



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Automatic classification and measurement of cod and other marine life using machine learning and image processing

Jensen, Kasper Fuglsang; Hansen, Benjamin Oliver Musak; Gravgaard, Andreas Følbæk; Madsen, Niels; Pedersen, Malte; Møgelmoose, Andreas

Published in:
Havforskermødet - 21 udgave - abstracts

Publication date:
2022

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Jensen, K. F., Hansen, B. O. M., Gravgaard, A. F., Madsen, N., Pedersen, M., & Møgelmoose, A. (2022). Automatic classification and measurement of cod and other marine life using machine learning and image processing. In *Havforskermødet - 21 udgave - abstracts*

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

HAVFORSKERMØDET

21. UDGAVE - AALBORG



16.-18. AUG. '22

EIVA

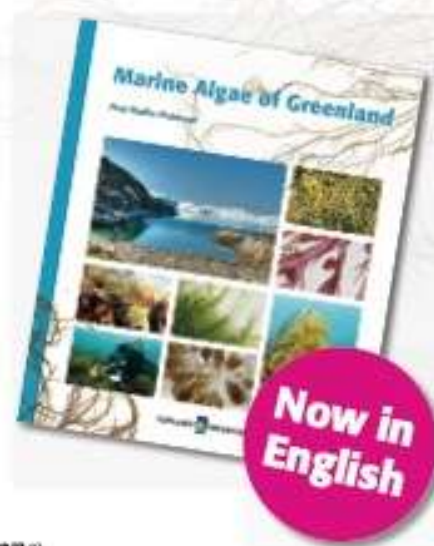
*Dansk
Center for
Havforskning*

Aalborg
200

VELUX FONDEN



Marine Algae of Greenland



By the book here:

The book can be bought directly at the website
<https://www.forlagetepsilon.dk/marine-algae-of-greenland>

Price:

395 DKK (approx. 53€) plus delivery costs 200 DKK (approx. 27€)



The aim of this book is to inspire and contribute to the general knowledge of Greenland's seaweeds. You can read the book from one end to the other or you can use it as a book of reference.

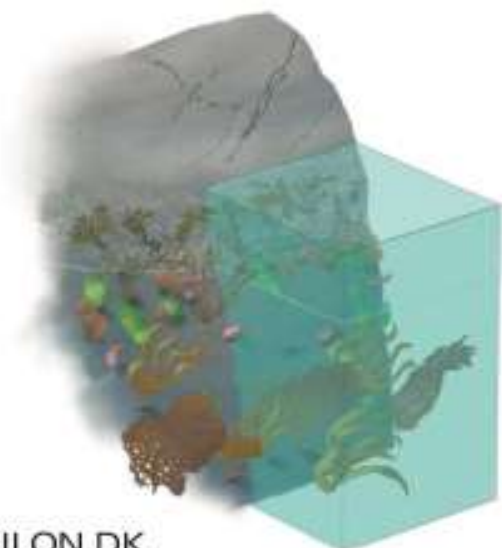
The Seaweeds of Greenland contains descriptions of each species as well as illustrations and keys for identification. The different types of coastal vegetation are described.

The Author

Poul Møller Pedersen, was associate professor at University of Copenhagen and worked with the Greenland marine algae for 40 years, beginning as a biology student. During his life he became the leading authority on Greenland seaweeds.

Translation and Updating

The book was scientifically up to date when the Danish version was published in 2011 and Øjvind Moestrup has with care brought the names of the algae up to 2022 level in the English edition. Translation and updating have been possible by funding from the Carlsberg Foundation.



INDHOLD

PROGRAMOVERSIGT M. CHAIRS	2
SESSION 1: HAVPLANLÆGNING OG HAVFORVALTNING.....	3
SESSION 2: HISTORISK VIDEN OM MENNESKER OG HAVET.....	6
SESSION 3: MARINE VANDPLANER	10
SESSION 4: BÆREDYGTIGT FISKERI – PANEL DISKUSSION	13
SESSION 5: DANSK CENTER FOR HAVFORSKNING OG OCEAN DECADE.....	14
SESSION 6: LIMFJORDEN	16
SESSION 7: POSTERS.....	18
SESSION 8: MARIN GENOPRETNING	27
SESSION 9: KLIMAFORANDRINGER.....	31
SESSION 10: ILTSVIND OG MODELLERING AF MARINE ØKOSYSTEMER – OVERVÅGNING OG FORSKNING	35
SESSION 11: NY TEKNOLOGI I MARIN FORSKNING OG OVERVÅGNING	39
SESSION 12: ARKTISK	42
SESSION 13: FORMIDLING AF HAVFORSKNING.....	45
SESSION 14: TURISME OG HAVPATTEDYR	48

Programoversigt m. chairs

Ses- sion	Emne	Chair	e-mail
1	Havplanlægning og havforvaltning	Paulina Ramirez-Monsalve	pauli.rami- rez.monsalve@gmail.com
2	Historisk viden om mennesker og havet	Bo Poulsen og Troels Jacob Hegland	bpoulsen@dps.aau.dk tjh@plan.aau.dk
3	Marine vandplaner	Karen Timmermann	karti@aqua.dtu.dk
4	Bæredygtigt fiskeri – Panel diskussion	Troels Jacob Hegland og Søren Eliassen	tjh@plan.aau.dk se@plan.aau.dk
5	Dansk Center for Havforskning og Ocean Decade	Christian Riisager-Simonsen	chrii@aqua.dtu.dk
6	Limfjorden	Torben Bramming Jørgensen	torben.joergensen@aal- borg.dk
7	Postersession	Niels Madsen	nm@bio.aau.dk
8	Marin genopretning	Mogens Flindt	Mrf@biology.sdu.dk
9	Klimaforandringer	Massimo Pizzol	massimo@plan.aau.dk
10	Iltsvind og modellering af marine økosystemer – overvågning og forskning	Jens Würgler Hansen Janus Larsen	jwh@ecos.au.dk janus@ecos.au.dk
11	Ny teknologi i marin forskning og overvågning	Malte Pedersen	mape@create.aau.dk
12	Arktis	Karen Edelvang	kaede@aqua.dtu.dk
13	Formidling af havforskning	Kristina Ydesen	ky@nordsoemail.dk
14	Turisme og havpattedyr	Marianne Rasmussen	mhr@hi.is
	Afslutning	Niels Madsen	nm@bio.aau.dk

Session 1: Havplanlægning og havforvaltning**Chair: Paulina Ramirez-Monsalve****Kontakt: pauli.ramirez.monsalve@gmail.com**

Community assembly processes determining the success of non-indigenous species in coastal waters	Flemming Thorbjørn Hansen	DTU AQUA, Sektion for Kystøkologi	ftho@aqua.dtu.dk	1
Marine Nature-Based Solutions: where Societal challenges and Ecosystem requirements meet the potential of our oceans	Christian Riisager-Simonsen eller <i>Dennis Lisbjerg</i>	DTU Aqua	chrii@aqua.dtu.dk	1
Maritime Spatial Planning on Land? Planning for Land-Sea Interaction Conflicts in the Danish Context	Matthew Howells	AAU	matthew@plan.aau.dk	1
Marin habitatkortlægning i Nordsøen 2019-2020 (del 1)	Verner Brandbyge Ernstsén	GEUS	vbe@geus.dk	1
Kortlægning i Nordsøen 2019-2020 (del 2)	Sanne Kjellerup	WSP	sanne.kjellerup@wsp.com	1
Er der plads til havet i havet? De Danske Havplaner.	Niels Madsen	Aalborg Universitet	nm@bio.aau.dk	1

Session 1: Havplanlægning og havforvaltning
Chair: Paulina Ramirez-Monsalve
Kontakt: pauli.ramirez.monsalve@gmail.com

Titel: Community assembly processes determining the success of non-indigenous species in coastal waters

Navn og institution: Flemming Thorbjørn Hansen – DTU AQUA, Sektion for Kystøkologi

We present a holistic approach to identify the key drivers and community assembly processes determining the occurrence and spread of non-indigenous species, NIS, (~benthic invertebrates) in Danish coastal waters. To reflect factors affecting the introduction, establishment and spread of NIS, we compiled long-term monitoring data on NIS from the NOVANA program, information on commercial shipping, environmental conditions and estimates of potential larvae settling densities throughout the area (derived from drift model simulations of 23 NIS found in the NOVANA program). We found significant positive effect of vessel activity, a negative effect of depth and bottom salinity, as well as a positive effect of the simulated potential settling densities. The statistical model developed may serve to guide future monitoring, management and conservation planning.

Titel: Marine Nature-Based Solutions: where Societal challenges and Ecosystem requirements meet the potential of our oceans

Navn og institution: Christian Riisager-Simonsen – DTU Aqua

Nature-Based Solutions (NBS), as a concept has developed rapidly during the last years and is now frequently appearing in a broad spectrum of policies in EU. Its role in marine policies and research are however still limited, but are likely to increase as NBS are adopted in both biodiversity strategies and the EU taxonomy on sustainable financing. This creates a need for scientific advisory institutions to develop evidence-based advice on a concept which is still in development. This presentation provides an analysis of core definitions, potential categories of marine NBS and a suite of case studies, to facilitate a critical debate about the prospects and pitfalls related to the operationalization of marine NBS in an EU context. We find that it will likely be a significant task to consistently communicate why some solutions may count as a NBS in some areas, while not in others. As a conclusion we therefore present a set of research priorities and policy advice aimed to support successful advice and deployment of marine NBS in support of multiple societal goals.

Titel: Maritime Spatial Planning on Land? Planning for Land-Sea Interaction Conflicts in the Danish Context

Navn og institution: Matthew Howells – Aalborg Universitet

Denmark is currently producing their first Maritime Spatial Plan, as required by the European Union's Maritime Spatial Planning Directive 2014/89. This article investigates the Danish approach to governing land-sea interactions, exploring the impacts of various institutional and procedural factors on the practice of planning at the land-sea interface in Denmark. We find that in Denmark, the MSP process has priority over the terrestrial planning system, that there is a complex institutional set-up with a lack of integration between the maritime and terrestrial planning systems, and that there exist differing perspectives about the importance of certain industries leading to conflicts.

<p>Titel: Marin habitatkortlægning i Nordsøen 2019-2020 (del 1)</p> <p>Navn og institution: Verner Brandbyge Ernstsens - GEUS</p>
<p>GEUS og WSP har i projektet "Marin habitatkortlægning i Nordsøen 2019-2020" kortlagt havbunden indenfor to afgrænsede områder, Østlige Nordsøen (10.779 km²) og Doggerbanke Tail End (3.591 km²). Ved den geofysiske kortlægning med sidescan sonar og sedimentekkolod blev der kortlagt ~8.050 linje-km fordelt på Østlige Nordsøen (~5.850 km) og Dogger-banke Tail End (~2.200 km). Områderne blev kortlagt i henhold til substrattyper og overordnede habitattyper; og undersøgelserne har øget detalje-graden af kortlægningen af substrattyper og overordnede habitattyper væsentligt. Kortlægningen har ligeledes skabt et grundlag (en "baseline") for yderligere og mere detaljerede undersøgelser i udvalgte interesseområder/moniteringsområder med henblik på estimering og vurdering af havbundens naturlige dynamiske forhold og naturlige variabilitet. Dermed udgør kortlægningen et første vigtigt skridt mod at kunne estimere og vurdere tab og forstyrrelse af havbunden.</p>
<p>Titel: Kortlægning i Nordsøen 2019-2020 (del 2)</p> <p>Navn og institution: Sanne Kjellerup - WSP</p>
<p>Projektet "Marin habitatkortlægning i Nordsøen 2019-2020" omfatter habitatkortlægning af havbunden i to kortlægningsområder, Østlige Nordsøen og Doggerbanke Tail End, som er beliggende i den centrale og vestlige del af den danske Nordsø. Projektet blev gennemført ved et samarbejde mellem GEUS og WSP. Den biologiske kortlægning blev baseret på i alt 178 ROV-dyk samt 144 bundfaunaprøver. Områderne er kortlagt i henhold til substrattyper og overordnede habitattyper, og artssammensætningen og diversiteten af flora og fauna knyttet til de forskellige bundtyper er kortlagt og beskrevet. Artdiversiteten for flora og epifauna var overordnet størst for grove og mere stenede substrater i forhold til siltet og sandet havbund. Infauna knyttet til de forskellige substrater var meget forskellige både i forhold til artsammensætning og antal af individer. Kortlægningen danner grundlag som "baseline" for fremadrettet habitatkortlægning og er et vigtigt skridt mod at kunne estimere og vurdere tab og forstyrrelse af havbunden i Nordsøen.</p>
<p>Titel: Er der plads til havet i havet? De danske havplaner</p> <p>Navn og institution: Niels Madsen - Aalborg Universitet</p>
<p>Søfartsstyrelsen udgav i 2021 en Havplan-redegørelse som på nuværende tidspunkt er underkastet videre politiske forhandlinger. Parallelt med havplanen er forslag til nye beskyttede naturområder fremlagt og sendt i høring (Miljøministeriet, 2021). Havplanen dækker hele det danske søterritorie og den eksklusive økonomiske zone (EEZ) og afspejler politiske prioriteter og gælder som udgangspunkt i 10 år. Havarealerne inddeles i 4 zoner som hver især rummer en række aktiviteter og derudover er der en række aktiviteter som kan finde plads i alle zoner (fiskeri, sejlads, rekreativ anvendelse og turisme). Havplanen viser tydeligt hvor svært det er at finde plads til naturen.</p>

Session 2: Historisk viden om mennesker og havet**Chair: Bo Poulsen****Kontakt: bpoulsen@dps.aau.dk**

Tidlig erhvervsdykning på den jyske vestkyst 1830-1938	Christopher Jacob Ries	Strandingsmuseet Thorsminde	christopher.ries@strandingsmuseet.dk	2
Fleksible tilpasningsstrategier: Resiliens og sårbarhed i danske kystsamfund i 1800-tallet	Camilla Andersen & Bo Poulsen	Aalborg Universitet	bpoulsen@dps.aau.dk	2
Sildekollaps og migration - Nibes Nedgang efter 1829	Johannes Rom Dahl	Aalborg Universitet	jdahl14@student.aau.dk	2
Fiskeri efter Grønlandshajen i Grønland, 1780-1950	Camilla Bøgeskov Larsen	Aalborg Universitet	Camillabl96@hotmail.com	2
Danske Åleekspeditioner, 1903-2014	Bo Poulsen	Aalborg Universitet	bpoulsen@dps.aau.dk	2
Fiskeriet i Dansk Vestindien i 1914-15 mellem vækst og fredning	Johannes Rom Dahl	Aalborg Universitet	jdahl14@student.aau.dk	2
I orkanens øje – katastrofehåndtering i Dansk Vestindien 1916	Louise Bundgaard	Aalborg Universitet	lbundg19@student.aau.dk	2

Session 2: Historisk viden om mennesker og havet**Chair: Bo Poulsen****Kontakt: bpoulsen@dps.aau.dk****Titel:** Tidlig erhvervsdykning på den jyske vestkyst 1830-1938**Navn og institution:** Christopher Jacob Ries – Strandingsmuseet Thorsminde

Den jyske vestkyst var af 1800-tallets søfolk kendt som 'Jernkysten'. Lavt vand, uforudsigelige strømme, kraftige vinde og manglen ankerpladser gav anledning til et meget stort antal strandinger, der ramte hårdt på det sparsomt befolkede kystland. Mange lokale gav deres liv i forsøget på at redde mennesker fra døden i bølgerne. Men bjergning af vraggods – i folkemunde kaldet "at malke den blå ko" – udgjorde også et velkomment om end uforudsigeligt bidrag til en blandet og sæsonbetonet lokal økonomi.

Rednings- og bjergningsoperationer blev generelt udført og aflønnet i overensstemmelse med nationale love og regler administreret af de lokale myndigheder. Men med opfindelsen af tungdykkerdragten i midten af det 19. århundrede begyndte små kommercielle dykkerselskaber at dukke op i byerne langs kysten, der udfordrede eksisterende regler, aftaler og normer.

Jeg vil på denne baggrund se nærmere på den sammenflettede historie om to dykkerselskaber, grundlagt i landsbyerne Fjaltring (1874) og Trans (1876), kun tre kilometer fra hinanden, frem mod deres fusion og endelige opløsning i 1938.

Titel: Fleksible tilpasningsstrategier: Resiliens og sårbarhed i danske kystsamfund i 1800-tallet**Navn og institution:** Camilla Andersen - Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund

Stormfloder, kysterosion og sandflugt hærgede, forandrede og mindskede kystlandskabet på Limfjordstangen igennem 1800-tallet. Disse naturfænomener havde en altafgørende betydning for de fattige fiskerfamilier, der boede i Agger og Harboøre Sogne, i det familieerne var dybt afhængige af naturens ressourcegrundlag. Kystlandskabet var i konstant forandring, hvilket familierne måtte forholde sig til og tilpasse sig efter. Trods dette grundvilkår for alle kystboerne, viser undersøgelser, at familierne havde forskellige forudsætninger for at imødekomme naturens præmisser. Gennem 1800-tallet udviklede kystboerne forskellige tilpasningsstrategier, der var betinget af, hvor på tangen de var bosat. Tilpasningsstrategierne var alle kendetegnet ved en høj grad af fleksibilitet, men i løbet af 1800-tallet pressede naturen sig mere og mere på, hvilket gjorde det svære for kystboerne at opretholde et eksistensgrundlag. Dette oplæg diskuterer forholdet mellem resiliens og sårbarhed med udgangspunkt i kystboernes anvendelse af forskellige tilpasningsstrategier i et foranderligt kystlandskab.

Titel: Sildekollaps og migration - Nibes Nedgang efter 1829**Navn og institution:** Johannes Rom Dahl - Aalborg Universitet, Institut for Politik og SamfundJohannes Rom Dahl¹, Lasse Thomsen² & Bo Poulsen¹.¹ Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund² Aarhus Universitet, Europastudier

Dette paper undersøger, hvad der sker med en mindre by som Nibe, når den rammes af en udefrakommende ulykke som svigtende fiskeri, hvor byens absolutte hovedindtægtskilde forsvinder fra et år til det næste. Det skete i 1829-1830, hvor Danmarks dengang største fiskeri pludseligt kollapsede. Datidens nibenitter så selv sildens forsvinden som en katastrofe, og denne artikel udgør et første forsøg på at forstå, hvordan et mindre fiskerisamfund reagerer ved hjælp af tilpasning såvel som imødegåelse af den katastrofe, at deres primære marine ressource forsvinder.

Med inddragelse af historisk naturkatastrofeteori og en række primært demografiske data for 1830erne og 1840erne viser Nibe sig at være resilient som købstad, samtidig med at byen husede sårbare individer, der for mange vedkommende flyttede bort. De fundne migrationsmønstre peger på, at migranterne primært flyttede til Aalborg og til det øvre Nørrejylland, mens migranter med fiskerirelaterede erhverv flyttede væsentligt længere væk.

<p>Titel: Fiskeri efter Grønlandshajen i Grønland, 1780-1950</p> <p>Navn og institution: Camilla Bøgeskov – Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund</p>
<p>Gennem 1800- og 1900-tallet var fiskeri af grønlandshajen (<i>Somniosus microcephalus</i>) et vigtigt erhverv i det nordlige Grønland, grundet den store mængde tran, der kunne udvindes fra hajens lever og bruges som lampe- og maskinolie. Ved at undersøge fiskeriets udvikling, den anvendte fiskeriteknologi, tendenser indenfor fiskeriet, fangsttallene og det naturlige miljø, er det muligt at præsentere et perspektiv på, hvordan fiskeriet har indvirket på bestanden af grønlandshajer, og om fiskeritendenserne afspejler hajernes tilstedeværelse.</p> <p>Grønlandshajer bliver først kønsmodne i en meget sen alder (muligvis så sen som 134 år), hvilket gør dem sårbare overfor intensivt fiskeri. Eftersom der ikke er observeret en gravid grønlandshaj eller en nyfødt haj siden 1957, er det værdt at undersøge, hvorvidt det store kommercielle fiskeri, der fandt sted i slutningen af 1800- og starten af 1900-tallet, kan have haft betydning for hajernes evne til at reproducere. Dertil kan en historisk undersøgelse af fiskeriet bidrage til viden om grønlandshajens migrationsmønstre og give en forståelse af det naturlige miljøes betydning for fiskeriets praktisering.</p>
<p>Titel: Danske Åleekspeditioner, 1903-2014</p> <p>Navn og institution: Bo Poulsen – Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund</p>
<p>Åleforskning og især udforskningen af den atlantiske ferskvandsåls livshistorie er et af de relativt få videnskabelige felter, hvor dansk forskning kontinuerligt har tilhørt verdenseliten over en periode på godt 130 år. Nogle af de mest spektakulære forskningsresultater har haft dansk ophav, ikke mindst fordi danske havforskere jævnligt siden 1903 og senest i 2014 har ledet ambitiøse ekspeditioner ud på store havdybder i Atlanterhavet for at aflure den gådefulde fisk sine hemmeligheder.</p> <p>Fordi vi kan følge udforskningen over så langt et tidsrum, illustrerer ålestudiernes udvikling også, hvordan de videnskabelige ekspeditioner suppleret af intensive laboratorieforsøg har flyttet sig. Oftest har en opfindsom anvendelse af den nyeste teknologi ledsaget de store gennembrud. Siden begyndelsen har interessen for ny viden været central for åleforskningen, men de historiske referencer til forgængerne, særligt havforskeren Johannes Schmidt, fylder stadig, når der skal skaffes midler til endnu et dybhavstog. I dag argumenterer forskerne desuden for, at de bidrager til at redde bestanden af europæiske ål, som engang var en af Danmarks vigtigste spise fisk. Med sig på togt har de moderne teknologi og stadig mere avancerede fangstredskaber, satellitsporing og elektronmikroskopi.</p>
<p>Titel: Fiskeriet i Dansk Vestindien i 1914-15 mellem vækst og fredning</p> <p>Navn og institution: Johannes Rom Dahl – Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund</p>
<p>I 1914 foretog danske havforskere en storstilet undersøgelse af datidens fiskeri i det daværende Dansk Vestindien. To år senere blev øerne solgt til USA og blev til US Virgin Islands. Derfor forsvandt den danske interesse for øens fiskeri, og de mange optegnelser fra Vestindien blev arkiveret og glemt. Helt indtil nu. Dette paper undersøger, hvordan datidens fiskeriundersøgelser kan bidrage med et historisk perspektiv på nyere studier af fiskeriet på Dansk Vestindien, samt give nogle indikationer af størrelsen af det historiske fiskeritryk. Kildematerialet tegner et billede af et historisk dilemma.</p> <p>Nogle af Verdens dengang fremmeste havforskere rejste til Dansk Vestindien med drømme om at udvikle og optimere fiskeriet, men allerede i samtiden der bekymrede røster fra eksempelvis zoologen Theodor Mortensen, der frygtede at fiskeriet allerede i starten af 1900-tallet ikke var på et bæredygtigt niveau. Studiet af de historiske fiskeriundersøgelser viser, at fiskeriet i Dansk Vestindien var af en størrelse, der potentielt kunne udøve et fiskeritryk stort nok til at påvirke bestanden allerede i 1914. Samtidig afslører materialet, at der var en øget fiskeriindsats af specifikke arter, og at der ydermere blev foretaget en stor grad af undermålsfiskeri, hvor små fisk ikke blev sat ud. Sammenligningen mellem den CPUE, der skulle udøves for at fange en række forskellige arter i hhv. 1914, 1991-93 og 2018-19 viser, at flere af de arter der i dag er omfattet af beskyttelsesinitiativer, var væsentligt lettere at fange i 1914 end i de senere undersøgelser – hvis de da overhovedet var til stede i 2018-19.</p>

Titel: I orkanens øje – katastrofehandtering i Dansk Vestindien 1916

Navn og institution: Louise Bundgaard - Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund
Louise Bundgaard¹, Kamilla Matthiassen¹, Fione Gesine Otten¹ & Anne Kathrine Holm Pedersen¹.

¹ Aalborg Universitet, Institut for Politik og Samfund

Målt i tab af menneskeliv var der med 20 dødsfald tale om det 20. århundredes største danske naturkatastrofe. Den 9. og 10. oktober 1916 rasede en voldsom orkan over de Dansk Vestindiske Øer. Orkanen lagde kolonien i ruiner og efterlod et kaotisk virvar af totalsmadrede bygninger, afblæste hustage og en ødelagt infrastruktur.

Orkaner var også dengang et tilbagevendende fænomen i Caribien, men denne orkan adskilte sig på flere måder fra de foregående; dels ved sin voldsomhed og dels i den efterfølgende håndtering af katastrofen. For i 1916 oprettede Guvernementet for første gang en kommission, som gav lokalbefolkningen mulighed for at ansøge om erstatning for skader forvoldt på ejendom.

Skadeserstatningsansøgningerne giver derfor et unikt indblik i, om bestemte grupper, i det dansk vestindiske samfund, besad nogle særlige sårbarheder eller styrker, der netop manifesterede sig under orkanen og den deraf følgende krisehåndtering. Dog skal orkanhåndteringen ikke alene ses i lyset af en lokal administration, men derimod som en del af en større national og international kontekst i 1916.

Session 3: Marine vandplaner Chair: Karen Timmermann Kontakt: karti@aqu.dtu.dk				
Miljøtilstanden i fjorde og kystnære havområder	Cathrine Bøgh Pedersen	Miljøstyrelsen	cabpe@mst.dk	3
Hvad skal der til for at opnå god økologisk tilstand i kystvande?	Karen Timmermann & Anders Erichsen	DTU Aqua	karti@aqu.dtu.dk	3
Statistisk modellering af sommer-klorofylkoncentration og lysudbredelse i danske vandplansområder	Jesper Philip Aagaard Christensen	Århus Universitet, Institut for Ecoscience, 4000 Roskilde	jc@ecos.au.dk	3
Modellering af Årstidsbestemte Næringsstofftilførsler	Anders C. Erichsen	Økologi- og Miljøafdelingen, DHI A/S, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm.	aer@dhigroup.com	3
Model/GIS-baseret vandplansanalyse af de produktive lavbundsområder i en række fjorde	Mogens Flindt	Syddansk Universitet	mrf@biology.sdu.dk	3
Andre presfaktorer end næringsstoffer og klima	Jens Kjerulf Petersen	DTU Aqua	jekjp@aqu.dtu.dk	3

Session 3: Marine vandplaner**Chair: Karen Timmermann****Kontakt: karti@aqu.dtu.dk****Titel:** Miljøtilstanden i fjorde og kystnære havområder**Navn og institution:** Cathrine Bøgh Pedersen - Miljøstyrelsen

Fjorde og kystnære havområder skal ifølge EU's Vandrammedirektiv opfylde målet om god økologisk og kemisk tilstand senest 2027. Vi er nu nået til tredje generation af vandområdeplaner, hvor der gøres status for miljøtilstanden som grundlag for beregning af målbelastninger og indsatsbehov med henblik på at leve op til direktivets krav om god tilstand.

Titel: Hvad skal der til for at opnå god økologisk tilstand i kystvande?**Navn og institution:** Karen Timmermann & Anders Erichsen - DTU AquaKaren Timmermann^{1,3} & Anders Erichsen², Jesper Christensen³, Trine Cecilie Larsen², Stiig Markager³, Mads Birkeland², Sophia Bardram Nielsen² & Nisha Shetty³¹ DTU Aqua, 2800 Kgs. Lyngby,² DHI, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm,³ Århus Universitet, Inst. for Ecoscience, 4000 Roskilde

Modelgrundlaget bag de marine vandplaner er blevet videreudviklet efter anbefalinger fra et internationalt evalueringspanel. Fokus har bl.a været at få udviklet lokalspecifikke modeller for alle vandområder samt muliggøre håndtering af både fosfor og kvælstof fra danske og udenlandske kilder. Resultaterne viser, at Danmark stadig er langt fra målet om god økologisk tilstand og at der er behov for betydelige reduktioner i udledninger af især kvælstof, men også fosfor, uanset hvilke forhåbninger man har til andres landes indsats. Der er dog betydelige geografiske forskelle i både miljøtilstand og indsatsbehov. Resultaterne fra modelarbejdet indgår i den netop vedtagne landbrugspakke og detaljerne for, hvordan vi opnår god økologisk tilstand vil blive afsløret i de kommende tredje generations vandplaner, som snart sendes i høring.

Titel: Statistisk modellering af sommer-klorofylkoncentration og lysudbredelse i danske vandplansområder**Navn og institution:** Jesper Philip Aagaard Christensen - Århus Universitet, Institut for Ecoscience, 4000 RoskildeJesper Philip Aagaard Christensen¹, Nisha Shetty¹, Christian Frølund Damgaard¹, Stiig Markager¹ og Karen Timmermann²¹ Århus Universitet, Institut for Ecoscience, 4000 Roskilde² DTU Aqua, 2800 Kgs. Lyngby

Som en del af landbrugspakken fra 2016 blev det aftalt at det faglige grundlag for anden vandplansperiode skulle gennem en international evaluering. Resultatet af evalueringen blev en række anbefalinger til forbedringer af det faglige grundlag. De fleste af anbefalingerne er blevet implementeret i de nye vandplansmodeller. Blandt ændringerne i modelgrundlaget er: Modellering med bayesianske modeller, evaluering af tværsystemiske modeller, implementering af både fosfor og kvælstof i modellerne og en ændring fra at bruge lyssvækkelseskoefficienten (kd) direkte, til at bruge lysudbredelsesdybden. Der blev lavet nye statistiske vandplansmodeller for, sommer-klorofylkoncentration og lysudbredelsesdybde. Som i tidligere statistiske vandplansmodeller var tilførslen af næringsstoffer til økosystemet den bedste/mest udvalgte forklaringsvariabel, til at forklare variationen i klorofylkoncentration og lysudbredelsesdybde.

<p>Titel: Modellering af Årstidsbestemte Næringsstoffertilførsler</p> <p>Navn og institution: Anders C. Erichsen - Økologi- og Miljøafdelingen, DHI A/S, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm.</p> <p>Anders C. Erichsen, Trine C. Larsen, Sophia E.B. Nielsen & Mads Birkeland.</p>
<p>Som en del af modeludviklingerne bag vandområdeplanerne 2021-2027 (VOP3) blev der udviklet samlet set 11 mekanistiske biogeokemiske modeller. Disse modeller dækker (næsten) alle danske marine vandområder og indgår sammen med statistiske modeller (udviklet af AU) i beregningerne af reduktionsbehov og målbelastninger med henblik på at opnå god økologisk tilstand jf. Vandrammedirektivet. Målbelastninger, som er indrapporteret som baggrundsmateriale til VOP3, er opgjort som årsbelastninger. Tidligere modelanalyser har imidlertid indikeret at nogle vandområder hovedsageligt reagerer på næringsstoffer som tilføres i sommermånederne (maj-september). Dette er undersøgt mere systematisk i forbindelse med VOP3 og her præsenterer vi resultaterne af denne analyse.</p>
<p>Titel: Model/GIS-baseret vandplansanalyse af de produktive lavbundsområder i en række fjorde.</p> <p>Navn og institution: Mogens Flindt – Syddansk Universitet</p> <p>Mogens R. Flindt¹, Mikkel Keller Lees¹, Karen Timmermann², Anders C. Erichsen³ & Paula Canal-Verges¹</p> <p>¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 53, 5230 Odense M.</p> <p>² Sektion for Kystøkologi, DTU-Aqua, Kemitorvet, Bygning 202, 2800 Kgs. Lyngby.</p> <p>³ Økologi- og Miljøafdelingen, DHI group, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm.</p>
<p>Som en supplerende del af modelarbejdet under forberedelserne til vandområdeplanerne, var der også fokus på at analysere miljø- og naturtilstanden på de produktive lavbundsarealer i en række fjorde med variationer i dybdeforholdene og arealspecifikke belastninger (Horsens Fjord, Odense Fjord, Vejle Fjord og Roskilde Fjord). Her blev der gennemført dybdemæssige og arealbaserede gradientanalyser af ændringerne i vandområdenes primærproduktion som funktion af næringsstofreduktionsscenerier. Formålet var at kvantificere: 1) skiftet i vandsøjlen versus den bundnære produktionen, 2) ændringer i produktionen mellem de bentiske primærproducenter og 3) kvantificere hvor store ekstra arealer som opstår til naturlig eller assisteret naturgenopretning af ålegræs langs eutrofieringsgradienterne i fjordene før og efter reduktioner i næringsstofbelastningerne.</p>
<p>Titel: Andre presfaktorer end næringsstoffer og klima</p> <p>Navn og institution: Jens Kjerulf Petersen - DTU Aqua</p>
<p>Det er velkendt, at det kystnære havmiljø er under pres og at især tilførsler af for mange næringsstoffer er et stort problem, der gør, at kun meget få vandområder lever op til kriterierne for god økologisk tilstand. Der er imidlertid andre presfaktorer end næringsstoffer som presser det kystnære havmiljø. For at få et samlet overblik har DTU Aqua i samarbejde med en række andre universiteter gennemført en række analyser. Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer giver i princippet plads til alt fra marsmænd til oplagte kandidater som fiskeri med skrabende redskaber. For at det ikke skal ende i spekulation og simpel kortlægning er det nødvendigt med solide analyser, der kan dokumentere påvirkninger baseret på viden om årsagssammenhænge. Her præsenteres de overordnede resultater og de videnhuller, som er fremkommet i løbet af analyserne.</p>

Session 4: Bæredygtigt fiskeri – Panel diskussion
Chair: Troels Jacob Hegland og Søren Qvist Eliassen
Kontakt: Troels Jacob Hegland (tjh@plan.aau.dk)

- Oplæg fra Centre for Blue Governance, Aalborg Universitet- Troels J. Hegland & Søren Q Eliassen
- Oplæg fra DTU-Aqua Henrik Gislason, Professor Emeritus

Paneldeltagere:

- *Kenn Skau Fischer* - Direktør for Danmarks Fiskeriforening PO
- *Esbén Sverdrup-Jensen* - Direktør for Danmarks pelagiske Producentorganisation
- *Marc Eskelund* – Kystfiskerkonsulent i Foreningen for Skånsomt Kystfiskeri PO
- *Thomas Kirk Sørensen* - Lead Conservation Specialist Oceans i Verdensnaturfonden WWF eller *Henrike Semmler Le* - Senior Advisor Oceans and Fisheries i Verdensnaturfonden WWF

Session 5: Dansk Center for Havforskning og Ocean Decade**Chair: Christian Riisager-Simonsen****Kontakt: chrii@aqu.dtu.dk**

Introduktion til DCH og finansieringsmuligheder				
Ocean Decade i dansk regi				
Workshop med planlægning af togter og ansøgninger til DCH				

Session 5: Dansk Center for Havforskning og Ocean Decade
Chair: Christian Riisager-Simonsen
Kontakt: chrii@aqua.dtu.dk

Session 6: Limfjorden
Chair: Torben Bramming Jørgensen
Kontakt: torben.joergensen@aalborg.dk

Miljøtilstand i Skive Fjord	Flemming Gertz	SEGES	flg@seges.dk	6
Hydrografiske og kemiske forhold i Skive Fjord	Morten Holtegaard Nielsen	Marine Science & Consulting ApS	mhn@msandc.dk	6
Spørgelsesgarn i Limfjorden	Jesper Appel	North Nature		6
Modellering af larvespredning som redskab til forvaltning af hjertemuslingefiskeriet i Limfjorden	Flemming Thorbjørn Hansen	DTU AQUA, Sektion for Kystøkologi	ftho@aqua.dtu.dk	6

Session 6: Limfjorden**Chair: Torben Bramming Jørgensen****Kontakt: torben.joergensen@aalborg.dk****Titel:** Miljøtilstand i Skive Fjord**Navn og institution:** Flemming Gertz - SEGES

Flemming Gertz, Line Kolding Thostrup & Tobias Berthel Bendixen – SEGES

Miljøtilstanden i Skive Fjord gennemgås med baggrund i knap 40 års overvågningsdata. Miljøtilstanden i Skive Fjord har været fastholdt i en situation, hvor der de seneste årtier kun er sket en svag forbedring til trods for faldende næringsstoffilførsler. Den væsentlige forbedring fandt sted gennem 1980'erne, som følge af reduktion i fosforindholdet. Dette førte til en betydelig begrænsning af algeopblomstringen i foråret. Omkring maj og juni begynder de tilbagevendende iltsvind, som følge af lagdeling i vandsøjlen og øget iltforbrug i bundvandet. Dette fører til frigivelse af fosfat og ammonium fra sedimentet, hvilket fører til øget algevækst gennem sommeren og sidst på sommeren er tilstanden i dag på niveau med tilstanden i 1990'erne, hvad angår klorofyl-a i vandsøjlen. De tilbagevendende iltsvind slår så at sige hvert år tilstanden "tilbage til start" i løbet af sommeren på trods af, at fjorden hvert forår har fået det bedre.

Titel: Hydrografiske og kemiske forhold i Skive Fjord**Navn og institution:** Morten Holtegaard Niels – Marine Science & Consulting ApSMorten Holtegaard Nielsen¹, Flemming Gertz² & Kristoffer Piil³¹ Marine Science & Consulting ApS² SEGES P/S³ Limfjordsrådets Sekretariat

Med udgangspunkt i eksisterende data, tilgængelige i ODA-databasen, har vi opstillet en deskriptiv-mekanismisk model for de hydrografiske og kemiske forhold i Skive Fjord og omkringliggende områder. De hydrografiske forhold i Limfjorden er karakteriseret ved tilførslen af ferskvand fra land, bl.a. inderst i Skive Fjord, indstrømningen af saltvand fra Nordsøen og Kattegat, små dybder samt en relativ kraftig vindblanding. Når vinden i perioder aftager, viser vores undersøgelser, at der hurtigt kan opstå en kraftig lagdeling i den dybe, nordlige del af Skive Fjord. Denne lagdeling kan bestå så længe, at der kan forekomme iltsvind og frigivelse af næringssalte fra sedimentet. Vha. modellen beregner vi forbruget af ilt i det dybe bassin og estimerer frigivelsen af næringssalte fra sedimentet. Vi præsenterer de foreløbige resultater af undersøgelserne og diskuterer, i hvilket omfang de frigivne næringssalte påvirker miljøtilstanden i Skive Fjord.

Titel: Spørgelsesgarn i Limfjorden**Navn og institution:** Jesper Appel – North Nature

North Nature har fokus på det maritime miljø. Vores nyeste projekt NET-OP, har til formål at rense Limfjorden for spørgelsesgarn.

Projektet er også at forebygge fremtidige tab af garn, i samarbejde med aktører, som har sit virke ved/i fjorden.

Titel: Modelling af larvespredning som redskab til forvaltning af hjertemuslingefiskeriet i Limfjorden**Navn og institution:** Flemming Thorbjørn Hansen – DTU Aqua, sektion for Kystøkologi

Bifangst af hjertemuslinger ifm med blåmuslingefiskeriet i Limfjorden udgør en væsentligt andel af den samlede omsætning i det danske muslingefiskeri. Hjertemuslingerne forekommer primært i den vestlige og centrale del af Limfjorden i områder dybere end 3 m, men optræder også andre steder og i mere lavvandede områder. For at sikre et bedre grundlag for forvaltningen af hjertemuslinge-bestanden, har vi vha af modellering og analyser af marin sammenhængsgrad, kortlagt de potentielle spredningsveje for hjertemuslingelarver i Limfjorden. Resultaterne viser at forekomster af hjertemuslinger i den vestlige del af Limfjorden sandsynligvis udgør en vigtig kilde til rekruttering af hjertemuslinger i de produktionsområder hvor den primære bifangst af hjertemuslinger foregår. Resultater fra studiet kan anvendes til udpegnings af områder hvor hjertemuslinger bør beskyttes, og som grundlag for vurdering af effekten af fiskeriet på spredning af larver til andre områder i fjorden.

Session 7: Posters Chair: Niels Madsen Kontakt: nm@bio.aau.dk				
Kysthjælper – Vi giver havet en hånd	Erik Haar Nielsen	Danmarks Sportsfiskerforbund	ehn@sportsfiskerforbundet.dk	7
Hvordan vurderer du bæredygtig fiskeri?	Helle Torp Christensen	Marine Stewardship Council	helle.christensen@msc.org	7
Establishment of Atlantic cod and brown trout smolt oases in two fish tracking studies	Marie Hartlev Frausing	DTU Aqua	mhafr@aqua.dtu.dk	7
Muslingeopdræt i Venøsund: Effekten på bundens fauna	Maren Moltke Lyngsgaard ¹ , Per Dolmer ^{1,2} , Anna Schriver ¹ , Louise Dahl Kristensen ¹ , Bent Vismann ³	¹ WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J. ² Blue Research, Tværvej 57, 2830 Virum. ³ Københavns Universitet, Marinbiologisk Sektion, Strandpromenaden 5, 3000 Helsingør.	Maren.Lyngsgaard@wsp.com	7
Dronebåd – sikring af muslingereresourcer fra ederfugle	Peter Grønkjær ¹ , Kim Mouritsen ¹ , Christian Selbach ¹ & Laurids Enevoldsen ¹ Anders Olsen ² & Michael Justesen ² Maren Moltke Lyngsgaard ³ , Anna Schriver ³ & Louise Dahl Kristensen ³	¹ Aarhus Universitet, Institut for Biologi, Ny Munkegade 114-116, 8000 Aarhus C ² SkyLevel, Lufthavnvej 151, 5270 Odense N ³ WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J	Louise.kristensen@wsp.com	7

SUBMUSSEL – udvikling af undersænket muslingeopdræt	Louise Dahl Kristensen ¹ , Anna Schriver ¹ & Marren Moltke Lyngsgaard ¹	¹ WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J	Louise.kristensen@wsp.com	7
Selecting Suitable Sites for Reef Restoration with Marxan	Cordula Göke	Aarhus University	cog@ecos.au.dk	7
Evaluating presence of Harbor porpoises in the Westfjords in Iceland	Mette Baunsø Kring	University of the Westfjords, Iceland	mettebkring@gmail.com	7
The Origin and Fate of marine snow	Anton Vergod Almgren	DTU Aqua	paval@aqua.dtu.dk	7
Eelgrass habitat suitability: estimating light availability using Sentinel-2 satellite data	Satish Pawar	DTU Aqua	satpa@aqua.dtu.dk	7
Lipid remodeling by the diatom <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> under the influence of combined temperature and nitrogen stresses	Lana Flanjak	Aalborg Universitet	lanaf@bio.aau.dk	7
Mod et bæredygtigt fiskeri: Bifangst ved indenskærs hellefiskeriet i Vestgrønland	Amanda Frederikke Irlind	Aalborg Universitet	airlin15@student.aau.dk	7
Automatic classification and measuring of cod and other sea creatures using machine learning and image processing	Kasper Fuglsang Grøntved ¹ , Benjamin Oliver Musak Hansen ¹ , Andreas Følbæk Gravgård ¹ , Niels Madsen ² , Malte Pedersen ³ & Andreas Møgel-mose ³	¹ Aalborg University, Department of Electronic Systems, Denmark ² Aalborg University, Department of Chemistry and Bioscience, Denmark ³ Department of Architecture, Design and Media Technology, Denmark	kgrant19@student.aau.dk	7

Influence of climate induced sea level rise on Nature and Biodiversity in Denmark	T. Ebbensgard ¹ , L. Frederiksen ² , K. Laustsen ¹ , P. Verges ³ , M. Flindt ³	¹ COWI A/S, Visionsvej 53, 9000 Aalborg, Denmark. ² COWI A/S, Parallevej 2, 2800 Lyngby, Denmark ³ SDU, Campusvej 55, 5230 Odense M, Denmark	toeb@cowi.com lafn@cowi.com canal@biology.sdu.dk	7
Tarajoq – Grønlands nye forskningsskib	Anja Retzel	Grønlands Naturinstitut	anre@natur.gl	7
Excess post-hypoxic oxygen consumption in Atlantic cod Gadus morhua in response to air exposure	Lars Emil Juel Andersen	Aalborg Universitet	larsemiljuelandersen@gmail.com	7

Session 7: Posters**Chair: Niels Madsen****Kontakt: nm@bio.aau.dk****Titel:** Kysthjælper – Vi giver havet en hånd**Navn og institution:** Erik Haar Nielsen – Danmarks Sportsfiskerforbund

Dyre- og plantelivet i de danske kystnære områder er hårdt presset. Iltsvind, forurening og ødelæggelse af bundforhold har betydet, at de kystnære områder i dag mange steder ligger relativt øde hen. Med Projekt Kysthjælper ønsker vi, at flere danskere skal forholde sig til havmiljøet og samtidig give frivillige muligheden for at involvere sig i arbejdet med at skabe bedre forhold i de kystnære farvande. Resultatet af projektet vil blive: 1) rapporter der samler den tilgængelige viden og egne erfaringer, 2) restaureringsprojekter til forbedring i havmiljøet i mindst fire konkrete områder drevet af frivillige, 3) en online værktøjskasse der beskriver, hvordan kystnære restaureringsprojekter med involvering af frivillige kan gennemføres og 4) et citizen-science-moniteringsværktøj til at vurdere og få viden om tilstanden i det kystnære havmiljø.

Titel: Hvordan vurderer du bæredygtig fiskeri?**Navn og institution:** Helle Torp Christensen – Marine Stewardship Council

Hvornår er et fiskeri bæredygtigt? Det spørgsmål bliver ofte stillet i debatten omkring fiskeri både i og uden for Danmark. For at besvare spørgsmålet er det nødvendigt at definere hvad bæredygtigt fiskeri er. Marine Stewardship Council (MSC) har i samarbejde med forskere, fiskerier og NGO'er udarbejdet en global standard for bæredygtigt fiskeri. Standarden indeholder 28 indikatorer fordelt på tre principper, som fiskeriers bæredygtighed vurderes ud fra: bæredygtige fiskebestande, minimering af økosystempåvirkning og effektiv forvaltning. Fiskerier der vurderes i forhold til standarden, bliver evalueret af eksperterne eksperter og på baggrund af en lang række datakilder, herunder alle tilgængelige data og viden fra videnskabelige surveys og studier, fra forvaltningen og kontrollen, fra øvrige interessenter og fra fiskeriet selv. Således samles en stor mængde data og forskningsresultater til en unik vurdering af hvert enkelt fiskeri. Alle med interesse i fiskeriet kan bidrage til vurderingen og alle vurderinger er frit tilgængelige.

Titel: Establishment of Atlantic cod and brown trout smolt oases in two fish tracking studies**Navn og institution:** Marie Hartlev Frausing – DTU Aqua

Several species of fish benefit from stone reefs during one or more life stages due to an increased availability of food and shelter. This includes the Atlantic cod (*Gadus morhua*) and juvenile brown trout (*Salmo trutta*). However, many natural stone reefs have been removed from the Danish coastal areas during the past 100 years. In this study, two stone reefs will be established: A reef inside a marine protected area to benefit cod and a smolt reef to increase the chance of survival for smolt. Both stone reefs will be located off the coasts of Funen, Denmark, and live cod and smolt will be tagged with transmitters. Hydrophones will be deployed in the study areas to register signals from the transmitters, which can be used to map fish movements and behavior. Results are expected to show an increased presence and chance of survival for both smolt and cod associated with the reefs.

<p>Titel: Muslingeopdræt i Venøsund: Effekten på bundens fauna Navn og institution: Maren Moltke Lyngsgaard¹, Per Dolmer^{1,2}, Anna Schriver¹, Louise Dahl Kristensen¹, Bent Vismann³</p> <p>¹ WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J. ² Blue Research, Tværvej 57, 2830 Virum. ³ Københavns Universitet, Marinbiologisk Sektion, Strandpromenaden 5, 3000 Helsingør.</p>
<p>Muslingeopdræt i vandsøjlen medfører et forhøjet indhold af næringsstof i havbunden under anlægget, som kan påvirke havbundens miljø og bundfauna i negativ retning. En undersøgelse af havbunden under et muslingeopdræt i Venøsund har vist, at med den rette placering, design og størrelse kan havbundens fauna påvirkes positivt. Anlægget i venøsund er placeret i et meget strømfyldt område, dets design tillader blåmuslinger at falde af anlægget og størrelsen på anlægget bevirker, at muslingerne dækker et stort bundareal. Den kraftige vandstrøm gør, at der ikke er dårlige iltforhold ved bunden, derfor overlever blåmuslingerne og har tiltrukket et stort antal økologisk gruppe 1 epifaunale arter. Blåmuslingerne og den associerede fauna gør, at bundens økologiske status er høj – moderat (M-AMBI = 0.86 ± 0.1; DKI = 0.61 ± 0.10) mens referenceområdet økologiske status er moderat – dårlig (M-AMBI = 0.53 ± 0.13; DKI = 0.44 ± 0.12). Undersøgelserne viser at muslingeopdræt ved en optimal placering har flere fordele.</p>
<p>Titel: Dronebåd – sikring af muslingeressourcer fra ederfugle Navn og institution: Peter Grønkjær¹, Kim Mouritsen¹, Christian Selbach¹ & Laurids Enevoldsen¹ Anders Olsen² & Michael Justesen² Maren Moltke Lyngsgaard³, Anna Schriver³ & Louise Dahl Kristensen³</p> <p>¹ Aarhus Universitet, Institut for Biologi, Ny Munkegade 114-116, 8000 Aarhus C ² SkyLevel, Lufthavnvej 151, 5270 Odense N ³ WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J</p>
<p>Der er et stort potentiale for produktion af muslinger i Danmark, hvor nedslag af muslingelarver er anseeligt. En af udfordringerne for erhvervet er dog, at ederfugle i flere områder fouragerer på de opdrættede muslinger, og potentielt kan tømme et opdrætsanlæg på få dage. Ifølge DCE er der flere områder i Danmark, hvor muslingeopdræt ikke har nået sit potentiale pga. ederfugles fouragering og både i Danmark og udlandet er visse muslingeopdræt lukket pga. den umulige kamp mod ederfuglene. Der er derfor et internationalt behov for et omkostningseffektivt middel til at holde fuglene væk fra opdrætsområder. Aarhus Universitet, SkyLevel og WSP har i dette projekt samarbejdet med muslingeerhvervet om at udvikle en selvsejende dronebåd, der kan skræmme ederfugle væk fra opdrætsanlæg på en skånsom måde. Test af båden har vist, at fuglene skræmmes effektivt væk, og efter gentagne sejlruter er fuglene længere om at vende tilbage til fourageringsområdet.</p>
<p>Titel: SUBMUSSEL – udvikling af undersænket muslingeopdræt Navn og institution: Louise Dahl Kristensen, Anna Schriver & Maren Moltke Lyngsgaard – WSP Danmark, Sønderhøj 8, 8260 Viby J</p>
<p>Ifølge Det Nationale Bioøkonomipanel har de danske farvande et potentiale for at kunne dyrke op til 300.000 t blåmuslinger svarende til en fjernelse af kvælstof og fosfor på ca. 4.200 t N og 390 t P. Dette vil medføre en stor ressource af marint protein med lavt CO₂-aftryk og bidrage positivt til at opnå målene for Vandområdeplanerne. Men to barrierer forhindrer lige nu en udvidelse af produktionen af blåmuslinger; is og uønskede visuelle effekter i kystområder. Derfor har GUDP givet tilskud til projekt SubMussel, som har til formål at udvikle et permanent undersænket muslingeopdræt uden visuelle effekter. Ved undersænkning elimineres desuden risikoen for is-skader, vækstsæsonen forlænges, så muslingerne kan opnå konsumstørrelse og derved skabe en rentabel forretning. Der udvikles sideløbende i projektet en automatiseret høstmaskine vha. sonar- og kamerasystemer, som kan monitorere forekomsten af blåmuslinger med henblik på størrelse og tæthed samt en efterfølgende udtynding eller høst.</p>

<p>Titel: Selecting Suitable Sites for Reef Restoration with Marxan Navn og institution: Cordula Göke – Aarhus Universitet</p>
<p>Boulder reefs are valuable habitats in the Danish waters, as hard structures in a seascape generally dominated by soft bottom. The habitat supports high biodiversity and provides refuge for benthic organisms and fish. Many reefs have been affected by extraction of boulders before it was prohibited. To restore functional reefs it is important to choose the right location with environmental condition of the site that support the targets. In this study, we used the site selection tool Marxan to find suitable sites for restoration of boulder reefs in a subarea of The Sound. We ran scenarios with different targets. We compared among others, targets for high macroalgae cover with targets for the reef to function as a refuge for relevant fish species. With the chosen settings, it was possible to locate suitable sites for reef restoration and to compare the influence of the chosen targets. Thus, we consider this application of Marxan very useful to help with the screening for suitable sites for reef restoration.</p>
<p>Titel: Evaluating presence of Harbor porpoises in the Westfjords in Iceland Navn og institution: Mette Baunsø Kring – University of the Westfjords, Iceland</p>
<p>Because Harbor porpoises are protected in Iceland through international agreements such as Bern Convention and CITES, the aim of this project, is to research the presence of Harbor porpoises in the Westfjords of Iceland. This has been done using underwater microphones called C-pods, that can record sounds of Harbor porpoises. This data will later be compared to fishing activities in the same area, to evaluate potential threats, and evaluate if current management strategies are sufficed. 5 C-pods were deployed in a specific test area in the Westfjords, however only 4 came back with valid data. The data from these 4 C-pods shows patterns of more activity from the harbor porpoises in certain hours of a day, and more activity in certain areas. Even though this research has been conducted in Iceland, knowledge found about the species could contribute to the research and/or management done in Denmark regarding Harbor porpoises.</p>
<p>Titel: The Origin and Fate of marine snow Navn og institution: Anton Vergod Almgren – DTU Aqua</p>
<p>The biological pump is a process where CO₂ is utilized by photosynthetic plankton in the surface ocean, and subsequently transported to depth through different pathways. One of these pathways is the gravitational settling of marine snow. The individual plankton cells participate in aggregation processes and form marine snow, and they begin to sink. Getting the sinking velocity of marine snow aggregates right is crucial when modelling the gravitational biological pump. This is because aggregates are continuously degraded by microbes, which respire and release CO₂, and the depth at which CO₂ is released determines how long it will take for it to re-enter the atmosphere. We have developed a model that describes these aggregation processes, while tracking the changes in both size and density – two essential parameters when determining sinking velocity of marine snow. By coupling this model with a plankton model, we can provide more accurate estimates of the carbon export and sequestration through the gravitational biological pump.</p>

Titel: Eelgrass habitat suitability: estimating light availability using Sentinel-2 satellite data

Navn og institution: Satish Pawar – DTU Aqua

Eelgrass (*Zostera marina*) vegetation provides some of the unique ecosystem services in the shallow coastal waters of Northern Temperate regions. In Denmark, eelgrass meadows faced significant damages from Wasting disease in year 1930 and later due to frequent eutrophication incidences. Although eutrophication has reduced in the past decade and water quality improved, the eelgrass vegetation has not recolonized the previously occupied sites. This project aims to estimate factors hampering eelgrass recovery by studying primary habitat requirements like Photosynthetically Available Radiation (PAR), bottom temperature, substratum availability and model eelgrass growth in these environment. Light attenuation coefficient for PAR (k_{dPAR}) was used as variable representing PAR availability at shallow depths. The k_{dPAR} values of 6 years from 2016 to 2021 were estimated from Sentinel-2 satellite data for the months of March to October. The output was compared with in-situ k_{dPAR} measurements from NOVANA monitoring stations of Denmark. The results show around 70% agreement between satellite estimates and in-situ measurements of k_{dPAR} . Hence k_{dPAR} estimates from Sentinel-2 can provide wide spatio-temporal perspective of light availability at shallow eelgrass environments. These estimates will provide crucial inputs in further developing eelgrass habitat suitability model for Danish coastal waters.

Titel: Lipid remodeling by the diatom *Chaetoceros pseudocurvisetus* under the influence of combined temperature and nitrogen stresses

Navn og institution: Lana Flanjak – Aalborg Universitet

The global ocean is profoundly altered by ongoing climate change. The increasing sea surface temperature is accompanied by decreasing availability of nitrogen (N) in extensive regions of the surface ocean. Diatoms, one of the major groups of phytoplanktonic primary producers, are susceptible to direct consequences such as changes in relative abundance and ecological structure of phytoplankton communities, as well as changes in cell physiology and biochemistry. Understanding the responses of marine diatoms to temperature and N stresses can enable better understanding of coinciding changes in the efficiency of carbon pump, major biogeochemical cycles, ecosystem health and structure. While many studies focus on well-investigated model organisms, insights in other species' cellular responses remain scarce. In this study, we aimed to investigate the influence of N limitation in combination with different temperatures (15 °C as optimal and 25 °C and 30 °C as temperature stress) on the lipidome of cosmopolitan diatom *Chaetoceros pseudocurvisetus*. Cell and media sampling was performed during diatom exponential and stationary growth phases and extracts were analyzed by thin-layer chromatography-flame ionization detection. Lipid data were normalized to cell counts. With increasing stress, i.e., high temperature and N limitation, we observed an increase in dissolved lipid production. N deficiency triggered the accumulation of storage lipids, mainly due to triglyceride increase. These and similar findings have potential implications for the changes in carbon and nutrient cycling in the surface ocean. However, the main changes under influence of increasing temperature occurred in thylakoid lipid classes, where statistically significant trends indicated thylakoid membrane remodeling due to high-temperature stress. The synthesis of single-species research on the topic could enable the consideration of using specific lipids as biomarkers of environmental stresses.

<p>Titel: Mod et bæredygtigt fiskeri: Bifangst ved indenskærs hellefiskeriet i Vestgrønland.</p> <p>Navn og institution: Amanda Frederikke Irlind¹, Sustainable Fisheries Greenland & Royal Greenland.</p> <p>¹ Aalborg Universitet</p>
<p>Der er et stigende ønske om et bæredygtigt indenskærs hellefiskeri i Vestgrønland blandt interessenter, hvor der arbejdes hen imod at få fiskeriet MSC-certificeret. For at opnå dette kræver MSC en redegørelse af fiskeriets miljøpåvirkning, hvor bifangst er et væsentligt aspekt. Observationer af fiskeriet i efteråret 2021 og foråret 2022 blev med bootstrap metoden brugt til at estimere bifangsten i perioden 2017-2020. Det blev estimeret at bifangsten udgjorde 10% af den samlede fangst, mens den rapporterede bifangst i samme periode var <0.1%. Underrapportering er et velkendt problem og besværliggør vurderingen af miljøpåvirkning. Miljøpåvirkningerne blev analyseret med Survey data fra 1993-2014 som viste en reduktion i fangstraten for flere langlevende arter som rød fisk, rokker og havkatte. Dette indikerer overfiskeri af bifangst, hvilket kan komplicere en mulig MSC-certificering.</p>
<p>Titel: Automatic classification and measuring of cod and other sea creatures using machine learning and image processing</p> <p>Navn og institution: Kasper Fuglsang Grøntved¹, Benjamind Oliver Musak Hansen¹, Andreas Følbæk Gravgaard¹, Niels Madsen², Malte Pedersen³ & Andreas Møgellose³</p> <p>¹ Aalborg University, Department of Electronic Systems, Denmark ² Aalborg University, Department of Chemistry and Bioscience, Denmark ³ Department of Architecture, Design and Media Technology, Denmark</p>
<p>På baggrund af landingsforpligtigelsen og dens konsekvenser for fiskearters bæredygtighed, har dette projektet undersøgt en mere bæredygtig måde at lande fisk på uden at lande unge og sunde fisk som kunne bidrage til yngel. Dette projekt har specifikt fokuseret på torsk.</p> <p>Dette har projektet gjort ved at udvikle et system der automatisk kategoriserer torsk fra andre fiskearter og automatisk måler torskens længde. Dette kan ses som første skridt i en udvikling der kan føre til at kategorisere unge og sunde fisk fra fisk der er den målrettede fangst.</p>
<p>Titel: Influence of climate induced sea level rise on Nature and Biodiversity in Denmark</p> <p>Navn og institution: Torben Ebbensgaard – COWI A/S</p> <p>T. Ebbensgaard¹, L. Frederiksen², K. Laustsen¹, P. Verges³, M. Flindt³</p> <p>¹ COWI A/S, Visionsvej 53, 9000 Aalborg, Denmark. ² COWI A/S, Parallelsvej 2, 2800 Lyngby, Denmark ³ SDU, Campusvej 55, 5230 Odense M, Denmark</p>
<p>Climate changes will result in a significant rise in mean sea level (MSL). In 2120 MSL is expected to be close to 1 meter above contemporary level. Coastal protection is highly prioritized in urban and rural areas, aimed to protect and conserve human interest. Billions are spent on climate adaptation. But the coastal nature is however widely neglected in these plans. COWI and SDU have thus performed a national flooding and biological analysis to establish better knowledge of the perspectives for protected, vulnerable coastal nature in Denmark. This is done with a view to ensure that consideration of coastal nature will be included in the future national, coastal and local planning.</p>
<p>Titel: Tarajoq – Grønlands nye forskningskib</p> <p>Navn og institution: Anja Retzel – Grønlands Naturinstitut</p>
<p>Grønlands ny forskningskib – Tarajoq – er et 61 m isforstærket "silent F" fartøj. Med tre trawlbåner, fabrikk, våd- og tørlaboratorier, hy-hangar, akustisk udstyr og meget mere kan Tarajoq håndtere enhver form for videnskabeligt arbejde i Arktisk. Foredraget vil føre tilskueren igennem årscyklussen for havundersøgelser foretaget af Grønlands Naturinstituts afdelinger fra monitorering af reje- og fiskebestande til kortlægning af havbunden og pelagiske fiskeundersøgelser med den nyeste teknologi inden for akustik.</p>

Titel: Excess post-hypoxic oxygen consumption in Atlantic cod *Gadus morhua* in response to air exposure
Navn og institution: Lars Emil Juel Andersen – Aalborg Universitet

By examining Atlantic cod *Gadus morhua*, a commercially important and ecologically vulnerable species, this study sought to quantify the excess post-hypoxic oxygen consumption (EPHOC) of air exposure in order to evaluate the metabolic cost at three exposure durations. Intermittent-flow respirometry was used to determine EPHOC while fyke net fishing in shallow waters was chosen as fishing method to eliminate interactions between multiple catch-related stressors. Reflex action mortality predictor (RAMP) tests were performed along with monitoring of delayed mortality to assess the condition of the Atlantic cod. This study revealed no significant difference between the EPHOC quantified over a six hour period at neither one, three or five minutes of air exposure. The results from the present study demonstrated that Atlantic cod was able to recover from up to five minutes of air exposure with no mortality over a 24h period.

Session 8: Marin genopretning				
Chair: Mogens Flindt				
Kontakt: Mrf@biology.sdu.dk				
Etablering af muslingeban- ker: Initiale resultater og erfaringer	Timi Løvholt Banke	Syddansk Uni- versitet	timi@biology.sdu.dk	8
Stor-skala sand-capping: Ef- fekter på bentisk lysintensi- tet og biodiversitet.	Rune Christian Steinfurth	Syddansk Uni- versitet	runesteinfurth@biol- ogy.sdu.dk	8
Anvendelse af koblede mo- del- og GIS-værktøjer til un- derstøttelse af marine na- turgenopretningsprojekter i kystnære vandområder	Mikkel Keller Lees	Syddansk Uni- versitet	lees@biology.sdu.dk	8
Ålegræsudplantning og vur- dering af presfaktorer fra et droneperspektiv	Niels Svane	Syddansk Uni- versitet	nielssvane@biology.sdu.dk	8
Stor-skala marin naturgen- opretning: Tilgange og suc- ceser	Mogens Flindt	Syddansk Uni- versitet	Mrf@biology.sdu.dk	8
Electrochemistry at service of the sea of the future	Lucia Mar- gheritini	Aalborg Uni- versitet	mluc@build.aau.dk	8
Høst af søsalat som habi- tatrestaurerende virkemid- del	Anette Bruhn	Aarhus Univer- sitet	anbr@ecos.au.dk	8
Det nye stenrev – Limfjor- dens oase	Niels Madsen	Aalborg Uni- versitet	nm@bio.aau.dk	8

Session 8: Marin genopretning**Chair: Mogens Flindt****Kontakt: Mrf@biology.sdu.dk****Titel:** Etablering af muslingebanker: Initiale resultater og erfaringer**Navn og institution:** Timi Løvholt Banke – Syddansk UniversitetTimi L. Banke¹, Troels Lange¹, Rune C. Steinfurth¹, Paula Canal-Verges¹, Klaus Elmer Balleby², Mads Fjeldsø Christensen², Brit Dalby² og Mogens R. Flindt¹¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 55, 5230 Odense M.² Teknik og Miljø, Vejle Kommune, Kirketorvet 22, 7100 Vejle

I Sund Vejle Fjord projektet har SDU i samarbejde med Vejle Kommune lavet storskala- etableringer af muslingebanker. Muslingerne produceres på et lokalt lineanlæg og udlægges fra båd. Der blev i 2020 samlet udlagt 12 ha nye muslingebanker (465 tons), mens der i 2021 netop er blevet udlagt yderligere 9ha (360 tons). Muslingebankerne er placeret strategisk i sammenhæng med ålegræstransplantationer og nye stenrev, hvorved effekten af filtreringen lokalt kan forøge den bentiske lysintensitet og potentielt forøge produktionen af ålegræs og makroalger. Muslingebankerne bidrager også lokalt med 3-dimensionelle strukturer, der understøtter større biodiversitet. Præsentationen giver et overblik over de initiale resultater i forhold til muslingebankernes overlevelse og etableringen af epifauna. Herudover belyses udfordringer med prædation på muslingeyngel, samt løsrivelsestab ved etablering af bankerne på lavvandet lokaliteter.

Titel: Stor-skala sand-capping: Effekter på bentisk lysintensitet og biodiversitet**Navn og institution:** Rune Christian Steinfurth – Syddansk UniversitetRune C. Steinfurth¹, Troels Lange¹, Nele Svenja Oncken^{1,2}, Erik Kristensen¹, Cintia O. Quintana¹ & Mogens R. Flindt¹¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 55, 5230 Odense M, Danmark² German Federal Institute of Hydrology Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz, Germany

Årtiers eutrofiering har ødelagt marine habitater og beriget sedimentet i danske fjorde med øget organisk indhold. Det mudrede sediment resuspendes nemt og bidrager til lav bentisk lysintensitet. Det fastholder estuarier i en dårlig miljøtilstand, fordi udbredelse af ålegræs til dybere dele af estuarierne begrænses. Store fraktioner af det organiske indhold nedbrydes langsomt og det estimeres at det kan tage flere årtier at nedbryde mikrobielt. For at løse denne problemstilling har SDU udført stor-skala sand-capping (≥ 1 ha) på to lokaliteter i Odense Fjord ved at udlægge et lag på 10 cm sand ovenpå mudderbunden. Efterfølgende effektundersøgelser dokumenterede at sand-cappen var stabil, at de bentiske lysforhold blev forbedrede, og at artsrigdom og individtæthed af bundfauna steg i områderne.

Titel: Anvendelse af koblede model- og GIS-værktøjer til understøttelse af marine naturgenopretningsprojekter i kystnære vandområder**Navn og institution:** Mikkel Keller Lees – Syddansk UniversitetMikkel keller Lees¹, Mogens R. Flindt¹, Anders C. Erichsen² & Paula Canal-Vergés¹¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 53, 5230 Odense M.² Økologi- og Miljøafdelingen, DHI group, Agern Allé 5, 2970 Hørsholm.

Til at understøtte de naturgenopretningsaktiviteter der gennemføres af SDU, er der udviklet to koblede model- og GIS-værktøjer. Input til værktøjerne er som udgangspunkt modelresultater fra numeriske 3D miljømodeller. Outputtet er arealbaserede analyser af miljø- og naturtilstanden på de produktive lavbundsarealer i kystnære områder. Begge værktøjer er funderet på en arealbaseret tilgang med høj tidslig og rummelig opløselighed. Overordnet set giver GIS-værktøjerne tre typer af resultater: 1) Kvantificering af potentielle arealer som understøtter naturlig- eller assisteret naturgenopretning af ålegræs. 2) Synliggørelse af den pelagiske versus den bentiske primærproduktion langs eutrofieringsgradienterne i vandområderne. 3) analyse af vækstkinetikken for de vigtigste primærproducenter på baggrund af nærings-salts-tilgængelighed og lysforhold.

<p>Titel: Ålegræsudplantning og vurdering af presfaktorer fra et dronerperspektiv Navn og institution: Niels Svane – Syddansk Universitet Niels Svane¹, Mogens Flindt¹ ¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 53, 5230 Odense M.</p>
<p>Ålegræsbedene i Danske, kystnære farvande er under pres, og der er derfor et stort behov for genopretning af disse. Denne proces kræver et detaljeret kendskab til lokale miljøforhold og presfaktorerne, der påvirker ålegræsset, både i forbindelse med udvælgelse af egnede områder til restaurering, og ved efterfølgende monitoring af bedenes vækst/tab. Droneteknologi og avanceret billedanalyse er effektive metoder til at understøtte ålegræsrestaurering, og kan blandt andet bruges til at kortlægge adskillige presfaktorer og deres påvirkning, beregne biomasse af ålegræsbede og makroalger, og følge udplantet ålegræs over tid. Højopløste dronebilleder kan desuden anvendes til nærstudier, inspektion og artsbestemmelse i og omkring ålegræsset, hvilket nedbringer arbejdsbyrden ved kystnær monitoring. Vi præsenterer her erfaringer indsamlet i flere projekter over de sidste 5 år, med fokus på dronebaseret monitoring af restaurerede ålegræsbede og deres presfaktorer.</p>
<p>Titel: Stor-skala marin naturgenopretning: Tilgange og succeser Navn og institution: Troels Lange – Syddansk universitet Troels Lange¹, Rune C. Steinfurth¹, Timi L. Banke¹, Paula Canal-Verges¹, Klaus Elmer Balleby², Mads Fjeldsø Christensen², Brit Dalby² & Mogens R. Flindt¹ ¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 55, 5230 Odense M. ² Teknik og Miljø, Vejle Kommune, Kirketorvet 22, 7100 Vejle</p>
<p>I det seneste årti har der været øget interesse for marin naturgenopretning til kompensation for tab af vigtige marine habitater så som ålegræsbede, stenrev, muslingebanker m.fl. På SDU har vi siden 2014 udviklet tilgange til ålegræsrestaurering og senere gennemført stor-skala (>0,5 ha) restaurering af ålegræsbede, mudderbund (sand-capping) og muslingebanker i samarbejde med partnere (Vejle Kommune, Lindø Port of Odense, DHI m.fl.). Gennem detaljeret lokalitetsudvælgelse, miljømodellering og identifikation af miljømæssige tærskler for hvornår restaurering af muligt, har vi haft en række succeser med etablering af stor-skala ålegræsudplantninger og muslingebanker samt genetablering af habitaternes vigtige økosystemtjenester. Præsentation giver et overblik over vores tilgange og erfaringer, som har ledt til disse succeser.</p>
<p>Titel: Electrochemistry at service of the sea of the future Navn og institution: Lucia Margheritini – Aalborg Universitet</p>
<p>When a cathode and an anode are electrically connected to a power supply and submerged in seawater, the electrochemical reactions that take place can provide various functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prevent corrosion, with well-known impressed current cathodic protection method. • Yield construction materials: a thick calcareous precipitation, mainly consisting of aragonite (CaCO₃) and brucite (Mg(OH)₂) will form on the cathode; that can be used as construction material and for new artificial reefs. • Reduce heavy metal concentrations in water and sediments: by increasing the porosity of the cathode, we could realize an electrochemical sponge to clean marine sediments from heavy metals. <p>We will present the past, the present and the future of this new technology, through the main results collected during 6 years of R&D, hoping to inspire and challenge the business as usual solutions to some challenges of our marine environments.</p>

Titel: Høst af søsalat som habitatrestaurerende virkemiddel

Navn og institution: Anette Bruhn – Aarhus Universitet

Annette Bruhn¹ Michael Bo Rasmussen¹, Teis Boderskov¹, Helge Juul Skou¹, Georgiana Apetroaei¹, Mette Kring Baunsø¹, Freja Christiansen¹, Helle Buur¹, Marianne Thomsen², Louise Juul³, Signe Nissen³, Palle Juul⁴, Anna Skriver⁵, Trine Kastrup Dalsgaard³.

¹ Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience

² Institut for Miljøvidenskab

³ Institut for Fødevarevidenskab

⁴ Center for Cirkulær Bioøkonomi (CBIO). HedeDanmark.

⁵ WSP

Søsalat (*Ulva* spp.) danner massive opblomstringer i næringsrige fjorde i Danmark. De store mængder søsalat nedsætter turn-over af næringsstoffer i fjordene henover sommeren, men bidrager til forringet miljøkvalitet og rekreativ værdi, når de nedbrydes.

I Skive Fjord er opblomstringer af søsalat dokumenteret med droneteknologi fra 2018 til 2021. Opblomstringerne topper i august/september med biomassetætheder op til 58 ton søsalat/ha. Høst med sej-lende maskiner er muligt, men udfordret af lav vanddybde og begrænset mulighed for at sortere i den høstede biomasse. Potentialet for fjernelse af næringsstoffer er estimeret op til 110 kg N og 30 kg P/ha. Den høstede søsalat indeholder op til 14 % in-fauna med lav biodiversitet.

Hvis metoden optimeres, kan høst af søsalat bidrage til forbedret miljøkvalitet i næringsrige fjorde som Skive Fjord. Biomassen kan efterfølgende potentielt anvendes til fødevare- eller foderprotein.

Titel: Det nye stenrev – Limfjordens oase

Navn og institution: Niels Madsen – Aalborg Universitet

I 2017 finansierede den danske stat etableringen af et nyt stenrev ved Løgstør Bredning i Limfjorden, hvor Limfjordsrådet fungerer som projektleder. Stenrevet skulle fungere som et supplerende virkemiddel, der reducerer effekterne af kvælstoftilførslerne fra oplandet, og dermed bidrage til opnåelsen af målsætningen om god økologisk tilstand defineret ud fra EU's Vandrammedirektiv. Aalborg Universitet har fulgt stenrevets udvikling gennem de første 3 år. Der er gennemført analyser af undervandsvideoptagelser, forsøgsgarnsfiskeri og målinger af sigtedybde, planktonalge koncentration, næringssalte, iltforhold med mere.

Session 9: Klimaforandringer Chair: Massimo Pizzol Kontakt: massimo@plan.aau.dk				
Den store Klimadatabase	Jannick Schmidt	Aalborg Universitet	jannick@plan.aau.dk	9
Livscyklusvurdering af danske fiskeprodukter: Præcision, legitimitet og dataudfordringer	Giovanni Codotto	Aalborg Universitet	massimo@plan.aau.dk	9
Effects and consequences of sea level rise in the Danish coastal and marine habitats	Paula Canal-Ver-gés	Syddansk Universitet	canal@biology.sdu.dk	9
Separating annual, decadal and regional change in sea surface temperature in the North-eastern Atlantic and Nordic Seas	Colin Stedmon	DTU Aqua	cost@aqua.dtu.dk	9
The future is female: environmental warming and feminization of one of the largest sea turtle populations in the world	Micheal P. Jensen	Aalborg Universitet	mpje@bio.aau.dk	9
Klimatilpasning i Grønland til marine forandringer	Rikke Becker Jacobsen	Aalborg Universitet	rbj@plan.aau.dk	9

Session 9: Klimaforandringer**Chair: Massimo Pizzol****Kontakt: massimo@plan.aau.dk****Titel:** Den store Klimadatabase**Navn og institution:** Jannick Schmidt – Aalborg Universitet

Med Den store klimadatabase giver Danmarks grønne virksomheder, myndigheder og borgere fri adgang til livscyklusanalyser af klimabelastningen fra 500 af de mest almindelige fødevarer på det danske marked. Databasen er et unikt værktøj, der med større præcision end nogensinde kan belyse klimaeffekten af vores fødevarerforbrug og bidrage til at fremme mere klimavenlige madvaner.

Titel: Livscyklusvurdering af danske fiskeprodukter: Præcision, legitimitet og dataudfordringer**Navn og institution:** Massimo Pizzol, Giovanni Codotto, Troels J. Hegland, Niels Madsen – Aalborg Universitet

Den aktuelle fokus på klimændringer øger opmærksomheden på kvantitative metoder—såsom livscyklusanalyser (LCA)—til at vurdere virkningen af menneskelige aktiviteter, herunder fiskeri, på klimaet. LCA'er er ofte 'letforståelige på overfladen', f.eks. ved at angive et enkelt tal for påvirkninger; samtidig er de imidlertid resultatet af komplekse bagvedliggende modeller, der indebærer usikkerhed og antagelser. Endvidere kan LCA beregninger virke reduktionist, da de kun omfatter miljødimensionen og ofte er begrænset til drivhusgasemissioner alene. På baggrund af arbejde udført med Danske statistikker og data præsenterer vi overvejelser omkring usikkerhed, metodiske tilgange, og dataudfordringer for LCA'er for fiskeprodukter i en dansk kontekst. Vi undersøger hvilke dataudfordringer der findes, samt forholder os kritisk til centrale LCA-metodiske problemstillinger, såsom brugen af normative antagelser frem for konsekvenslogik, subjektive frem for videnskabeligt funderede modelleringsvalg, og hvordan komplekse dynamikker i fiskerisektoren og forbrugeradfærd kvantificeres. Vi afslutter med overvejelser om, hvorfor det er urealistisk at forvente en "one fit all"-løsning, når det kommer til LCA af fiskeprodukter, og i stedet skal man matche hvert forskningsspørgsmål med en specifik metode og data. Desuden understreger vi vigtigheden af at gå ud over det enkelte numeriske resultat og i stedet forstå modellen og antagelserne bag ved forskellige undersøgelser. Disse spørgsmål er af central betydning for fiskerisektoren, som kan blive asymmetrisk påvirket af LCA'er, hvis disse lykkes med at ændre forbrugernes adfærd. Endvidere kan fejlagtige antagelser i de bagvedliggende modeller potentielt lede til 'greenwashing' af bestemte produkttyper og på længere sigt derved skade LCA'ers legitimitet – og i yderste konsekvens forsinke den grønne omstilling.

Titel: Effects and consequences of sea level rise in the Danish coastal and marine habitats**Navn og institution:** Paula Canal-Vergés – Syddansk UniversitetPaula Canal-Vergés¹, Torben Ebbensgaard², Kristian Laustse², Lars Frederiksen², Sara Egemose¹ & Mogens R. Flindt¹¹ Biologisk Institut, Syddansk Universitet, Campusvej 53, 5230 Odense M.² COWI A/S, Parallelvej 2, 2800 Kongens Lyngby

Sea level rise will affect 76 Danish municipalities by 2120. However, the current climate adaptation plans are mostly focused on anthropogenic values. But what will happen with Nature? If nothing is changed, our study shows that, 32.551 ha (~9%) of paragraph 3 nature (§3), will be permanently flooded. As well, we estimate that 19.908 ha (~44,7%) of the present Dk coastal meadows will be permanently flooded. Accretion (west coast) and vertical migration will contribute to the conservation of some of these areas, but coastal squeezing and erosion will press these habitats further. Already, about 14 % of existing §3 coastal meadows are placed behind dikes and/or pumping stations. With a higher sea level, there will be more marine area. However, does this mean an increase of valuable marine habitats by 2120? Due to coastal squeeze, our results indicate Odense, Roskilde, Horsens and Vejle Fjord will lose the most productive benthic depths (< 4 m). This loss will reduce carbon storage capacity, biodiversity and coastal protection.

Titel: Separating annual, decadal and regional change in sea surface temperature in the Northeastern Atlantic and Nordic Seas

Navn og institution: Colin Stedmon – DTU Aqua

Sea surface temperature (SST) in the Northeastern North Atlantic and Nordic Seas exhibits pronounced variability across seasonal to decadal time scales. These changes can be expected to be driven by a combination of altered local conditions, shifts in seasonality and large scale regional oceanographic change. Separating the contribution from each of these offers insight into how the region is changing and also offers factors which each can be linked to or drivers of additional shifts in distribution and diversity of marine organisms, from phytoplankton up to marine mammals. Here we present the result of an analysis of weekly SST from 1979 to 2020. Simple regression analysis reveals clear regions of warming in winter in the Nordic Seas and cooling in summer months in the Irminger Sea. An empirical orthogonal function analysis allows us to go further. Now we can clearly allocate changes observed in SST to that driven by changes in seasonality, change connected to the North Atlantic subpolar gyre, change linked to local sea ice melt along the Southeast Greenland shelf and that linked to influx of warmer water with the North Icelandic Irminger Current. Each of these isolated signals differ considerably in their contribution to driving the regional trends in SST found in the regression analysis. The isolated signals offer a high resolution long time series of valuable indicators of oceanographic change which will likely be reflected in biogeochemistry, plankton, fish, mammals and seabirds in the region.

Titel: The future is female: environmental warming and feminization of one of the largest sea turtle populations in the world

Navn og institution: Micheal P. Jensen – Aalborg Universitet

Michael P. Jensen, Camryn D. Allen, Tomoharu Eguchi, Ian P. Bell, Erin L. LaCasella, William A. Hilton, Christine A. M. Hof & Peter H. Dutton.

Climate change affects species and ecosystems around the globe. The impacts of rising temperature are particularly pertinent in species with temperature-dependent sex determination (TSD) where the sex of an individual is determined by incubation temperature during embryonic development. In sea turtles, the proportion of female hatchlings increases with the incubation temperature. With average global temperature predicted to increase 2.6°C by 2100, many sea turtle populations are in danger of high egg mortality and female-only offspring production. Unfortunately, determining the sex ratios of hatchlings at nesting beaches carries both logistical and ethical complications. However, sex ratio data obtained at foraging grounds provides information on the amalgamation of immature and adult turtles hatched from different nesting beaches over many years. Here, for the first time, we use genetic markers and a mixed-stock analysis (MSA), combined with sex determination through laparoscopy and endocrinology, to link male and female green turtles foraging in the Great Barrier Reef (GBR) to the nesting beach from which they hatched. Our results show a moderate female sex bias (65-69% female) in turtles originating from the cooler southern GBR nesting beaches while turtles originating from warmer northern GBR nesting beaches was extremely female-biased (99.1% of juvenile, 99.8% of subadult, and 86.8% of adult turtles). Combining our results with temperature data show that the northern GBR green turtle rookeries have been primarily producing females for more than two decades and the complete feminization of this population is possible in the near future.

Titel: Klimatilpasning i Grønland til marine forandringer

Navn og institution: Rikke Becker Jacobsen – Aalborg Universitet

The Arctic Ocean and the adjacent subpolar seas are changing quickly. Water temperatures are increasing, permanent sea ice is disappearing, marine species are in a state of flux, and the timing of annually reoccurring events is changing. Biodiversity and the ecosystem functions that it supports are being irrevocably altered, with unknown repercussions for the ecosystem services upon which both local and global societies rely. Local Arctic societies bear the brunt of these changes, and there is a critical need to establish a dialog between the scientific and indigenous communities in an effort to co-create climate-change adaptation strategies.

The horizon 2020 project ECOTIP seeks to establish a dialog between the scientific and indigenous communities in an effort to co-create climate-change adaptation strategies. Rikke Becker Jacobsen (female) is associate professor at Centre for Blue Governance and coordinator at AAU Arctic at Aalborg University. As a social scientist working in cross-disciplinary settings, her research focuses on the governance and societal adaptation to recent and future changes as they are observed and experienced by fishers and fishery stakeholders in Greenland.

Session 10: Iltsvind og modellering af marine økosystemer – overvågning og forskning**Chair: Jens Würgler Hansen & Janus Larsen****Kontakt: jwh@ecos.au.dk**

Overvågning af iltsvind i de indre danske farvande	Benny Ludvigsen Bruhn	Miljøstyrelsen	debru@mst.dk	10
Modellering af iltsvinds udbredelse	Jens Würgler Hansen	Aarhus Universitet	jwh@ecos.au.dk	10
Ny viden om iltsvind – dynamik, dybe bassiner og vandmasser	Morten Holtegaard Nielsen	Marine Science & Consulting ApS	mhn@msandc.dk	10
Drivers of hypoxia variability in the Limfjord, a shallow and eutrophicated semi-enclosed water body	Vibe Schourup-Kristensen	Aarhus Universitet	vibe.schourup@ecos.au.dk	10
Iltgæld i havbunden – Hvordan havbunden husker iltsvind.	Signe Høgslund	Aarhus Universitet, Inst. Ecoscience	sigh@ecos.au.dk	10
I hvilket omfang mildner kabelbakterier konsekvenserne af iltsvind?	Lars Peter Nielsen	Center for Elektromikrobiologi, Aarhus Universitet	lpn@bio.au.dk	10
Øresunds havmiljø i forandring: udryddelse af Haploids spp-samfundets relation til klimaændringer og hydrografi	Anders Tengberg	Chalmers University of Technology and Aanderaa/Xylem	Anders.Tengberg@xylem.com	10
Marine Modelling Applied to Invasive Species - Danish Waters Study Case on Ports	Aurelia Pereira Gabellini	DTU Aqua	auga@aqua.dtu.dk	10
Hydrodynamik og agentbaseret modellering af invasive arter i vadehavet	Janus Larsen	Aarhus Universitet	janus@ecos.au.dk	10

Session 10: Iltsvind og modellering af marine økosystemer – overvågning og forskning**Chair: Jens Würbler Hansen & Janus Larsen****Kontakt: jwh@ecos.au.dk****Titel:** Overvågning af iltsvind i de indre danske farvande**Navn og institution:** Benny Ludvigsen Bruhn – MiljøstyrelsenBenny Ludvigsen Bruhn¹ & Mikael Hjorth Jensen¹.¹ Miljøstyrelsen

Miljøstyrelsen overvåger ilt i farvandene omkring Danmark. Eutrofieringen af de danske farvande giver anledning til en høj algeproduktion og et efterfølgende højt iltforbrug ved havbunden. De indre danske farvande er særligt sårbare overfor iltsvind, idet vandsøjlen mange steder er lagdelt.

Iltsvind forekommer primært i månederne juli til november, og Miljøstyrelsen skruer i denne periode op for overvågningen af iltforholdene. Resultaterne fra denne overvågning offentliggøres ugentlig på Miljøstyrelsens hjemmeside og Aarhus Universitet udarbejder månedligt landsdækkende iltsvindsrapporter. Miljøstyrelsen har på det seneste investeret i to nye miljøskibe, nye målesonder og en ny database til håndtering af data. På udviklingssiden undersøger Miljøstyrelsen om anvendelse af ny teknologi, som øger målefrekvensen af ilt, vil være et relevant supplement til den konventionelle skibsovervågning.

Miljøstyrelsen overvåger foruden ilt en række parametre i de indre danske farvande, som bl.a. belyser forskellige aspekter af eutrofieringen - bundvegetation, bundfauna, plankton og næringsstoffer samt salt, temperatur og lys. Data bruges forvaltningsmæssigt i regi af Vandramme- og Havstrategidirektivet.

Titel: Modellering af iltsvindets udbredelse**Navn og institution:** Jens Würbler Hansen – Aarhus Universitet

Miljøstyrelsen overvåger iltforholdene i de danske farvande. Disse data danner grundlag for modellering af iltsvindets udbredelse. Grundprincipperne for modelleringen gennemgås, og modeldata præsenteres. Dataene omhandler iltsvindets udbredelse i areal og volumen herunder den tidlige udvikling både som sæsonvariation og som variation over overvågningsperioden 1989-2021. Desuden integreres dataene for den rumlige og tidlige udvikling ved at sammenstille iltsvindets geografiske fordeling i henholdsvis den første og anden halvdel af overvågningsperioden. Derved anskueliggøres, hvordan iltsvindets udbredelse har ændret sig i de forskellige farvande. Endelig vil der blive givet et eksempel på, hvordan antallet af overvågningsstationer kan påvirke modelleringen af iltsvindets udbredelse.

Titel: Ny viden om iltsvind – dynamik, dybe bassiner og vandmasser**Navn og institution:** Morten Holtegaard Nielsen – Marine Science & Consulting ApSMorten Holtegaard Nielsen¹ & Jens Würbler Hansen²¹ Marine Science & Consulting ApS² Aarhus Universitet

I 2019 gennemførte vi med støtte fra VELUX Fonden omfattende feltundersøgelser af iltsvindets dynamik og udbredelse i det sydlige Lillebælt og Det Sydfynske Øhav. Undersøgelserne omfattede dels faste målestationer, som stod placeret fra maj til december ved bunden på tre stationer, som indgår i Miljøstyrelsens overvågning, dels et ugelangt, intensivt togt med Aarhus Universitets forskningskib Aurora i september. Undersøgelserne viste, at iltsvindet ved bunden er meget dynamisk og nært knyttet til de vandmasser, som befinder sig i de dybe bassiner, og som lejlighedsvist udskiftes. Endvidere observerede vi, at iltsvindet omfattede meget store volumener vand i forskellige bassiner. På togtet med Aurora fik vi lejlighed til at observere direkte, hvordan udskiftningen af de dybe vandmasser i Ærø-bassinet foregik, og hvordan frisk, iltholdigt vand strømmede ind i bassinet langs bunden. Vores undersøgelser har vist, at bedre og hyppigere målinger og en større indsigt i de hydrografiske forhold er vigtig for både forvaltningen af og forsøg på at forbedre det danske havmiljø.

<p>Titel: Drivers of hypoxia variability in the Limfjord, a shallow and eutrophicated semi-enclosed water body</p> <p>Navn og institution: Vibe Schourup-Kristensen – Aarhus Universitet Vibe Schourup-Kristensen¹, Janus Larsen¹ & Marie Maar¹. ¹ Aarhus Universitet</p>
<p>Seasonal deoxygenation of coastal waters has been observed with increasing frequency around the world, with consequences for ecosystem functioning and continued benthic capacity to buffer hypoxia. Here, we present a hydrodynamical-ecological model study of the Limfjord in Denmark, an example of a semi-enclosed water body affected by recurring seasonal deoxygenation. Applying observations and model results, we show that water temperature, combined with wind strength and direction are the most important controllers of short-term interannual variability of bottom oxygen, while ventilation through episodic water inflow from the North Sea and local stratification create a spatial decoupling of deoxygenation.</p> <p>Nutrient load to the fjord drives sustained high biological productivity, but does not affect the interannual variability to the same degree. However, high biological turnover rates push the system closer towards a deoxygenated state, making the fjord more sensitive to future changes in temperature, wind and ventilation by reducing the buffer capacity of the sediments.</p>
<p>Titel: Iltgæld i havbunden – Hvordan havbunden husker iltsvind.</p> <p>Navn og institution: Signe Høgslund – Aarhus Universitet, Inst. Ecoscience Signe Høgslund, Jens Würgler Hansen, Peter Berg & Henrik Fossing.</p>
<p>Under iltsvind stiger iltgælden i marine sedimenter. Iltgælden er et resultat af anaerob omsætning af organisk stof og består af flere reducerede uorganiske forbindelser. Iltgælden behandles ofte som en "black box" af reduktionskapacitet. Men vha. biogeokemisk modellering åbner vi den sorte boks og beskriver dynamikken i iltgældens enkelte komponenter og undersøger, hvordan iltsvind påvirker iltgældens opbygning og afvikling før-, under- og efter år med markante iltsvindshændelser. Modellering af havbundens iltgæld gør det desuden muligt at undersøge iltgældens indflydelse på havbundens iltoptag og vurdere, om iltgælden kan føre til, at havbunden husker iltsvind ved at bære de reducerede forhold med ind i perioder med bedre iltforhold. Svovlbrinte udgør en del af iltgælden, og modelresultaterne viser også, hvordan iltsvind påvirker svovlbrinteforekomsten i sedimenter under- og flere år efter ekstreme iltsvindshændelser.</p>
<p>Titel: I hvilket omfang mildner kabelbakterier konsekvenserne af iltsvind?</p> <p>Navn og institution: Lars Peter Nielsen – Center for Elektromikrobiologi, Aarhus Universitet</p>
<p>Kabelbakterier er op til flere centimeter lange bakterier som lever i sedimenter omkring den oxisk-anoxiske grænseflade. Her lever de af at hente elektroner fra sulfid på ene side til ilt eller nitrat på den anden side ved hjælp af deres indre bundt af elektriske ledninger. Disse levende elektriske kabler kan i nogle situationer stå for størstedelen af havbundens iltforbrug og eliminere sulfid i de øverste 1-3 centimeter af den iltfrie zone. Desuden opbygger de en jernbuffer mod senere udslip. Derved kan de afbøde en af konsekvenserne af iltsvind, udslip af sulfid, som i sin giftig form, svovlbrinte, kan dræbe dyr og planter, der ellers godt kunne klare iltmangel i en periode. Denne præsentation vil forsøge at vurdere den reelle miljøeffekt af kabelbakterier på basis af data fra laboratorie- og feltstudier. Deres virkning på kredsløbet af metaller, næringsstoffer og kulstof, konkurrence med andre sulfidoksidierende bakterier og tilknytning til bunddyr og ålegræs vil også blive inddraget.</p>

<p>Titel: Øresunds havmiljø i forandring: udryddelse af Haploops spp-samfundets relation til klimaændringer og hydrografi</p> <p>Navn og institution: Anders Tengberg – Chalmers University of Technology</p>
<p>Helsingborg kommune, en by ved Øresund lige mellem Danmark og Sverige, har det mest omfattende overvågningsprogram i Sverige. Det startede for omkring 30 år siden og omfatter blandt andet bundfaunaoprøvetagning og -klassificering og bundvandsovervågning på timebasis af ilt, strømme, saltholdighed og temperatur siden 2005. Det bundlevende krebsdyr Haploops spp blev rapporteret rigeligt i farvande dybere end 30 m i denne region siden havundersøgelser startede her for mere end 150 år siden. I 2007 forsvandt Haploops spp og er ikke blevet noteret siden dette tidspunkt. I denne præsentation vil vi diskutere de plausible årsager til, at et helt havsamfund har uddød, og økosystemet ændrede sig, hvilket inkluderer opvarmning og iltfattige forhold i løbet af sommerens reproduktionsperiode.</p>
<p>Titel: Marine Modelling Applied to Invasive Species: Danish Waters Study Case on Ports</p> <p>Navn og institution: Aurelia Pereira Gabellini, Flemming Thorbjørn Hansen and Asbjørn Christensen – DTU Aqua</p>
<p>Non-indigenous species (NIS) are a threat to biodiversity. Shipping activity is one of the main causes of spread of NIS. We assessed Danish ports in terms of ship traffic for the year 2018. We also investigated the risks of ports based in the natural dispersion potential and in the minimum dispersal duration time (i.e. ports connectivity) using individual based model (IBMLib). The main ports in terms of shipping activity was Copenhagen, Esbjerg, Hirtshals, Kalundborg and Aarhus. In terms of natural dispersal potential, the main ports were Omø, Samsø, Hirtshals, Frederikshavn and Odense. In terms of ports connectivity, the main ports were Kolding, Fredericia, Samsø, Aarhus and Studstrup. Overall, considering the three methods, the ranking was Aarhus, Kalundborg, Copenhagen, Fredericia, Hirtshals, Kolding, Odense, Samsø, Frederikshavn, Grenå, Omø, Thyborøn, Aabenraa, Rødby, Stignæs, Helsingør, Avedøre, Sjællands Odde, Esbjerg and Anholt.</p>
<p>Titel: Hydrodynamik og agentbaseret modellering af invasive arter i vadehavet</p> <p>Navn og institution: Janus Larsen – Aarhus Universitet</p> <p>Janus Larsen¹ & Vibe Schourup-Kristensen¹</p> <p>¹ Aarhus Universitet</p>
<p>Marine ikkehjemmehørende arter kan sprede sig voldsomt og blive invasive arter. Dette kan have store konsekvenser for både miljø og økonomi og det er derfor vigtig, at forstå spredningsmekanismer og potentielle spredningveje med henblik på, at afværge negative effekter af invasive arter. For den danske del af vadehavet, har vi undersøgt potentiel spredning af invasive arter fra forskellige kilder: ballastvand, havne og transport fra Tysk farvand. Dette er gjort ved at koble en agent-baseret transportmodel med en 3D hydrodynamisk model. Vi har benyttet det marine modelsystem FlexSem til opsætte, kalibrere og validere en ustruktureret model, med høj opløsning (~250m) i tidevandskanalerne og lavere opløsning (~2.8 km) ved den åbne rand mod Nordsøen. Modellen implementerer wetting/drying sådan, at tidevandsbankerne udtørre ved lav vandstand. Den agentbaserede model transporterer passive partikler fra forskellige kilder (skibsruter, Esbjerg havn og Tysk farvand) i forskellige perioder og under forskellige strømforhold og kvantificerer derved potentielle modtagerområder. Se mere her https://marweb.bios.au.dk/flexsem/models/models.aspx?menu=dkvh</p>

Session 11: Ny teknologi i marin forskning og overvågning**Chair: Mate Pedersen****Kontakt: mape@create.aau.dk**

Åletek - Drone Technology for eel-grass mapping	Aris Thomasberger	DTU Aqua	arith@aqu.dtu.dk	11
Non-target screening i OSPAR/HEL-COM: CONNECT projektet	Martin M. Larsen	AU Ecoscience	mml@ecos.au.dk	11
Optimization of Satellite-Based Chlorophyll Monitoring in the Complex Danish Marine Waters by Distance-Weighted Regression Modeling	Andreas Holbach	Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience, 4000 Roskilde, Danmark	anho@ecos.au.dk	11
Anvendelse af eDNA metabarcoding til marine miljøvurderinger	Nadieh De Jonge	NIRAS & Aalborg Universitet	najo@niras.dk	11
Acomar- udvikling af undervandsrobot	Frederik Fogh Sørensens	Aalborg Universitet		11
Acoustic Backscattering Strength versus Geo-Physical Parameters of the Seabed: A correlation study based on experimental data	Gorm Wendelboe	Teledyne	Gorm.Wendelboe@Teledyne.com	11

Session 11: Ny teknologi i marin forskning og overvågning**Chair: Mate Pedersen****Kontakt: mape@create.aau.dk****Titel:** Åletek – Drone Technology for eelgrass mapping**Navn og institution:** Aris Thomasberger – DTU, National Institute of Aquatic Resources, Section for Coastal Ecology

The Åletek project is an ongoing joint collaboration between DTU and SDU, aiming to develop new cost- and time effective eelgrass mapping and monitoring methods. Extensive field studies involving aerial and aquatic drones have been carried out in water bodies of different characteristics, different sensor/platform combinations were tested and new approaches to image classification processes were taken in order to explore the possibility of implementing drone technology in future mapping activities. The developed methods are expected to be directly applicable in national monitoring programs as cost-effective alternative to the current point specific video surveys. At the 21. Danske Havforskermøde we would like to present the project and some interesting preliminary findings to the Danish marine science community.

Titel: Non-target screening i OSPAR/HELCOM: CONNECT projektet**Navn og institution:** Martin M. Larsen – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience,

CONNECT projektet screenede i 2021 ialt 50 prøver fra landene omkring Nordsøen for ca. 65.000 stoffer, med ca ¼ af prøverne fra danske farvande betalt af Miljøstyrelsen. Projektet er både for at se på hvilke stoffer der forekommer i muslinger og fisk, men også om der er geografiske forskelle på udbredelsen – og ikke mindst om der er nogle stoffer vi har overset, og er på niveauer der udgør en fare for det marine miljø. Lægemidler og plejemidler indgår som stofgrupper og tegner et billede af hvilke produkter renseanlæg ikke tilbageholder, men findes i det marine miljø. Formålet er at se på ”emerging substances” i Nordsø og Østersøkonventionerne OSPAR og HELCOM, for at sikre, at fremtidens overvågning også dækker fremtidens forureninger. Men hvordan er forholdet mellem almindelig (tidstrend) fokuserede målinger og sådanne screeningsprojekter, hvilke fordele og ulemper er der – og er det de rigtige stoffer der indgår i det danske nationale overvågningsprogram NOVANA?

Titel: Optimization of Satellite-Based Chlorophyll Monitoring in the Complex Danish Marine Waters by Distance-Weighted Regression Modelling**Navn og institution:** Andreas Holbach – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience, 4000 Roskilde, Danmark

Satellite-based remote sensing of surface chlorophyll concentrations is a central topic with regard to advanced and economically feasible marine monitoring strategies. Despite insights into marine ecosystem dynamics on unprecedented spatial and temporal scales, complex and dynamic near-coastal marine waters still pose serious challenges, even for state-of-the-art artificial intelligence algorithms (e.g. Case-2 Regional CoastColour (C2RCC) processor for Sentinel-3). Sentinel-3 chlorophyll products retrieved from C2RCC do not satisfyingly represent in situ concentrations across Danish marine waters.

I present a new distance-weighted regression model approach, integrating the actual C2RCC output for pigment absorption with in situ monitoring data, to retrieve optimized chlorophyll estimates at the example of the Danish marine waters. This approach can account for spatially and temporally dynamic phytoplankton features and significantly improve satellite-based chlorophyll monitoring.

<p>Titel: Anvendelse af eDNA metabarcoding til marine miljøvurderinger Navn og institution: Nadieh De Jong – NIRAS A/S & Aalborg Universitet</p>
<p>Miljøvurdering af marine projekter omfatter ofte biologiske undersøgelser af det komplekse fødenetværk, som findes på (og i) havbunden. For at kunne overvåge havbundens biodiversitet (primært alger, diatomer og invertebrater), er der behov for fleksible og skalerbare metoder, som kan beskrive de relevante organismer på en standardiseret måde. eDNA analyser har udvist stort potentiale for at kunne løse denne udfordring. DNA metoderne anvendes allerede nu i forsknings- og rådgivningsprojekter som udføres af NIRAS A/S, i samarbejde med universiteter i ind- og udland. Som eksempel på anvendelsen, vil oplægget fokusere på resultater fra et EU-forskningsprojekt der omhandler overvågning af biodiversiteten i havbunden i forbindelse med udledning af spildevand med høje saltkoncentrationer fra afsaltningsanlæg på Cypern. Potentialet for biodiversitetsovervågning baseret på metabarcoding oversættes også til danske eksempler, som fx miljøvurdering af offshore anlægsprojekter eller anden overvågning af havmiljøet.</p>
<p>Titel: Acomar- udvikling af undervandsrobot Navn og instituion: Frederik Fogh Sørensen</p>
<p>ACOMAR projektet har til formål at udvikle og demonstrere en undervandsrobot, som skal øge automatiseringen i forbindelse med fjernelse af marine-begroning på offshore strukturer. Målet er, at løsningen skal sikre en kosteffektiv og CO2-reducerende proces i forhold til nutidens løsninger, som inkluderer overdimensionering af fundamenter og operationer med manuelle undervandsrobotter. I projektet bliver der udviklet en prototype, hvor hovedfokus i forhold til design er rengøring af marine-begroning. Dette inkluderer undersøgelse af forskellige metoder til fjernelse af marinebegroning, samt automatisering af renseprocessen. Ud over selve rensningen omfatter projektet også estimering af marine begroning ved hjælp af forskellige sensorer, som bruges i en forundersøgelse inden rensningskampagnen udføres.</p>
<p>Titel: Acoustic Backscattering Strength versus Geo-Physical Parameters of the Seabed: A correlation study based on experimental data Navn og instituion: Gorm Wendelboe - Teledyne</p>
<p>In March 2019 Teledyne-RESON and APL-UW conducted surveys with a SeaBat T50-P multibeam echosounder at 10 sites in Sequim Bay, a shallow lee bay in the Washington State, USA. MBES data was collected at five frequencies between 200-400 kHz in steps of 50 kHz. Diver cores were collected to measure grain-size, bulk density, and bulk porosity. In-situ sound speed and attenuation were measured from a diver-deployed set of transmitters and receivers that were inserted into the sediment. After the Sequim Bay test the T50-P was sent to a control-calibration at CCOM at University of New Hampshire. The diver cores show that the mean grain size of the selected Sequim Bay sites vary from silty up to gravelly. This paper presents results for two intervals of grazing angles, where strong correlations between scattering strength and sediment grain size as well as geo-acoustic properties have been found. These empirical results may be the key to conduct fast and simple seabed classification.</p>

Session 12: Arktisk
Chair: Karen Edelvang
Kontakt: kaede@aqua.dtu.dk

Warm meets fresh: Atlantification of Northeast Greenland Fjords and Shelf	Caroline Gjellstrup	DTU Aqua	cvbgj@aqua.dtu.dk	12
A regime shift in Southeast Greenland	Brian MacKenzie	DTU Aqua	mhj@ghsdk.dk	12
Tarajoq – Grønlands nye forskningsskib	Anja Retzel	Grønlands Naturinstitut	anre@natur.gl	12
Grønlandske erfaringer med opfiskning af mistede redskaber	Rasmus Nygaard	Grønlands Naturinstitut	rany@natur.gl	12

Session 12: Arktisk**Chair: Karen Edelvang****Kontakt: kaede@aqua.dtu.dk****Titel:** Warm meets fresh: Atlantification of Northeast Greenland Fjords and Shelf**Navn og institution:** Caroline Gjelstrup – DTU Aqua

The Northeast Greenland shelf is a central node as recipient of Polar Water (PW) from the Arctic Ocean, Greenland Ice Sheet melt, and Atlantic Water (AW). Here, we compile observational data to quantify long-term hydrographic changes in fjords and coastal waters. We find a profound vertical redistribution of water masses, with AW shoaling >60m and PW thinning at 20m/decade since early 2000's. The properties of these waters have also changed, with AW now 1°C warmer and summer surface and PW with salinities 1.8 and 0.68 lower, respectively. The AW changes have substantially weakened stratification south of ~74°N, indicating increased accessibility of heat and nutrients associated with AW. Increased presence of AW, including its inflow into shallow sill fjords previously void of warm AW, is an important driver for ecosystem change through expansion of water masses with higher heat and nutrient content leading to a likely shift in biodiversity.

Titel: A regime shift in Southeast Greenland**Navn og institution:** Brian MacKenzie – DTU AquaHeide-Jørgensen, M.P.¹, P. Chambault^{1,2}, A. Rosing-Asvid³, A. Macrander⁴, B. MacKenzie⁵, C. S. Andresen⁶¹ Greenland Institute of Natural Resources, Strandgade 91, 2, DK-1401 Copenhagen K, Denmark² The University of California, Department of Ecology and Evolutionary Biology, Santa Cruz, CA, United States³ Greenland Institute of Natural Resources, Kivioq 2, DK-3900 Nuuk, Greenland⁴ Marine and Freshwater Research Institute, Skúlagata 4, 101 Reykjavík, Ísland⁵ DTU Aqua, Institute of Aquatic Resources, Kemitorvet, Bygning 201, DK-2800 Kongens Lyngby⁶ GEUS, Øster Voldgade 10, DK-1350 København K

Two major oceanographic changes have recently propagated through several trophic levels in coastal areas of Southeast Greenland (SEG). The amount of drifting pack of polar origin that is exported from the Fram Strait and transported with the East Greenland Current has almost disappeared in the summer months in SEG and the warm Irminger Current has changed its temperature regime after 1971. The lack of pack ice in summer together with a warming ocean has had cascading effects on the marine ecosystem in SEG which is manifested in a changed fish fauna with an influx of capelin in coastal areas and mackerel, herring and tuna in offshore areas. At higher trophic levels there has been an increase in the abundance of several boreal cetaceans, that are either new to this area or occur in surprisingly large numbers. The new cetacean species are responsible for an annual predation level of >700.000 tons of fish and >1.500.000 tons of krill.

Titel: Tarajoq – Grønlands nye forskningseskib**Navn og institution:** Anja Retzel – Grønlands Naturinstitut

Grønlands ny forskningseskib – Tarajoq - er et 61 m isforstærket "silent F" fartøj. Med tre trawlbaner, fabrikk, våd- og tørlaboratorier, hy-hangar, akustisk udstyr og meget mere kan Tarajoq håndtere enhver form for videnskabeligt arbejde i Arktisk. Foredraget vil føre tilskueren igennem årscyklussen for havundersøgelser foretaget af Grønlands Naturinstituts afdelinger fra monitorering af reje- og fiskebestande til kortlægning af havbunden og pelagiske fiskeundersøgelser med den nyeste teknologi inden for akustik.

Titel: Grønlandske erfaringer med opfiskning af mistede redskaber

Navn og institution: Rasmus Nygaard – Grønlands Naturinstitut

Affald og mistede fiskeredskaber på havbunden er et stigende problem for fiskerierhvervet i Grønland. Når der ligger affald på havbunden, stiger risikoen for at miste aktivt fiskende langliner og garn, fordi de sidder fast i redskaber, der tidligere er mistet. For at få mere viden mængden og udbredelsen af mistede redskaber og hvordan det påvirker fisk og skaldyr, har det Grønlandske forskningsskib *R/V Sanna* i 2020 og 2021 gennemført oprydningstogter i Disko Bugt. Foredraget sammenfatter erfaringerne fra togterne og viser eksempler på hvad der er fundet og hvordan mistede redskaber ser ud. Opfiskningerne er gennemført med støtte fra Miljøfonden og Grønlands forskningsråd.

Session 13: Formidling af havforskning**Chair: Kristina Ydesen****Kontakt: ky@nordsoemail.dk**

Havformidling på tværs af institutioner og en kort præsentation af Danmarks nye materialeplatform til havundervisning	Peter Bondo Christensen	Projekt Hovedet I Havet (AU)	pbc@ecos.au.dk	13
Shifting baseline Syndrome og den tabte, danske havnatur	Thomas Kirk Sørensen	WWF Verdensnaturfonden	t.sorensen@wwf.dk	13
Hvordan kan et akvarie bidrage til formidling og havforskning?	Kristina Ydesen	Nordsøen	ky@nordsoemail.dk	13
Danmarks marine nationalpark – Indsatser og udfordringer med formidling af verdensarv	Xenia M. Salomonsen	Nationalpark Vadehavet	xemsa@danmarksnationalparker.dk	13
STEM for Verdensmålene	Christian Riisager-Simonsen	DTU Aqua	chrii@aqua.dtu.dk	13
Whose blue healthy space? A scoping study on blue health promotion, coastal and marine recreation, planning and management	Lisbeth Kronsted Lund	Norwegian School of Sport Science	lisbethlk@nih.no	13

Session 13: Formidling af havforskning**Chair: Kristina Ydesen****Kontakt: ky@nordsoemail.dk****Titel:** Havformidling på tværs af institutioner og en kort præsentation af Danmarks nye materialeplatform til havundervisning**Navn og institution:** Peter Bondo Christensen – Projekt Hovedet i Havet (AU)

Havformidlingsprojekt 'Hovedet i Havet' arbejder sammen med akvarier, marine formidlingsprojekter, kommuner, naturparker, forsker og flere andre for at sætte fokus på vores hav - særligt i folkeskolen. Men hvordan samarbejder meget forskellige organisationer og grupper om en fælles vision? Hvordan initierer og udbygger man samarbejdet mellem fx universiteter og kommuner? Projektet har bl.a. opbygget platformen 'Havet i Skolen', <https://havetiskolen.dk/>, der samler alt det undervisningsmateriale, som landets fremmeste havformidlere har udviklet gennem mange år. Skole- og gymnasielærere samt formidlere i bred forstand har dermed fået en nem og hurtig indgang til spændende materiale, som gør det nemt at få havet på skoleskemaet. Vi kommer med konkrete eksempler på, hvordan 'Hovedet i Havet' arbejder sammen med en række organisationer og giver en kort introduktion til funktionerne på platformen 'Havet i Skolen', der har mere end 300 forskellige videoer, undervisningsforløb og aktiviteter.

Titel: Shifting baseline Syndrome og den tabte, danske havnatur**Navn og institution:** Thomas Kirk Sørensen -WWF Verdensnaturfonden

"Ude af syne, ude af sind" er havnaturens evige akilleshæl. Mens havet over overfladen i store træk altid har lignet sig selv, uanset om det er 1890 eller 2022, så er der sket meget store, menneskeskabte forandringer under vandet. Utroligt meget natur er gradvist og ganske ubemærket slidt op, gået tabt eller forsvundet og hver ny generation af danskere betragter deres version af en stadigt fattigere havnatur som værende normal. Det kaldes "shifting baseline" syndrom og det har gjort de fleste danskere blinde for, hvad vores hav rent faktisk kan rumme af natur og biodiversitet. Med projektet Havet Kalder vil WWF øge bevidstheden om den tabte havnatur og de konsekvenser det har for havmiljøet og for os mennesker. WWF vil præsentere eksempler fra bl.a. øjenvidneberetninger og en bred, historisk analyse af den tabte natur i vores hav og beskrive hvordan WWF arbejder for at fremme naturdannelsen om vores danske havnatur i den danske befolkning.

Titel: Danmarks marine nationalpark – Indsatser og udfordringer med formidling af verdensarv**Navn og institution:** Xenia M. Salomonsen**ABSTRACT****Titel:** STEM for Verdensmålene**Navn og institution:** Christian Riisager-Simonsen - DTU Aqua

STEM for Verdensmålene er DTU Aquas nyeste bud på en måde at integrere udviklingen af unge forskeres formidlingsevner med gymnasieskolens behov for kontinuert fornyelse og efteruddannelse af undervisere. Projektet udvikler fra 2020-2022 løbende nye undervisningsforløb til gymnasieskolen i biologi, kemi og bioteknologi inden for rammerne af FN's Verdensmål hvoraf udpluk vil blive præsenteret. Partnerskabet der tæller Mellempøbelig Samvirke/Verdensklasse, Travers Medier og DTU Aqua, kombinerer den nyeste forskning, med dokumenterede ønsker fra danske gymnasielærere vedrørende hvilket kerne-stof de ønsker adresseret hvordan.

Titel: Whose blue healthy space? A scoping study on blue health promotion, coastal and marine recreation, planning and management

Navn og institution: Lisbeth Kronsted Lund – Norwegian School of Sport Science
Kronsted Lund, L.,^{1*} Gurholt, K. P.², Kaae, B.C.³

^{1,2} Department of Physical Education and Outdoor Studies, Norwegian School of Sport Science, Oslo, Norway

³ Department of Landscape Architecture and Planning, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

This scoping study reviews existing literature on blue health promotion and benefits associated with coastal and marine recreation and leisure, its role and distribution within society. Following Arksey and O'Malley (2005) five steps framework, the purpose is to identify critical messages and gaps within recent blue health promotion research. Including coastal and marine planning initiatives, Nordic settings and identify new insight for integrated practice and intervention development. The number of refereed works were included (N=50) published between 1996-2022, with a significant part between 2015-2022. The study was grouped thematically: 1) Blue health promotion, interventions and activities; 2) coastal and marine planning and management; 3) socio-ecological dimensions and Nordic contexts.

Session 14: Turisme og havpattedyr**Chair: Marianne Rasmussen****Kontakt: mhr@hi.is**

Hvalsafari guide- lines: Erfaringer fra Island	Marianne H. Rasmussen	University of Iceland's research center in Húsavík, Hafnarstétt 3, 640 Húsavík, Island	mhr@hi.is	14
Naturoplevelser med danske øre- svin	Lars Mikkelsen & Carl Kinze	Wildlife observations worldwide og Ceta- cean Atlas of Den- mark	cck@hvaler.dk og lars@webareus.dk	14
Delfinerne på af- grundens rand	Peter Østrin			14
Status for Dansk havpattedyrtu- risme	Christian Riisa- ger-Simonsen	DTU Aqua	chrii@aqua.dtu.dk	14
Stigende naturtu- risme på havet - Miljøstyrelsens overvejelser	Nynne Elme- lund Lemming	Miljøstyrelsen	nyele@mst.dk	14
How we can achieve a sustaina- ble whale watching industry?	David Lusseau	National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby 2800, DK	davlu@aqua.dtu.dk	14

Session 14: Turisme og havpattedyr**Chair: Marianne Rasmussen****Kontakt: mhr@hi.is****Titel:** Status for Dansk havpattedyrturisme**Navn og institution:** Christian Riisager-Simonsen - DTU Aqua

Dansk havpattedyrturisme har indtil for nyligt været så godt som ubeskrevet indtil den første kortlægning i 2017. Her fandt vi atkommerciel havpattedyrturisme foregik i størstedelen af Danmark, med 22 aktive operatører. Den foregik primært i beskyttede områder, og særligt i sæsonen hvor marsvin og spættet sæl har diende unger. Sælturismen blev gennemført med en stor diversitet af tilgange, varierede fra bådture, til traktorkørsel med vogn, vandringer mm. Der blev solgt >41.000 billetter til en værdi på billetniveau af >0,9 mio. Euro (i 2015 priser). Som afslutning vil vi fremhæve de forvaltningsmæssige implikationer af denne kortlægning til dato og hvordan det forvaltningsmæssige skift i fokus kan ses som et skridt på vej mod økosystembaseret forvaltning på populationsniveau.

Titel: Hvalsafari guidelines: Erfaringer fra Island**Navn og institution:** Marianne H. Rasmussen, The University of Iceland's research center in Húsavík, Hafnars'tett 3, 640 Húsavík, Island

Hvalsafari started in Island i 1994 fra Keflavik og i 1995 fra Húsavík. I dag er hvalsafari en stor industri i Island med mere end 300.000 turister og mere end 100.000 turister tager paa hvalsafari fra Húsavík i nordøst Island. „The Wild North Project“ started i 2008 og formålet med dette projekt var at man skulle kunne observe dyrene med mindst mulig påvirkning. Dette førte efterfølgende til at Ice Whale lavede guidelines for hvordan hvalsafari-bådene skulle sejle med mindst mulig påvirkning af hvalerne. Disse guidelines er frivillige. I Húsavík har mange studerende lavet projekter både fra fyrtårnet fra land og ombord fra hvalsafari-bådene og har undersøgt om disse retningslinier er overholdt og retningslinierne er ikke altid overholdt. Der er derfor diskussioner om retningslinierne skal være obligatoriske istedet for.

Titel: Naturoplevelser med danske øresvin**Navn og institution:** Lars Mikkelsen, Carl Kinze, Wildlife observations worldwide & Cetacean Atlas of Denmark

Øresvinet (*Tursiops truncatus*) var siden midten af 1970'erne og indtil 2015 en ret sjælden gæst i danske farvande. I 2020 begyndte en lille flok fra Skotland at udforske danske kystfarvande for så at slå sig ned ved Thyborøn. Siden maj 2021 og frem til oktober 2012 har Jyllandsakvariet gennemført sin første delfintursæson med op til flere ture om dagen.

Da der i sagens natur endnu ikke findes officielle danske regler, har Akvariet i samråd med danske og udenlandske eksperter og inspireret af bl.a. skotske delfinturisme-regler udarbejdet egne regler tilpasset danske forhold.

Jyllandsakvariet har bidraget til vidensindsamlingen i samarbejde med FB-siden Delfiner i Danmark og Syddansk Universitet. Der foreligger et fotokatalog, drone- og lydoptagelser

Delfinturene er nu sat i bero ind til en nysæson, hvor to delfinfødsler forventes. Dette forhold betyder selvfølgelig at særlige hensyn vil blive taget.

Titel: Definerne på afgrundens rand**Navn og institution:** Peter Østrin

<p>Titel: Status for Dansk havpattedyrturisme</p> <p>Navn og institution: Christian Riisager-Simonsen - DTU Aqua</p>
<p>Dansk havpattedyrturisme har indtil for nyligt været så godt som ubeskrevet indtil den første kortlægning i 2017. Her fandt vi atkommerciel havpattedyrturisme foregik i størstedelen af Danmark, med 22 aktive operatører. Den foregik primært i beskyttede områder, og særligt i sæsonen hvor marsvin og spættet sæl har diende unger. Sælturismen blev gennemført med en stor diversitet af tilgange, varierede fra bådture, til traktorkørsel med vogn, vandringer mm. Der blev solgt >41.000 billetter til en værdi på billetniveau af >0,9 mio. Euro (i 2015 priser). Som afslutning vil vi fremhæve de forvaltningsmæssige implikationer af denne kortlægning til dato og hvordan det forvaltningsmæssige skift i fokus kan ses som et skridt på vej mod økosystembaseret forvaltning på populationsniveau.</p>
<p>Titel: Stigende naturturisme på havet - Miljøstyrelsens overvejelser</p> <p>Navn og institution: Nynne Elmelund Lemming - Miljøstyrelsen</p>
<p>Danskerne har for alvor fået øjnene op for naturens fantastiske mulighed som oplevelsesdestination. Særligt på havet kan man ud, over vores stedfaste marsvin og sæler, også se stadigt hyppigere forekomster af hvaler og delfiner, der er på kortere eller længere visit i vores farvande. Muligheden for, at opleve disse prægtige dyr, kan potentielt presse dyrene i forsøget på, at komme tæt på, hvilket er blevet flaget for Miljøstyrelsen bl.a. under sidste revidering af <u>sælforvaltningsplanen</u>. Derfor har Miljøstyrelsen nedsat en arbejdsgruppe, bestående af en bred vifte af interessenter inden for forskning, NGO, forvaltning og turistoperatører. Gruppen har til formål, at udarbejde et sæt frivillige guidelines i forbindelse med menneskers møde med havpattedyrene.</p>
<p>Titel: How we can achieve a sustainable whale watching industry?</p> <p>Navn og institution: David Lusseau - National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby 2800, DK</p>
<p>Tourism is now the largest economic contributor to the European Blue Economy in terms of employment and gross value added. At the same time, tourism and recreation now threatens 8179 species of plants and animals listed on the IUCN Red List through disturbances and habitat modification. This includes 25 marine mammal species, eight of which have a threatened status. In addition, the proportion of profits generated by tourism that is retained in the communities in which the sector is embedded is disparate across destinations. Tourism therefore offers a management challenge: it is key to the blue economy, it is a priority sector to help achieve the European Green Deal, but at the same time its operations have a non-negligible socio-ecological footprint. Here we will review advances in social media sampling that can help us understand where people are going to experience nature, and particularly marine wildlife. We will explore how this information can be used to determine locations where species sensitive to tourism overlap with high density of tourists and recreationists and therefore pinpoint destinations where active management approaches are most likely required. Finally, we will show how simple multi-agent based models can be used to generate guidance and advice to understand the governance and management schemes most likely to yield sustainability depending on the socioecological characteristics of whalewatching destinations.</p>