

Symposium om Marine Bioinvasjoner i Danmark

Fredag d. 14. september 2012 kl 10 – 15

Pavillon 1.16 på AU (DMU) Roskilde (Risø) Frederiksborgvej 399

Organisatorer; Mads Thomsen (mads.solgaard.thomsen@gmail.com) og Peter Stæhr (pst@dmu.dk)

Vi afholdt det sidste symposium om Danske marine bioinvasjoner i 2010. Det er på tide med opfølgning!

Der vil blive givet foredrag om forskning og forvaltning af marine invasioner i Danmark og vi vil diskutere invasions-emner der har betydning for dansk forskning, forvaltning og natur; for eksempel, er der kommet nye marine invasioner? Har vi fået bedre formidling, ny forvaltning? Vil antallet af invasive arter stige med stigende havtemperaturer? Hvor skal fokus være indenfor forskning og forvaltning i marine invasioner?

Symposiet vil blive afholdt i en afslappet atmosfære hvor vi opfordrer deltagere til at bidrage med spørgsmål og fremlæggelse af ideer. Vi sørger for te, kaffe og kage. Frokost kan købes i kantinen. *Deltagelse er gratis men skal registreres på forhånd gennem email til Mads eller Peter. Ved ankomst til Risø: Meddel portvagten at du er deltager i symposium om marine bioinvasjoner.*

Program

- 10.00–10.20: Mads Solgaard Thomsen, mads.solgaard.thomsen@gmail.com, "Velkommen" & "40 års eksperimentiel forskning - er vores viden om akvatiske invasions-effekter ensidig?"
- 10.20–10.40: Ulrik Christian Berggreen, UCB@nst.dk, "Ballastvandkonventionens mange nye regler skal forvaltes, men hvordan?"
- 10.40-11.00: Hans Ulrik Riisgaard, hur@biology.sdu.dk, "The invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in Limfjorden (Denmark): mini-status for the period 2007 to 2011"
- 11.00-11.20: Kaffe-pause
- 11.20-11.40: Peter Stæhr, pst@dmu.dk, "Opgørelse over rumlig udbredelse, tidlig udvikling og tæthed af ikke hjemmehørende arter i danske farvande"
- 11.40-12.00: Lars Brammer Nejrup, lbne@orbicon.dk, "Udbredelsespotentiale for den ikke-hjemmehørende makroalge *Gracilaria vermiculophylla* baseret på dens respons på udvalgte miljøvariable"
- 12.12.20: Jacob Thyring, thyrings@gmail.com, "Positive biodiversitet effekter af den invasive snegl *Batillaria australis*"
- Frokost 12.20-13.20
- 13.20-13.40: Ole S Tendal, OSTendal@snm.ku.dk, "De nye krabber i den danske fauna - er de invasive eller indvandrede?"
- 13.40-14.00: Kathe Rose Jensen, KRJensen@snm.ku.dk, "Risikovurdering: Videnskabelige og forvaltningsmæssige aspekter"
- 14.00-14.20: Flemming Thorbjørn Hansen, fth@dhigroup.com, "Anvendelse af dynamiske modeller i forbindelse med risikovurdering af spredning af invasive arter"
- 14.20-14.40: Cornelia Jaspers, coja@aqua.dtu.dk, "Do we face a more gelatinous future under global change? Impact of the newly invaded ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in northern Europe"
- 14.40-15.00: Diskussion

Abstracts

Talk 1. Mads Solgaard Thomsen

40 års eksperimentiel forskning - er vores viden om akvatiske invasions-effekter ensidig? (40 years of experimental research – is bias limiting our understanding of aquatic invasion effects?)

^{1,2,3*}Mads S. Thomsen, ³Thomas Wernberg, ⁴Julian D. Olden, ⁵James E. Byers, ⁶John F. Bruno, ⁷Brian R. Silliman, ¹David R. Schiel

¹Marine Ecology Research Group, School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand; ²Department of Bioscience, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde, Denmark, ³UWA Oceans Institute and School of Plant Biology, University of Western Australia, Crawley 6009 WA, Australia; ⁴School of Aquatic & Fishery Sciences, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA; ⁵Odum School of Ecology, University of Georgia, GA 30602, USA; ⁶Department of Marine Sciences University of North Carolina, NC 27599, USA; ⁷Department of Zoology, University of Florida, FL 32609, USA

* E-mail: mads.solgaard.thomsen@gmail.com

Abstract. Invasive species are a threat to conservation of biodiversity because invaders can alter community structure and ecosystem functions. To underpin conservation of biodiversity and management priorities, it is necessary to have a strong mechanistic understanding of how invaders impact resident species. We reviewed 251 publications of aquatic field experiments to examine if biases are currently limiting our understanding of invasion impacts. We found that impacts had been experimentally quantified for 101 aquatic invasive species, in all major aquatic habitats, on all continents except Antarctica and for most broad taxa. However, effort has been substantially uneven among regions, habitats and taxa; for example, >50% of all studies were from USA and 65% of studies were from a narrow temperate latitudinal band. By contrast, only 3% of studies were from all of Africa and <2% from high latitudes. Furthermore, estuaries accounted for >20% of studies but coral reefs only 1%. We also noted that impacts only have been tested for 5 herbivorous invaders and one marine fish. There were also several methodological issues, such as 6% of past studies were pseudo-replicated and 8% did not report any measure of variability in impact. The common procedure of pooling or not reporting non-significant treatments, responses, and resident taxa, may limit scientific advancement by making it difficult to identify invaders and environmental context that cause weak impacts. We conclude that geographic, taxonomic and methodological biases in the experimental evidence for invasion impacts, makes it difficult to deduce broad impact-rules and build predictive local/regional impact-models to guide management and conservation. These research biases need to be addressed to provide strong mechanistic insights into how invaders impact aquatic systems and ultimately provide valuable tools to help managers make efficient decisions to conserve local biodiversity.

Talk 2. Ulrik Christian Berggreen

Ballastvandkonventionens mange nye regler skal forvaltes, men hvordan?

^{1*} Ulrik Christian Berggreen

¹ Miljøministeriet, Naturstyrelsen, Haraldsgade 53, DK - 2100 København Ø, Denmark

* E-mail: UCB@nst.dk

Abstract. Indlægget søger at diskutere de nye regler, behovet for viden og udvikling af værktøjer. Fordi FN's Ballastvandkonvention er tæt på at træde ikraft ønsker "brugerne" selvfølgelig at få at vide hvordan de mange regler skal føres ud i livet. Det medfører et øget videnbehov om introducerede akvatiske arter, både om transportveje, forekomst i kystnæreområder og i visse havneområder. Regionalt ønsker myndighederne bl.a. værktøjer til hjælp med risikoanalyser, som skal bruges til at vurdere om skibe i fast rute, kan få dispensation fra konventionens krav om rensning af udledt ballastvand eller ej. Men hvad er risiko egentlig?

Talk 3. Hans Ulrik

The invasive ctenophore Mnemiopsis leidyi in Limfjorden (Denmark): mini-status for the period 2007 to 2011

^{1*} Hans Ulrik Riisgård

¹Marine Research Centre (SDU), Hindsholmvvej 11, 7800 Kerteminde, Denmark

* E-mail: hur@biology.sdu.dk

Abstract. In 2007, the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* was observed for the first time in Limfjorden (Denmark) where it exhibited mass occurrence in late summer while the indigenous and usually dominating common jellyfish, *Aurelia aurita*, was nearly absent (Ref. 1). On two cruises in August and September 2007, *M. leidyi* was found in every net sample from 9 locations in Limfjorden. The population densities were high, up to more than 800 individuals m⁻³ in the innermost part, but body lengths were small (5 to 15 mm). The bio-volumes were very high (100 and 300 ml m⁻³) in the central parts of Limfjorden and are even greater than those from the Black Sea, where the greatest mean bio-volume was about 184 ml m⁻³ in the autumn of 1989 when the zooplankton and fish stocks collapsed (Ref. 1). Subsequently, *M. leidyi* and *A. aurita* were studied from autumn 2008 through summer 2009 (Ref. 2). By December 2008, both *A. aurita* and *M. leidyi* populations had disappeared for the winter. In 2009, the first *A. aurita* appeared in February and the medusae attained their maximum umbrella diameter by the end of June, when the estimated half-life of copepods was only 1.6 ± 1.1 d. Low densities of *M. leidyi* in early July (< 0.5 m⁻³) increased to high densities by late August (66.2 to 224.9 ind. m⁻³). In 2009, the estimated time to clear the central part of Limfjorden (Skive Fjord) of zooplankton by *A. aurita* and *M. leidyi* feeding was between 0.5 d (4 June) and 2.9 d (26 August). During that period, copepods and other mesozooplankton organisms were virtually absent while ciliates were a substantial part of the zooplankton biomass. In "pre-*Mnemiopsis* years", there seems to have been large variability in the grazing impact on zooplankton depending on the seasonal abundance of *A. aurita*. With the addition of the second carnivore *M. leidyi*, however, additional predation pressure caused the zooplankton stocks to be severely depressed throughout 2008 and 2009 when copepods and cladocerans no longer showed the high seasonal peaks in abundance typical of previous years (Ref. 2). Further studies in 2010 and 2011 were focused on the population dynamics and predation impact of *M. leidyi* and *A. aurita* in Limfjorden (Ref. 3).

In 2010, *M. leidy* was observed in Limfjorden for the first time in August with the highest density and largest size in the central parts (Skive Fjord). The estimated half-life of zooplankton (copepods) was only important in Skive Fjord in mid-August 2010 when the joint predation impact of *A. aurita* and *M. leidy* was 2.3 d. In 2011, no *M. leidy* were observed on the first cruise (3 August), while during the second cruise (17 November) it was observed in large numbers. The western most location (Venø Bugt) was dominated by large sized (≤ 60 mm) *M. leidy*, while the average size decreased towards the central parts of the fjord-system. The proportion of cydippid larvae increased from west to the central parts thus suggesting rapid reproduction and population-size expansion. The bio-volumes of ctenophores were highest in the central part with 85 ml m^{-3} in Løgstør Bredning. Analysis of available hydrographic data and model calculations indicated that re-invasion of *M. leidy* from the North Sea seeded the autumn population in Limfjorden in mid-September 2011 (Ref. 3).

References

- (1) Riisgård, H.U., Bøttiger, L., Madsen, C.V., Purcell, J.E. (2007). Invasive ctenophore *Mnemiopsis leidy* in Limfjorden (Denmark) in late summer 2007 - assessment of abundance and predation impact. [Aquatic Invasions 2\(4\): 395-401.](#)
- (2) Riisgård, H.U., Madsen, C.V, Barth, C., Purcell, J.E. (2011). Population dynamics and possible competition between the indigenous scyphozoan *Aurelia aurita* and the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidy* in Limfjorden (Denmark). [Aquatic Invasions 7\(2\): 147-162.](#)
- (3) Riisgård, H.U., Jaspers, C., Serre, S., Lundgreen, K. (2012). Occurrence, inter-annual variability and zooplankton-predation impact of the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidy* and the native jellyfish *Aurelia aurita* in Limfjorden (Denmark) in 2010 and 2011. [BioInvasions Records 1\(3\): 145-159.](#)

Talk 4. Peter A. Stæhr

Opgørelse over rumlig udbredelse, tidlig udvikling og tæthed af ikke hjemmehørende arter i danske farvande

^{1*} Peter Stæhr

¹Institut for Bioscience - Marin Økologi, Frederiksborgvej 399, lokale B1.19, 4000, Roskilde

* E-mail: pst@dmu.dk.

Abstract. Baseret på nationale overvågningsdata frem til 2010, giver jeg en opgørelse over hvilke ikke-hjemmehørende arter der er registreret i danske farvande i løbet af de sidste ca. 100 år. I det omfang der er kvantitative data, vurderes arternes relative hyppighed og tidlige udvikling. Mindst 43 nye arter vurderes at have etableret sig i danske farvande siden slutningen af 1800-tallet. Der er primært tale om bundlevende organismer (17 bunddyr og 11 makroalger). De fleste ikke-hjemmehørende arter findes i Kattegatregionen (76%), hvoraf flere af bunddyrene og makroalgerne kun findes i Limfjorden. Hastigheden hvormed nye arter observeres i danske farvande er stigende siden 1980'erne. De nye arter udgør skønnes overordnet for hele Danmark at bidrage med op til 10% af den samlede flora og fauna (hyppighed). Dette tal er dog meget usikkert. Kun ganske få arter kan defineres som værende invasive, da det ofte ikke er entydigt, hvorvidt en art har en negativ effekt på den oprindelige flora og fauna. Vurdering af effekterne af invasive arter i danske farvande kræver for de fleste arters vedkommende en bedre forståelse af deres biologi og udbredelse. Vores kvantitative viden om udbredelse af ikke-hjemmehørende arter er generelt mangelfuld og er for mange arter baseret på sporadiske observationer. Det nuværende overvågningsprogram bør revideres for at forbedre opgørelsen af de mere sjældne ikke-hjemmehørende arter.

Talk 5. Lars Nejrup

Udbredelsespotentialer for den ikke-hjemmehørende makroalge *Gracilaria vermiculophylla* baseret på dens respons på udvalgte miljøvariable

^{1*} Lars Brammer Nejrup

¹Orbicon

* E-mail: lbne@orbicon.dk

Abstract. Den invasive røde makroalge *Gracilaria vermiculophylla* er siden dens første registrering i 2004 (Horsens Fjord), blevet fundet i adskillige lavbundede og beskyttede bugter og vige i de indre danske farvande hvor den har nærmest eksplosiv vækst og ofte kan findes som tykke algemåtter med potentiel negative effekter for omgivende fauna og flora. Senest er arten blevet registreret flere steder i Isefjorden og i de Sønderjyske fjorde ved den årlige miljøovervågning i sommeren 2012. Således har *G. vermiculophylla* vist, at den kan overleve og sprede sig mellem fjordsystemer i de indre danske farvande, hvor de fysiske forhold varierer stærkt på geografisk og tidslig skala. Det er dog uafklaret hvilke faktorer der kan styre og/eller begrænse væksten af arten. I dette oplæg præsenteres data fra en række laboratorie- og feltforsøg som blev designet for at klarlægge *Gracilaria vermiculophyllas* følsomhed overfor en række miljøparametre for derigennem, at kunne forudse artens udbredelsesmæssige potentialer i Østersøregionen

Talk 6. Jakob Thyrring

Positive biodiversitet effekter af den invasive snegl *Batillaria australis*

^{1*} Jakob Thyrring, ^{2,3,4} Mads Solgaard Thomsen, ^{4,5} Thomas Wernberg

¹Department of Bioscience, University of Aarhus, 8000 Aarhus, Denmark; ²Marine Ecology Research Group, School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand;

³Department of Bioscience, Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde, Denmark, ⁴UWA Oceans Institute and School of Plant Biology, University of Western Australia, Crawley 6009 WA, Australia;

⁵Australian Institute of Marine Science, 39 Fairway, Crawley 6009 WA, Australia

* E-mail: thyrrings@gmail.com

Abstract. Although the negative impacts of biological invasions are well-documented, whole community facilitation by invasive species has rarely been documented, either because of research bias or because cases are few. A search through recent ecological literature found that facilitative interactions between invasive and native species occur in a wide range of habitats, can have cascading effects across trophic levels, can re-structure communities, and lead to evolutionary changes. Through field experiments and surveys we show that an invasive snail (*Batillaria australis*) greatly increases a limiting resource (attachment space) to a community of sessile organisms in an estuarine ecosystem. We estimate that the entire invaded estuary now contain ca. 50 times more sessile individuals associated with the invader than all native snails combined. Abundance of native snails is unlikely to have been dramatically reduced by the invader and we therefore suggest that the shell-attached sessile community, as a functional group, has benefitted dramatically from this invasion.

Talk 7. Ole Tendal

De nye krabber i den danske fauna - er de invasive eller indvandrede?

^{1*} Ole Secher Tendal

¹Statens Naturhistoriske Museum (Zoologisk Museum), Københavns Universitet, Universitetsparken 15, 2100 København Ø.

* E-mail: ostendal@snm.ku.dk

Abstract. Der foregår ingen planmæssig overvågning af sammensætningen og udbredelsen af den danske marine invertebrat fauna. Opdagelsen af nytilkomne arter sker tilfældigt, og i en del tilfælde kan de godt have været her længe, før nogen bemærker dem. Relativt store, markante arter opdages naturligvis oftest af fagfolk, der færdes i naturen, som fiskere, naturvejledere og regionsbiologer, og førhen i forbindelse med universiteternes feltkurser. Udbredelsen af digitalkameraet har betydet en revolution i kommunikationen mellem specialister og både de nævnte fagfolk og naturinteresserede lægmænd. Fotografiet er et langt sikrere identifikationsgrundlag end en ordmæssig beskrivelse i brev, e-mail eller telefon, og det er en dokumentation, der nemt kan arkiveres og hentes frem til evt. revurdering, måling, kønsbestemmelse, etc. Det skal dog kraftigt understreges, at der stadigvæk er behov for at gemme belæg-eksemplarer til indlemmelse i museernes samlinger. I mangel af egentlig overvågning, kan man vælge karakteristiske dyreformer, som man opfordrer ovennævnte persongrupper til at kigge efter og indrapportere/indlevere. Krabberne har vist sig velegnede, fordi 1) mange arter er ret store og har et iøjefaldende udseende, 2) deres biologi rummer gode spredningsmuligheder og 3) gruppen indeholder en række velkendte invasive arter. I løbet af de sidste 85 år er der fundet en række nye, store arter for det danske område: kinesisk uldhåndskrabbe (*Eriocheir sinensis*), blå svømmekrabbe (*Callinectes sapidus*), østamerikansk brakvandskrabbe (*Rhithropanopeus harrisi*), svampekrabbe (*Dromia personata*), heksekrabbe (*Paramola cuvieri*) og rhombekrabbe (*Goneplax rhomboides*). Af disse kan de 3 førstnævnte betragtes som invasive.

Referencer

Rasmussen, E., 1987: Status over uldhåndskrabben (*Eriocheir sinensis*) udbredelse og forekomst i Danmark. – Flora og Fauna 93(3): 51-58.

Wolff, T., 2002: To krabber, *Dromia personata* og *Paramola cuvieri*, nye for Danmark, en krabbe under mulig udbredelse mod Danmark samt om mudderkrebsen *Axius nodulosus*. – Flora og Fauna 108(4): 87-94.

Tendal, O.S. & Flintegaard, H., 2007: Et fund af en sjælden krabbe i danske farvande: den blå svømmekrabbe, *Callinectes sapidus* (Crustacea; Decapoda; Portunidae) – Flora og Fauna 113(3): 53-54.

Tendal, O.S., 2008: Den kinesiske uldhåndskrabbe i Danmark: En stadig indvandrer. – Flora og Fauna 114(3-4): 59-62.

Tendal, O.S., Olesen, J. & Lundholm, B.S., 2011: Den østamerikanske brakvandskrabbe *Rhithropanopeus harrisi* i Danmark: Gammel gæst og ny invasiv art. – Flora og Fauna 117(1): 23-27.

Tendal, O.S. & Olesen, J., 2011: En ny krabbe i den danske fauna: *Goneplax rhomboides*. – Flora og Fauna 117(2): 43-45.

Talk 8. Kathe R. Jensen

Risikovurdering: Videnskabelige og forvaltningsmæssige aspekter.

^{1*} Kathe R. Jensen

¹Zoologisk Museum (SNM), Universitetsparken 15, 2100 København Ø

* E-mail: krjensen@snm.ku.dk

Abstract. Eksisterende metoder til risikovurdering i forbindelse med invasive arter er for det meste udviklet til terrestriske arter og økosystemer, hvilket gør det vanskeligt umiddelbart at overføre protokollerne til marine systemer. Der er efterhånden mange rapporter, der vurderer individuelle arter fra forskellige lande. I princippet kan alle arter blive invasive, så i teorien burde alle arter vurderes. I min præsentation vil jeg belyse faldgruber ved at overføre vurderingskemaer direkte fra terrestriske til akvatiske systemer, samt fordele og ulemper ved at udvælge "target-species".

Talk 9. Flemming Thorbjørn Hansen

Anvendelse af dynamiske modeller i forbindelse med risikovurdering af spredning af invasive arter

^{1*}Flemming Thorbjørn Hansen, ¹Thomas Uhrenholdt, ²Jesper Harbo Andersen

¹DHI, A, Agern Alle 5, 2970 Hørsholm, Danmark, ²Institut for Bioscience, Frederiksborgvej 399, bygning MAR, lokale P1.25, 4000 Roskilde, Danmark

* E-mail: fth@dhigroup.com

Nøgleord: ikke-hjemmehørende arter, invasive arter, økologiske sammenhængsgrad, connectivity, ballastvand, agent-baseret modellering, ABM, Individ-baseret modellering, IBM.

Abstract. Ikke-hjemmehørende arter introduceret til de danske havområder med ballastvand kan være en trussel mod de marine økosystemer. Ikke-hjemmehørende arter nævnes direkte det havstrategi-direktivet som en kvalitativ deskriptor af god miljøtilstand, og derfor er der brug for metoder og værktøjer til forståelse, kvantificering og kortlægning af sårbarheden af marine vande og potentielle virkninger af introducerede arter. Risikoen for, at et havområde modtager ikke-hjemmehørende arter, varierer mellem lokaliteter som følge af talrige faktorer, der påvirker sandsynligheden for om de enkelte organismer kan overleve og efterfølgende med held etablere bæredygtige populationer. Én vigtig faktor er sammenhængsgraden af de enkelte havområder, dvs. sandsynligheden for at en organisme tilført med ballastvand i ét område ender i et andet område. Primært bestemmes sammenhængsgraden for små organismer (f.eks. planktoniske arter, pelagiske larver benthiske invertebrater eller fiskelarver/juvenile fisk) af havstrømmene og sekundært af arternes specifikke livshistorie og bevægelsesadfærd. Her præsenterer vi en metode (prototype) til kortlægning af sammenhængsgraden af marine områder i Nordsø-regionen og den vestlige Østersø baseret på numerisk modellering, der integrerer klassisk 3D hydro-dynamisk modellering og agent-baserede modeller (ABM). Med udgangspunkt i en inddeling af de marine områder i et grid med en rumlig opløsning på 25 x 25 kilometer, har vi for hvert delområde beregnet sammenhængsgraden med de øvrige områder. Derudover har vi beregnet simple indeks, der beskriver det relative spredningspotentiale for hvert enkelt område. Vi mener at, potentialet for anvendelsen af numeriske modeller i forbindelse med risikovurdering af marine invasive arter, er stort, og anvendelsen af ABM (og evt. i kombination med dynamiske vandkvalitetsmodeller) gør det muligt inddrage detaljeret populationsdynamik, habitatkrav og effekter af multiple stres faktorer i det omfang man ønsker at se på specifikke arter.

Talk 10. Cornelia Jaspers

Do we face a more gelatinous future under global change? Impact of the newly invaded ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in northern Europe

^{1,2}Cornelia Jaspers

¹Aarhus University, Department of Bioscience, C.F. Møllers Allé 8, Building 1110 DK-8000 Aarhus C, Denmark, ²National Institute of Aquatic Resources, Section for Ocean Ecology and Climate, Technical University of Denmark, Kavalergården 6, 2920 Charlottenlund, Denmark

* E-mail: coja@aqua.dtu.dk

Abstract. In recent years evidence has accumulated that gelatinous zooplankton, especially jellyfish and ctenophores are favoured under future global change scenarios. This includes increased globalization with the risk of species translocations. An example is the recent invasion by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in northern European waters which has led to concerns for fisheries interests especially in the central Baltic Sea, where the ctenophore overlaps with commercially important cod recruits on their spawning grounds. We present laboratory feeding rate experiments along with video recordings, in situ reproduction rates and distribution data to investigate the direct and potential indirect effect on the Baltic cod population. We show that *M. leidyi* constitutes neither a direct nor an indirect threat to the cod population in the central Baltic. However, due to its large reproduction potential (up to 11,500 eggs ind⁻¹ d⁻¹) in areas with higher salinities and observed high abundances in parts of northern Europe, *M. leidyi* must still be regarded as a severe potential food competitor with fish in these systems.