi har i Norge er det naturlig å søke samarbeid med forskere i USA og Canada i den videre forskningen. Vi har allerede utvekslet erfaringer med to forskningsmiljøer der borte og vil prøve å få til et tettere samarbeid i nær fremtid.

Innledende feltundersøkelser ved et oppdrettsanlegg utført ved Norut Finnmark as:

Det er gjennomført innledende forsøk med formål å påvise *Parvicapsula* i invertebrater fra stranden og fra bunnprøver i nærheten av lakseanlegg som har hatt parvicapsulautbrudd (Finnmark stamfiskstasjon og Nordkapp Sjøfarm). Invertebratene ble satt i akvarium, temperaturen økt fra normal vanntemperatur (<math><7^{\circ}</math> C) til

Det taes sikte på å samle inn ytterligere invertebrater fra bunnprøver og fra strandsonen i nærheten av anlegg hvor det nå er fisk med parvicapsulainfeksjon og hvor det er forhøyet dødelighet. Disse prøvene vil bli spritfiksert med tanke på senere påvisning. Denne undersøkelsen vil bli finansiert av Norut Finnmark as.

Møte ved Veterinærinstituttet i Oslo 28 oktober 2002

Med bakgrunn i *Parvicapsula*-utbruddene ble det avholdt innledende møter i Alta i juni og i Tromsø i september med deltakere fra oppdrettsnæringen, veterinærtjenesten, forskningsmiljøene og dyrehelseforvaltningen. På møtet i Tromsø ble det avtalt at et nytt fellesmøte skulle holdes i Oslo 28. oktober. Formålet med møtet var å gi alle impliserte parter gjensidig informasjon om ervervet kunnskap så langt og om pågående aktivitet. Videre skulle rammene til et nytt et forskningsprosjekt/-program meisles ut, der målet var klart: å gi forskningsbaserte svar på oppdrettsnæringens og forvaltningens viktigste spørsmål i forbindelse med *Parvicapsula*-utbruddene.

Møtets dagsorden var som følger:

1. Introduksjon og presentasjon, Tor Atle Mo
2. Oppdretters observasjoner ved Parvicapsulose-utbrudd, Willy Berglund
3. Fiskehelsetjenestens observasjoner ved Parvicapsulose-utbrudd, Lena Iversen
4. Epidemiologiske funn i tilknytning til Parvicapsulose-utbrudd, Einar Karlsen
5. Patologiske funn hos laks med Parvicapsulose, Erik Sterud
6. Beskrivelse av *Parvicapsula*-parasitten, Egil Karlsbakk
7. Lunsj, kl. 12.00-12.45
8. Utarbeidelse av forskningsprosjekt

Diskusjon om videre forskning (pkt. 8 på dagsorden)

Det var enighet om at hovedfokus bør rettes mot å avdekke livsyklus til *Parvicapsula* sp. En må kjenne livssyklus for å kunne i verksette tiltak for å redusere skaden av parasitten i oppdrett og på villfisk. Representanter fra oppdrettsnæringen understreket behovet for praktiske driftstiltak til bruk i oppdrettsnæringen for å begrense skaden av parasitten. I diskusjonen ble følgende problemstillinger berørt:

- Diagnostikk:
 - PCR
 - Immuhistokjemi
- Patogenese:
 - sykdomsutvikling
 - tidspunkt når fisken blir smittet
 - mottagelig stadium hos laks
- Epidemiologi
 - mulige smitteveier i oppdrett
 - vertregister/smittereservoar i ville akvatiske organismer
 - smittetidspunkt for både hovedvert og mellomvert
 - utbredelse
 - vannmiljø/lokalitet (salinitet, strøm, temperatur, bunntype)
- Tiltak i oppdrett
 - UV-behandling av sjøvann
 - utsettingstidspunkt
 - sjøvannsbehandling av smolt

Det ble klart at både Veterinærinstituttet, Seksjon for fiskehelse og Universitetet i Bergen, Institutt for fiskeri- og marinbiologi, hadde søkt Norges Forskningsråd (NFR) om midler til stipendiat som bla. skal arbeide med å avdekke livsyklus til *Parvicapsula* sp. Det var enighet om at det vil være behov for ytterligere forskning for å dekke de problemstillingene som ble

berørt i diskusjonen selv om NFR gikk inn med forskningsmidler. Det ble derfor nedsatt en gruppe for å utarbeide en søknad om midler til forskning på de problemområder rundt *Parvicapsula* sp. som ikke dekkes av eventuelle andre FoU-prosjekter. Den gruppen vil bestå av en representant fra oppdrettsnæringen (Sigurd Rickardsen), en fra hver av de tre FoU-miljøene (Egil Karlsbakk, UiB; Tor Larsen, Norut og Erik Sterud, VI), en fra fylkesveterinæren for Troms og Finnmark (velger sin representant senere) og en representant fra veterinærene (Lena Iversen, Alta og Loppa fiskehelsetjeneste).

Resultatformidling

Resultatene fra Veterinærinstituttets foreløpige forskningsinnsats på *Parvicapsula*-problemet er formidlet til både oppdrettsmiljø og forskningsmiljø i form av en populærvitenskapelig artikkel i Norsk Fiskeoppdrett (bilde), en orienteringsnotis i Norsk Veterinærtidsskrift samt en vitenskapelig artikkel i journalen Diseases of Aquatic Organisms (under trykking).



Konklusjon

Før årsskiftet ble det klart at Norges Forskningsråd ønsker å støtte Veterinærinstituttets søknaden om midler til videre *Parvicapsula*-forskning. Det er utlyst en stipendiatsstilling som snart vil være besatt. Det arbeidet som allerede har vært utført med støtte fra FHF er et solid utgangspunkt for denne stipendiaten.

Litteratur

All primærlitteratur om *Parvicapsula* er skaffet tilveie og bibliografien bekrefter at det er mye som ennå er ukjent om denne myxosporidieslekten

- Aseeva, N.L. (1992) Myxosporidia from *Lepidopsetta bilineata* of the Avachinskaya Bay. *Parazitologiya* 26:161-165.
- Dorothy KP, Kalavata C (1993) *Parvicapsula hoffmani* sp.n. (Myxozoa: Parvicapsulidae) from the mullet, *Liza macrolepis* (Smith). *Acta Protozool* 32:123-125
- Evdokimova EB (1977) Myxosporidians of teleost fishes from the Patagonian shelf (the Atlantic coast of Argentina). *Parazitologiya* 11:166-178
- Hoffman GL (1984) Two fish pathogens, *Parvicapsula* sp. and *Mitraspora cyprini* Myxosporidia, new to North America. *Symp Biol Hung* 23:127-135
- Johnstone AK (1984) Pathogenesis and life cycle of the myxosporidian *Parvicapsula* sp. infecting marine cultured coho salmon. PhD Dissertation. University of Washington, Seattle, Washington, p 1-70
- Kabata Z (1962) Five new species of Myxosporidia from marine fishes. *Parasitology* 52:177-186
- Kent, M.L. (1992) Diseases of seawater netpen-reared salmonid fishes in the Pacific Northwest. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 116:1-76
- Kent ML, Whitaker DJ, Dawe SC (1997) *Parvicapsula minibicornis* n. sp. (Myxozoa, Myxosporidia) from the kidney of Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) from British Columbia, Canada. *J Parasitol* 83:1153-1156
- Kent ML, Andree KB, Bartholomew JL, El-Matbouli M, Desser SS, Devlin RH, Feist SW, Hedrick RP, Hoffman RW, Khattri J, Hallett SL, Lester RJG, Longshaw M, Palenzuela O, Siddal ME, Xiao C (2001) Recent advances in our knowledge of the Myxozoa. *J Euk Microbiol* 48:395-413
- Kovaljeva AA, Gayevskaya AV (1981) On the findings of myxosporidia of the genus *Parvicapsula* in the Atlantic fishes. *Zoologicheskii Zhurnal* 60:771-773
- Landsberg J H (1993) Kidney myxosporidian parasites in red drum *Sciaenops ocellatus* (Sciaenidae) from Florida, USA, with a description of *Parvicapsula renalis* n. sp. *Dis Aquat Org* 17:9-16
- Lom J, Dykova I (1992) Protozoan parasites of fishes. Elsevier, Amsterdam
- Myklebust, C.F., Karlsbakk, E. and Nylund, A. (1999) The parasite fauna of hake (*Merluccius merluccius*) in western Norway. In: Book of Abstracts, 5th Int. Symp. Fish Parasites, Inst. Parasitol., Acad. Sci. Czech Republic, Ceske Budejovice 9-13 August, 1999. p 92.
- Myklebust, C.F. (1999) Parasites in European hake (*Merluccius merluccius* (L.)): Potential pathogens in future hake culture? Cand. scient. thesis, Dept. Fish. Mar. Biol., Univ. Bergen. 81 p (in Norwegian).

- Ravery S, Kieser D, Bagshaw J, St -Hilaire S (2000) Renal infestation with *Parvicapsula minibicornis* in Wild sockeye salmon from the Harrison and Adams rivers in British Columbia. *Can Vet J* 41:317–318
- Schiewe, M.H., Novotny, A.J. and Harrell, L.W. (1988) *Parvicapsula* disease of salmonids. In: Disease diagnosis and control in North American marine aquaculture (Sindermann, C.J. and Lightner, D.V. Eds) pp 341–343. Elsevier, Amsterdam
- Shulman SS (1953) New and little known myxosporidia from the White Sea. *Zoologicheskii Zhurnal* 32:384–393
- Shulman SS (1966) Mikosporidii Fauny SSSR. Nauka Publishers, Moscow-Leningrad. (English translation, 1988. Myxosporidia of the USSR, Amerind Publishing Co. Pvt Ltd, New Delhi, 631 p
- Sterud E, Simolin P, Kvellestad A (2003) Lethal infection by *Parvicapsula* sp. (Myxozoa) in sea-caged Atlantic salmon *Salmo salar* L. in Northern Norway. *Dis Aquat Org, In Press*
- Sterud E, Simolin P, Iversen L, Myklebust E, Åmdal S, Norheim K, Kvellestad A (2002) *Parvicapsula*: Ny parasitt hos norsk oppdrettslaks. *Norsk Fiskeoppdrett* 27 (10): 42-45
- St-Hilaire S, Boichuk M, Barnes D, Higgins M, Devlin R, Withler R, Khattra J, Jones S, Kieser, D. 2002. Epizootiology of *Parvicapsula minibicornis* in Fraser river sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka* (Walbaum). *J Fish Dis* 25:107–120
- Zhao Y, Ma C, and Song W (2000) Description of two new species of *Parvicapsula* Schulman, 1953 (Myxosporidia: Parvicapsulidae) parasitic in the urinary bladder of marine fishes, *Paralichthys olivaceus* and *Kareius bicoloratus*, from the coast of Yellow Sea, China. *Acta Protozool* 39:157–162