

# Første fund af ORANGESTRIBET SØANEMONE, *DIADUMENE LINEATA* (Verrill, 1869) (Anthozoa: Actiniaria), i Danmark

Af Kent Olsen<sup>1</sup> & Ole Secher Tendal<sup>2</sup>

Utilsigtet introduktion af marine arter er forekommet overalt i verden i århundreder, men globalisering og stærkt øget transport foruden kortere transporttider har i nyere tid gjort det nemmere for arter at blive flyttet over store afstande til nye levesteder (Cariton & Geller 1993; IUCN 2000; McNeely 2001). De fleste sådanne introducerede arter kan dog ikke opbygge permanente bestande i de lokale økosystemer, og de forsvinder igen efter kortere eller længere tid.

Søanemonen *Diadumene lineata* (Verrill 1869) er kendt som et eksempel på en art, der utilsigtet er blevet spredt over næsten hele jorden gennem godt og vel de sidste hundrede år (Stephenson 1935). Det oprindelige udbredelsesområde var antagelig i det vestlige Stillehav, og spredningen synes at være sket ved menneskers hjælp i begroningen på skibe, i ballastvand og som epifauna på importerede levende østers og andre muslinger (Gollasch & Riemann-Zürneck 1996; Hand 1956; Stephenson 1935). Den formodes introduceret til Nordatlanten i 1890'erne og har siden etableret populationer både på den amerikanske side og i Middelhavet, langs den franske Atlanterhavs-kyst, omkring De Britiske Øer og i Holland (Carlton 1979; Hayward et al. 1996; Hayward & Ryland 1990; Manuel 1981; Stephenson 1935; Wolff 2004).

*D. lineata* er ekstremt euryøk og tåler således meget forskelligartede økologiske betingelser i tid og rum. Søanemonen forekommer på meget forskellige lokaliteter, og det går igen at dyrene tåler dels meget forskellige omstændigheder, dels svingende betingelser på samme sted.

Her præsenteres første fund af *D. lineata* i Danmark med en beskrivelse af det eneste kendte danske levested foruden estimater for den lokale bestandsudvikling, samt iagttagelser gjort på indsamlede individer holdt i saltvandsakvarium. Arten har ikke noget dansk navn og her foreslås Orange-stribet Søanemone, en direkte oversættelse fra det engelske "orange-striped sea anemone". De nærmeste fundsteder udenfor Danmark er Büsum i den sydlige del af

den tyske Vadehavsregion og Egersund i Sydvestnorge. Arten er hverken fundet i Sverige eller i Østersøen.

Ifølge World Register of Marine Species optræder arten i litteraturen under forskellige navne og navnekombinationer: *Diadumene luciae* (Verrill, 1898), *Haliplanella lineata* (Verrill, 1869), *Haliplanella luciae* (Verrill, 1898), *Sagartia luciae* (Verrill, 1898).

## MATERIALER OG METODER

Den 20. september 2008 blev der i den nordlige del af Bovet Bugt på Læsø opdaget en forekomst af *D. lineata*. Søanemonen var lokalt udbredt i en lille vig med direkte forbindelse til den noget større saltvandslagune, Bløden (se figur 1; position 57°18'6,12"N; 11°10'22,48"Ø). Da det til trods for mange år med fokus på øens fauna generelt inklusiv den marine var første gang K. Olsen iagttog søanemoner på en sådan lavvandet og kystnær habitat, blev en foreløbig bestandsestimering foretaget, eksemplarer fotograferet *in situ* (fig. 2) og enkelte grupper af eksemplarer indsamlet.

Et transekt på 200 meter blev udlagt så linjen gik midt igennem det, der vurderedes til at være området med den tætteste bestand, hvorefter antal af individer blev optalt ud til en meter på hver side (se fig. 1, øverst th.). Ruten blev gået flere gange årligt 2008-2011, og selvom besøgene forsøgtes lagt regelmæssigt igennem de fire årstider, var der ikke tale om ensartet registreringsintensitet. I figur 3 skal der derfor skelnes mellem besøg uden registreringer, der angives med 0 og måneder med

First record of Orange-striped sea anemone, *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) (Anthozoa: Actiniaria), in Denmark.

In September 2008, orange-striped sea anemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) was recorded for the first time in Denmark. Numerous live specimens of the sea anemone were found in a small inlet connected to the large coastal lagoon Bovet Bugt on the island Læsø in Kattegat.

Following the initial discovery, their abundance has been estimated throughout seasons 2008-11 along a single line transect laid out through centre of population. *D. lineata* was present throughout the whole year and the abundance increased from 2008 until 2009 where more than 1000 individuals were recorded. All individuals were attached to substrates like seaweeds, eelgrass, shells and stones on the mud surface with the higher abundances and largest specimens observed in late summer and early autumn.

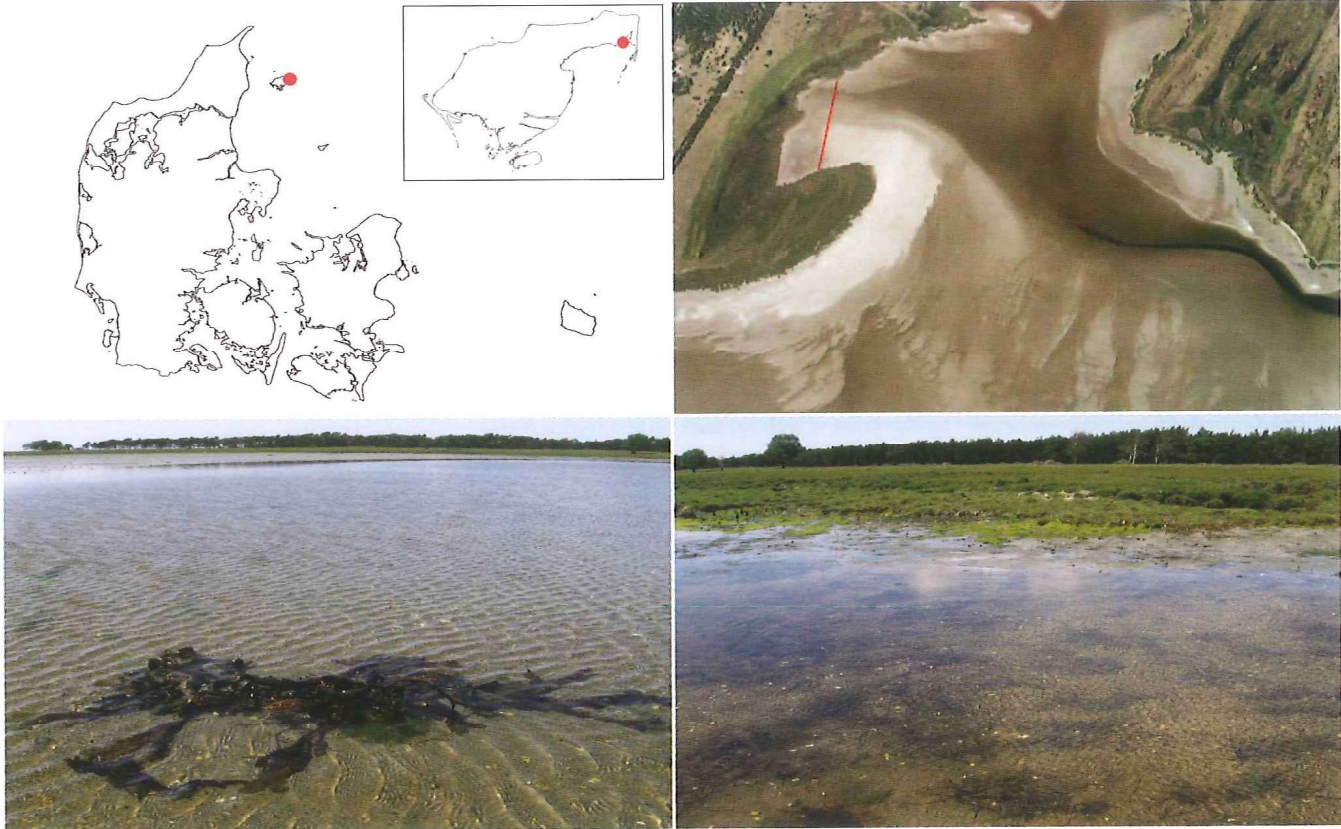
However, following cold and icy winters in 2009-2010 and 2010-2011 the population density decreased and no individuals were found in the summer and autumn 2011. Further studies are necessary to determine whether the population has disappeared entirely.

Since the first record, the species has been searched for continually but without success in neighbouring inlets and other sections of Bovet Bugt where habitat characteristics appeared suitable. Some behavioural traits as well as pedal laceration and longitudinal fission observed in specimens kept in a salt water aquarium are discussed.

Key words: Cnidaria, Diadumenidae, *Diadumene lineata*, *Haliplanella*, Sea anemone, Denmark.

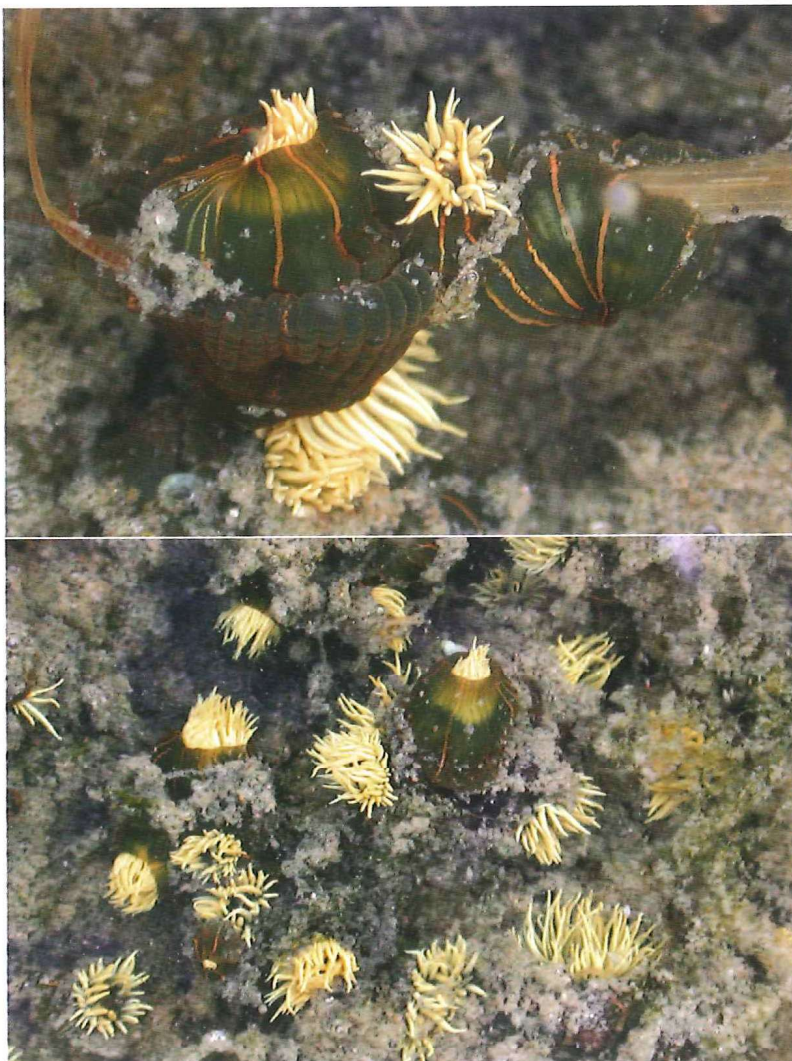
<sup>1</sup> Naturhistorisk Museum – Aarhus, Wilhelm Meyers Allé 210, Universitetsparken, DK-8000 Aarhus C, kent@molslab.dk

<sup>2</sup> Zoologisk Museum, Statens Naturhistoriske Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 København Ø, ostendal@snm.ku.dk



Figur 1: Øverst tv. Forekomst af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) i Danmark. Øverst th. Rød streg på luftfoto viser det udlagte 200 meter transekt, der går igennem kernelokaliteten. Nederst tv. og nederst th. Billeder af det eneste kendte danske levested, hvor arten registreredes første gang i september 2008. Fotos: Kent Olsen

Above left: The only Danish locality, on the island Læsø, where orange-striped sea anemone was found for the first time in September 2008. Above right: Air photograph showing the line transect (red line) used in the population counts illustrated in fig. 3. Below: Photographs showing the locality.



Figur 2: Billeder af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) *in situ* i Danmark. Fotograferet september 2008 ned igennem få centimeters vandsojle. Bemærk, hvordan søanemonerne i perioder med meget lav vandstand sidder sammenklumpet og delvist dækket af substrat. Fotos: Kent Olsen

Both: Specimens of orange-striped sea anemone *in situ* on the locality at Læsø, Denmark September 2008. Note how the individuals aggregate in shallow water pools and become partly covered with sediments in situations with low water level at the locality.

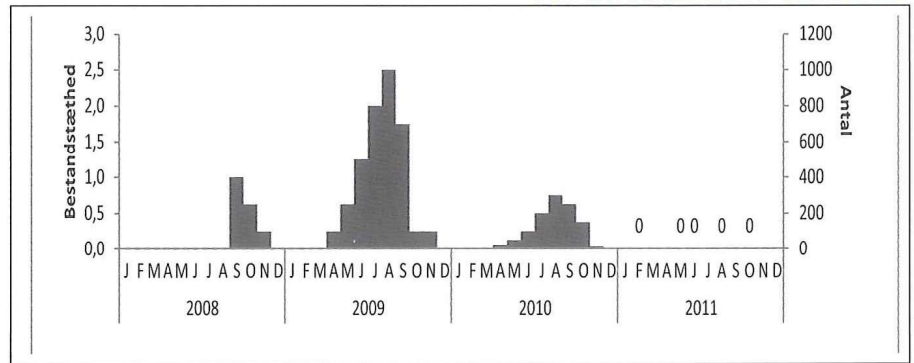


Fig. 3. Estimeret tæthed af Orangestribet Søanemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869), antal individer pr. kvadratmeter og skønnet total individantal registreret igennem sæsonerne 2008-2011 på et 200 meter transekt gående igennem hovedudbredelsen.

*Estimated abundance of orange-striped sea anemone, number of individuals per square meter (left axis) and total individual numbers (right axis) along the 200 meter transect during seasons of 2008-2011. The transect was laid out so that the population was covered both at its core area and range margins, and number of individuals was counted within a one-meter broad band on either side of the baseline. As the sea anemones occasionally group together, become partly covered with sediment, place themselves on the lower side of eelgrass and macro algae or some have else become undetectable, the counts provide an index rather than the exact abundance. Recordings were performed often, however, not monthly; thus no bar means "no sampling performed" whereas numbers 0 means sampling performed with no sea anemones recorded.*

manglende besøg, hvor stolper og tal helt mangler i søjlediagrammet.

I perioder med meget lav vandstand klumpede søanemonerne sig sammen og var til tider dækket delvist af substrat eller, i flere tilfælde, sad på undersiden af tang og ålegræs. I sådanne situationer var en eksakt optælling ikke mulig, og værdierne for deres forekomst skal derfor betragtes som indeks for hyppighed.

Mindre sten, muslingskaller og tang med fastsiddende søanemoner af forskellige størrelse blev transporteret i saltvand fra Læsø til Djursland, overført til et 80 liters saltvandsakvarium, og siden holdt igennem hele efteråret 2008. Vandet i akvariet blev regelmæssigt skiftet og erstattet med frisk havvand fra Ebeltøft Vig. Søanemonerne blev ikke fodret med andet end den føde, der måtte være i det friske havvand.

## RESULTATER

### Observationer på lokaliteten

Optællingerne *in situ* viste, at *D. lineata* var til stede gennem hele året omend med betragtelige udsving mellem årstiderne og de enkelte år (fig. 3). Siden første registrering i september 2008 blev bestanden vurderet til at være steget frem til 2009, hvor mere end 1000 individer blev registreret lokalt på transektet i august. Alle registrerede individer blev fundet fastsiddende på hårde materialer som sten og skaller samt på tang og ålegræs liggende på mudderfladen. Største tæthed og de største eksemplarer fandtes om sommeren og i det tidlige efterår, mens individerne var mindre og færre hen mod vinteren og om foråret. Efter den strenge vinter i 2009-2010 var bestanden i somme-

ren 2010 kraftigt reduceret sammenlignet med 2009 og efter endnu en streng vinter i 2010-2011 kunne ingen individer lokaliseres i foråret, sommeren og efteråret 2011. Arten blev gennem flere år eftersøgt uden held, dels i umiddelbar nærhed af hovedområdet, dels på andre lokaliteter i Bovet Bugt, hvor habitatkarakteristika syntes at være passende.

Vandstanden fluktuerer uforudsigeligt i den lille vig som resultat af vindretning og vindstyrke, der i højere grad end tidevandet bestemmer vandstanden i hele den lavvandede lagune Bovet Bugt. Tidvis trak vandet sig så langt tilbage, at vadefloden fremstod delvist udtørret med kun små pytter. Under sådanne forhold klumpede søanemonerne sig sammen på undersiden af tang og skaller eller kun delvist overdækket med substrat (fig. 2).

I oktober og november 2009 og oktober 2010 var der derimod perioder med særligt høj vandstand og stærk blæst, som medførte kraftige oversvømmelser og store bølger selv inderst i den lavvandede vig med søanemoner. I disse situationer observeredes kun ganske enkelte individer fastsiddende i kerneområdet, mens mange lå sammentrukne på sandbunden og rullede med bølgerne. Det var således tydeligt at kraftige bølger og høj vandstand havde frigjort store dele af tangbevoksningerne i kerneområdet og skyllet dem ind mod land sammen med søanemonerne.

### Observationer fra saltvandsakvariet

Søanemonerne var meget mobile i akvariet, hvor de flyttede fra sten til sten, henover

hinanden og rundt på glasset glidende på fodskiven (fig. 4). De yndede at sidde på steder med høj vandudskiftning og enkelte satte sig ligefrem på udgangen fra filterpumpen. Ind imellem satte de sig på huset af en levende strandsnegl (*Littorina littorea*) og blev derved transporteret rundt i akvariet. Lejlighedsvis slap de underlaget og drev rundt med vandstrømmen til et nyt sted. Mindre eksemplarer sås af og til glide på undersiden af vandoverfladen.

Ukønnet formering observeredes gentagne gange både ved "pedal laceration", hvor dele af fodskiven afsnøres, og ved "longitudinal fission", hvor dyret deler sig i det lodrette plan i to lige store dele.

## DISKUSSION

Bestande af *D. lineata* er gentagne gange rapporteret som værende meget lokale med en tendens til pludseligt at dukke op, blomstre for en tid, for derefter at forsvinde brat (Shick & Lamb 1977). Det, at arten pludselig som beskrevet dukker op på en enkelt og så begrænset lokalitet indenfor de danske farvande, anses for at indikere nylig introduktion; ekspansion fra den første lokalitet til et større område er set hos mange arter under etablering, men kan tage tid (Wolff 2004). Da helt små individer kan være svære at finde, er det endnu for tidligt at sige, om forekomsten på Læsø var uden længerevarende succes, og om der kan være uopdagede forekomster andre steder i Danmark. Det gælder, bl.a. fordi helt unge individer af *D. lineata* kan ligne små eksemplarer af et par andre arter, særligt hvis de endnu ikke har udviklet striberne (Manuel 1981).



Figur 4. Billeder af Orangestribet Sønemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) fotograferet i saltvandsakvarium efter indsamling på den danske lokalitet. *D. lineata* er en relativt lille sønemone med en cylindrisk kropsdiameter på 3,5 cm og en højde på 3 cm. Kroppen har glat overflade med en grågrøn eller brun grundfarve med karakteristiske lodrette orange striber. Fotos: Kent Olsen

*Specimens of orange-striped sea anemone collected at Læsø, photographed in aquarium.*

Lokaliteten må være et vanskeligt sted at leve på. Ud over fluktuerende vandstand karakteriseres den af udsving i temperatur, salinitet og iltforhold. Om sommeren udsættes søanemonerne for ekstremt høje temperaturer i det lave vand, mens der kan forekomme nedfrysning om vinteren. Eksempelvis sås i vintrene 2009-2010 og 2010-2011 betydelige og relativt langvarige isdannelser på lokaliteten. Saliniteten når høje koncentrationer om sommeren pga. fordampning fra de pytter søanemonerne lever i ved særligt lavvande, mens saltholdigheden i regnvejrperioder reduceres til under niveauet i Kattegat.

Iltforholdene antages at fluktuere som i andre laguner med mudderbund, dvs. det kan være højt om dagen og blive så lavt om natten, i hvert fald nede i sedimentet, at der kan dannes H<sub>2</sub>S. Her spiller temperaturen også en betydelig rolle (Muus 1967). Søanemonernes relativt store mobilitet kan dog nok delvist afhjælpe flere af problemerne inklusiv iltmangel lige over sedimentoverfladen, særligt om individerne kan sætte sig tæt under vandoverfladen.

I de områder hvor arten trives optimalt, består *D. lineata* populationerne af farverige, relativt store individer med kønnet formering, hvorimod de på marginale lokaliteter almindeligvis består af mindre eksemplarer med udelukkende ukønnet formering (Riemann-Zürneck 1998). Bestande udenfor hovedudbredelsen kan således bestå af kloner af de først ankomne individer frem for genetisk unikke individer. Ukønnet formering kan resultere i et stort antal små søanemoner i løbet af relativt kort tid, hvilket stemmer overens med K. Olsens iagttagelser både in situ og i saltvandsakvariet (Johnson & Shick 1977; Shick & Lamb 1977; Ting & Geller 2000). ff

#### TAK

Vi takker Daphne Fautin for taksonomisk eksperthjælp og sikker identifikation, og Steffen Lundsteen, Marianne Køie og Jørgen Mørup Jørgensen takkes for kommentarer undervejs.

#### BOKS 1. DEN DANSKE SØANEMONE FAUNA

Den eneste bearbejdelse og oversigt over de danske farvandes søanemoner, som er baseret på indsamlinger og museernes samlinger, er svenskeren O. Carlgrens bind 'koraldyr' i serien Danmarks Fauna (no. 51, 1945). Fra de danske farvande indenfor Skagen opregnes heri 28 arter af egentlige søanemoner (Actiniaria), herunder 6 arter af søanemone-lignende grupper (Ceriantharia og Zoantharia). Der er nævnt yderligere ca. 10 arter, der er fundet ud for Norges sydkyst eller den svenske vestkyst, og som kan tænkes at forekomme også i de danske dele af Skagerrak og Kattegat. Artsantallet er stærkt faldende ind gennem Kattegat (24 arter), Øresund (13 arter), bælteerne (7 arter) og Østersøen (4 arter); dette tilskrives frem for alt den faldende saltholdighed.

Søanemoner er besværlige at bestemme, fordi der i de fleste tilfælde kræves dissektion og undersøgelse i mikroskop af nældecellernes typer og størrelser. Ved fangsten trækker søanemoner sig sammen, og konserverer man dem, forbliver de sammentrukne til en intetsigende klump. Holdes de i akvarium kan man se en del ydre karakter som eksempelvis tentaklernes form og antal, fodens struktur og dyrets generelle farve, og farvefotos er da til en god hjælp ved identifikation af visse arter. *Diadumene lineata* kan forveksles med unge individer af den almindelige søanemone, Sønelike *Metridium senile* og Ålegræs-anemonen *Sagartiogeton viduatus*.

Undersøgelsen bag bindet i Danmarks Fauna var grundig og inddrog alt dengang tilgængeligt materiale, men alligevel må det konkluderes, at den danske søanemonefauna med dagens øjne er mangelfuldt undersøgt. Langt de fleste arter er givetvis registreret, men der kan, særligt blandt de mindre arter, være nogle som ikke blev fundet eller, som *D. lineata*, er indvandret eller indslæbt siden. Det er særligt udbredelsesmønstrene, der er dårligt kendte, hvilket er beklageligt i en tid, hvor både menneskelige påvirkninger og klimatiske forandringer markant påvirker havfaunaen. På de naturhistoriske museer og andre institutioner både i Danmark og i vore nabolande findes sandsynligvis en del materiale indsamlet gennem de sidste 70 år, som kunne belyse både arters forekomst og deres udbredelser, samt gøre det klart hvor yderligere indsamlinger er særligt påkrævede.

#### CITERET LITTERATUR

Cariton JT & Geller JB 1993: Ecological Roulette: The Global Transport of Non-indigenous Marine Organisms. - Science 261: 78-82.

Carlton JT 1979: History, biogeography, and ecology of the introduced marine and estuarine invertebrates of the Pacific Coast of North America. - Ph.D. thesis. Davis, University of California.

Gollasch S & Riemann-Zürneck K 1996: Transoceanic dispersal of benthic macrofauna: *Haliplanella lineata* (Verrill, 1898) (Anthozoa, Actinaria) found on a ship's hull in a ship yard dock in Hamburg Harbour, Germany. - Helgoländer

Meeresuntersuchungen 50: 253-258.

Hand C 1956: The sea anemones of Central California. Part III. The Acontarian Anemones. - The Wasmann Journal of Biology 13: 189-251.

Hayward P, Nelson-Smith T & Shields C 1996: Guide des Bords de Mer: Mer du Nord, Manche, Atlantique, Méditerranée: Identifier plus de 3000 Espèces Animales et Végétales. - Delachaux et Niestle, Lausanne.

Hayward P & Ryland J (ed.) 1990: The marine fauna of the British Isles and North-West Europe: 1. Introduction and protozoans to arthropods. Clarendon Press, Oxford, pp. 627.

IUCN 2000: Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. IUCN – The World Conservation Union. Gland, Switzerland.

Johnson LL & Shick JM 1977: Effects of fluctuating temperature and immersion on asexual reproduction in the intertidal sea anemone *Haliplanella luciae* (Verrill) in laboratory culture. - J. Expmt. Mar. Biol. Ecol. 28: 141-149.

Manuel RL 1981: British Anthozoa. - I: Kermack, D.M., and Barnes, R.S.K. (ed.): Synopsis of the British fauna 18, Academic

Press, Leiden, pp. 1-241.

McNeely JA (ed.) 2001: The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species. IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp. 242.

Muus BJ 1967: The fauna of Danish estuaries and lagoons. - Meddr. Danmarks fiskeri- og Havundersøgelser Ny Serie 5: 1-314.

Riemann-Zürneck K 1998: How sessile are sea anemones? A review of free-living forms in the actiniaria (Cnidaria: Anthozoa). - Mar. Ecol. 19: 247-261.

Shick JM & Lamb AN 1977: Asexual reproduction and genetic population structure in the colonizing sea anemone *Haliplanella luciae*. - Biol. Bull. 153: 604-617.

Stephenson TA 1935: The British sea anemones. - The Ray Society, London.

Ting JH & Geller JB 2000: Clonal diversity in introduced populations of an Asian sea anemone in North America. - Biol. Inv. 2: 23-32.

Wolff WJ 2004: Non-indigenous marine and estuarine species in The Netherlands. - Zoologische Mededelingen 79: 1-116.

## SYMPOSIUM: REWILDING AS TOOL AND TARGET IN THE MANAGEMENT FOR BIODIVERSITY

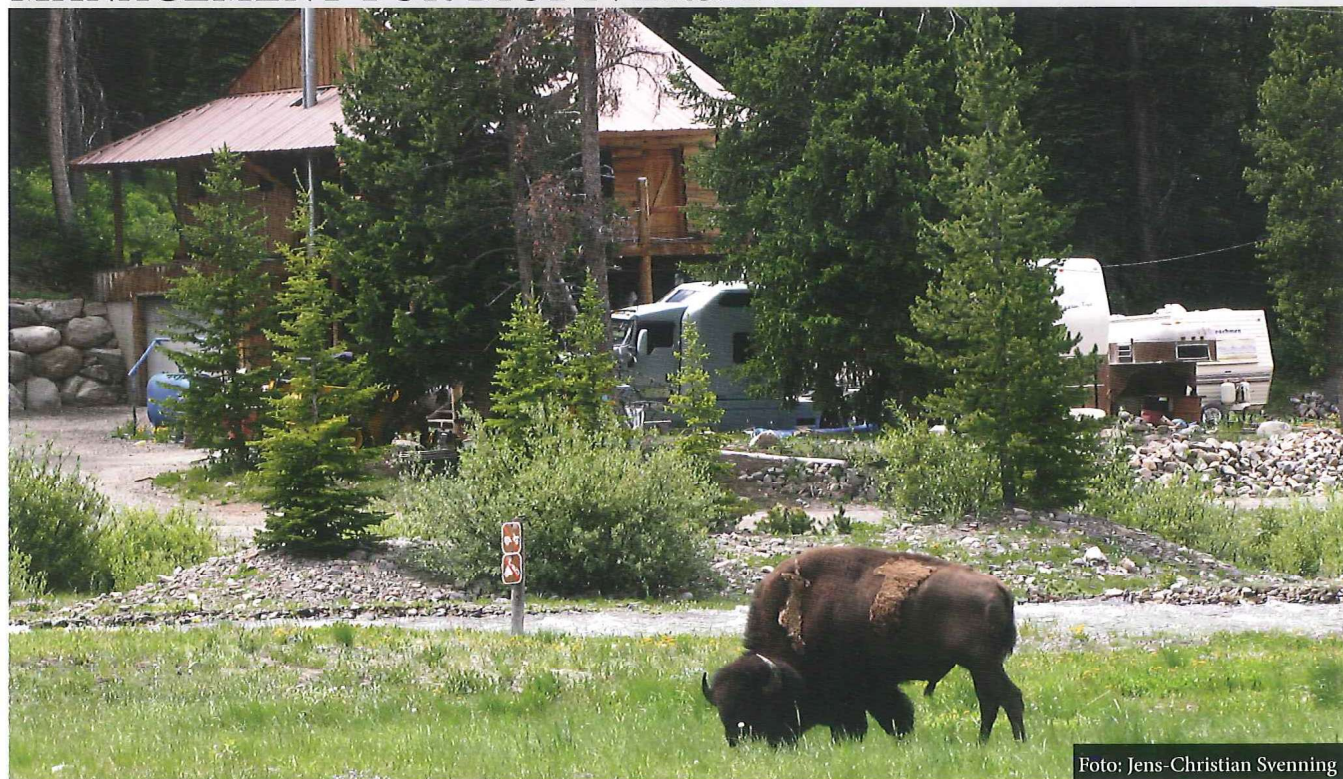


Foto: Jens-Christian Svenning

Tid: 11. April 2012, kl. 09.30-17.00

Sted: Aarhus Universitet, Merete Barker Auditorium (bygning 1253).

Pris for deltagelse: 900 kr (studenter 300 kr.) Inkluderer frokost.

Tilmelding sendes til Else Marie Nielsen, emn@dmu.dk.

Arrangør: Rasmus Ejrnæs rej@dmu.dk, Chris Sandom & Jens-Christian Svenning, svenning@biology.au.dk.