

Øbiogeografi

En primer på

Tekst og foto: Peter Symes

— Betydningen af øer, rev, nedlagte olieplatforme, vindmølleparker, vrage og kunstige rev for arters udbredelse



PETER SYMES

Hvilket betydning har skibsvrag, vindmølleparker, kunstige rev og andre strukturer på havbunden for udbredelse af dyre og planteliv i havet?

Øbiogeo...vafferno'ed!? Hvilket radbrækkeligt udtryk og sammensurium af begreber vil nogen måske tænke. Ifølge *Den Store Danske Encyklopædi* er "Øbiogeografi, biogeografisk disciplin, der analyserer antallet af dyre- og plantearter på øer eller ølignende arealer, fx i søer, på bjerge eller i isolerede skovområder." I denne forbindelse skal

ølignende arealer forstås ikke blot som rigtige øer – et mindre område af land der er omgivet af vand på alle sider – men afgrænsede arealer der udgår et væsentligt andet miljø end de omgivende arealer. Det kunne f.eks. være isolerede stenrev omgivet af større områder med sandbund, eller vrage for den sags skyld. Det, der i nærværende dykkermæssige sammenhæng betyder noget, er den fysiske tilstedeværelse af væsentlige genstande på en ellers karakterløs havbund som kan være levested eller endog facilitere udbredelse og migration af arter. I en større betragtning indgår det selvfølgelig også

at mange menneskeskabte strukturer, der ender på havbunden, kan forurene – såsom skibe, der forliser med store mængder brændstof ombord eller lastet med miljøskadelige produkter, eller konstrueret med materialer, der kan være giftige for livet i havet. Det er også derfor der er behov for en grundig rengøring af udtjente fartøjer som man agter at sænke for at blive til kunstige rev. Men den side af sagen er et større emne vi kan tage op ved anden lejlighed.

En struktur på havbunden, såsom et skibsvrag, giver ikke kun ly for fisk og andet liv i havet, men udgør i mange tilfælde også et fysisk substrat, hvorpå

fastsiddende organismer, såsom koraler og tang, kan fæstne sig. På denne måde kan strukturen blive et levested i sig selv, og som sådan måske endda et betydningsfuldt et.

Lad os nu forestille os at vi har to sammenlignelige skibsvrag, hvoraf det ene er placeret i et forskelligartet område med masser af koraler eller andre naturlige strukturer, mens det andet er placeret på en gold sandet eller mudret havbund. I sidstnævnte tilfælde kan denne kunstige struktur blive et levested for en række skabninger, som ikke ville overleve på den almindelige bund. Sådan et vrage udgør en virtuel ø midt i

en gold vidde. Og det er her, konceptet øbiogeografi kommer ind.

Omdrejningspunktet for denne videnskabelige disciplin er artsrigdommen i isolerede naturlige samfund. Oprindeligt blev dette forskningsfelt udviklet til at studere biodiversiteten på faktiske øer, men den teoretiske ramme blev hurtigt udvidet til begrebet øer i en mere generaliseret forstand – såsom en oase midt i en ørken, pletter af moser i midt på landbrugsjord eller vidder af græsarealer omgivet af motorveje eller urbanisering. Med andre ord, i øbiogeografisk forstand er en "ø" ethvert område med passende habitat omgivet af en flade af

Siri platformen er placeret i den danske del af Nordsøen omkring 220 km fra kysten



PETER SYMES

I øbiogeografisk forstand kan skibsvrag udgøre en ø. Læg mærke til, hvordan propellen og roret på vraket af Island er blevet et substrat for blødkoraller, såsom dødmanshånd (*Alcyonium digitatum*) som sønellike (*Metridium senile*). *M. senile* klæber til klipper, kammestener, menneskeskabte strukturer, småsten og skaller. Den under steder, hvor strømmen er stærk, hvor den kan fange små organismer, der flyder forbi. Mindre former findes også langs kysten, hvor de findes under sten, under udhæng og på skyggefulde steder.

uegnet habitat – en definition, der også klart passer til et skibsvrag, der ligger i sandet område. Fremover og inden for rammerne af denne artikel vil udtrykket ø henvise til dette bredere teoretiske begreb frem for kun at beskrive faktiske øer.

Forbindelse og veje

Ud over at være levesteder, kan øer også spille en vigtig rolle i at lette migrationen eller spredningen af arter ved at give individer på farten mulighed for et pit-stop eller søge ly undervejs. Arter som har gavn heraf kan enten være deciderede migrerende arter, som bevæger sig fra sted til sted ved egen fremdrift – f. eks. trækfugle – eller fastboende arter, der formerer sig gennem spredning af æg, larver, pollen, frø osv. Hvor øer er placeret tæt nok sammen, kan de udgøre det, der kaldes en *habitatkorridor*, som er en vej eller et netværk, langs hvilke arter kan migrere på tværs af vidder, som ellers ville være umulige eller uoverkommeligt svære at krydse. En sådan immigration er naturligvis i høj grad afhængig af en øs afstand til kilden af koloniserende arter. Øer, der er mere isolerede, er mindre tilbøjelige til at modtage immigranter end øer, der er mindre isolerede, og dermed også tilbøjelige til at huse færre arter. Dette er kendt som *afstandseffekten*.

Antal arter

Hvor mange arter kan leve på en ø? Dette afhænger af en række

faktorer relateret til både isolation og størrelse af øen. Det afhænger herudover af den relative balance mellem immigration og udryddelse. Større øer har desuden en tendens til at kunne opretholde et højere antal arter og individer.

Arter kan aktivt søge mod større øer på grund af deres større ressourcer og flere tilgængelige nicher og større øer kan akkumulere flere arter tilfældigt, alene i kraft af at de er større. Større habitatstørrelse reducerer også sandsynligheden for arters udryddelse som følge af tilfældige begivenheder.

Mindre øer er på den anden

side mere modtagelige for udsving og forstyrrelser i deres miljø. For eksempel kan epidemiske sygdomme let-

Hvor øer er placeret tæt nok sammen, kan de udgøre det, der kaldes en habitatkorridor, som er en vej eller et netværk, langs hvilke arter kan migrere på tværs af vidder, som ellers ville være umulige eller uoverkommeligt svære at krydse.

tere udslutte en hel population på en lille ø. Befolkninger på mindre isolerede øer er mindre tilbøjelige til at uddø, fordi individer fra kildebefolkningen og andre øer kan immigrere og genopbygge øbefolkningen, før den bliver lokalt udryddet. Dette er kendt som *redningseffekten*.

Litteraturen i forhold mellem arter og områder er ikke enstemmig, men de fleste plot af dette forhold viser tydeligt en ligevægtsmekanisme, der regulerer antallet af arter, der er til stede på øerne.

Rekolonisering og artssammensætning

I stabile samfund er bestandene af de beboende arter generelt i nogenlunde balance, opretholdt af tæthedsafhængige feedback-effekter som illustreret af kurverne, men hvad sker der, hvis denne ligevægt forstyrres? Springer systemet bare tilbage til hvor det var? I en nu klassisk undersøgelse blev insektfaunaen på en lille mangrove-ø i Florida Keys optalt. Alt dyreliv blev fjernet ved at lægge et dæksel over holmen og pumpe et eller andet giftigt stof ind, som dræbte alt dyrelivet, mens planter efterlod uskadede

Derefter blev øerne observeret for at se, hvor hurtigt de blev genkoloniseret. Når en *steady state* var opnået, havde øen nogenlunde det samme antal arter til stede som før de blev forgiftet. Interessant nok var sammensætningen af arter dog anderledes. Tilsyneladende



DONG ENERGY A/S



Scylla Reef blev skabt den 27. marts 2004, da den tidligere Royal Navy-fregat HMS *Scylla* blev sænket på havbunden i Whitsand Bay, sydøst for Cornwall, ved hjælp af en række kontrollerede eksplosioner. Revet er siden blevet et fokus punkt for havbiologisk forskning, et levested, der bliver mere og mere rigt på liv og et unik dykkermål for rekreative dykkere.

specificerede forholdene på øen ikke, hvilke særlige arter der skulle leve der, men var i grove træk bestemmende for antallet af arter, der kunne leve der.

Fortsat overvågning viste også, at mens antallet af arter, der levede på øen, forblev det samme, ændrede artssammensætningen sig løbende, efterhånden som nye arter ankom, og gamle uddøde lokalt. Efterhånden som ligevægten nærmede sig, havde nye arter stigende vanskeligheder med at få fodfæste, da succesrige kolonister tilranede sig plads og ressourcer, hvilket forhindrede andre i at slå sig ned. Ved ligevægt kunne ingen nye arter tilføjes, medmindre de gamle forsvandt.

Kunstige rev er ikke en erstatning for naturlige rev

Nylige undersøgelser af forskel-

lige skibsvrag i Storbritannien og Det Røde Hav har vist, at disse kunstige rev ofte skaber nye og anderledes habitater end naturlige rev. I 2004 blev den tidligere Royal Navy-fregat HMS *Scylla* sænket ud for Cornwalls kyst,

”Horns Rev ligger i et ekstremt hårdt miljø med stærk bølgevirkning, hvilket for eksempel betyder, at tangskove sammen med de små fisk, der lever i dem, ikke kan etablere sig. Vi forventer derfor, at de positive rev-effekter vil være endnu større i en park, der ligger for eksempel i det mere beskyttede Kattegat.”

—Claus Stenberg, Biolog

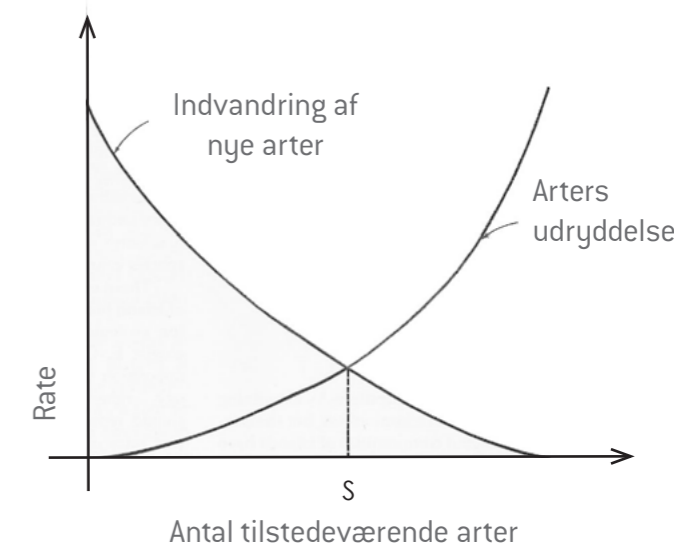
Storbritannien, for at blive et kunstigt rev. Fra begyndelsen blev vraget nøje overvåget af forskere, der observerede, hvordan det marine liv interagerede med det.

Ifølge Dr. Keith Hiscock, fra Marine Biological Association i Plymouth, som udførte størstedelen af observationerne, var der nogle overraskelser. De første to år observeredes en massiv kolonisering af søpindsvin – en art som normalt findes under kampesten tæt på kysten. Så ankom læbefisk som spiste søpindsvinene. En koral som forekom på et nærliggende naturligt rev kun 30 meter fra vraget tog tre år for det spredte sig til vraget, men når de først var etableret på vraget, spredte de sig fantastisk og uventet hurtigt.

Viftekoraller på vraget voksede også overraskende hurtigt, fortalte Hiscock til BBC News.

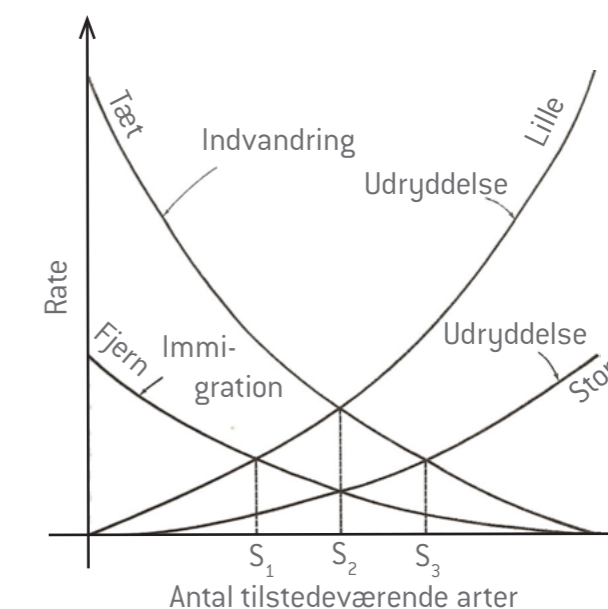
Ligevægtsteori om artsrigdom på øer.

Immigrationsraten falder, efterhånden som flere arter når øen fra en fastlandskilde, fordi færre migranter vil tilhøre nye arter. Men udryddelsesraten stiger, efterhånden som immigrationsraten falder, fordi efterhånden som øen bliver mere fyldt med arter, øges konkurrenceintensiteten, og der er mindre økologisk plads tilbage til nye arter. Ligevægten mellem de modsat rettede processer ligger ved krydsningen af kurverne (S).



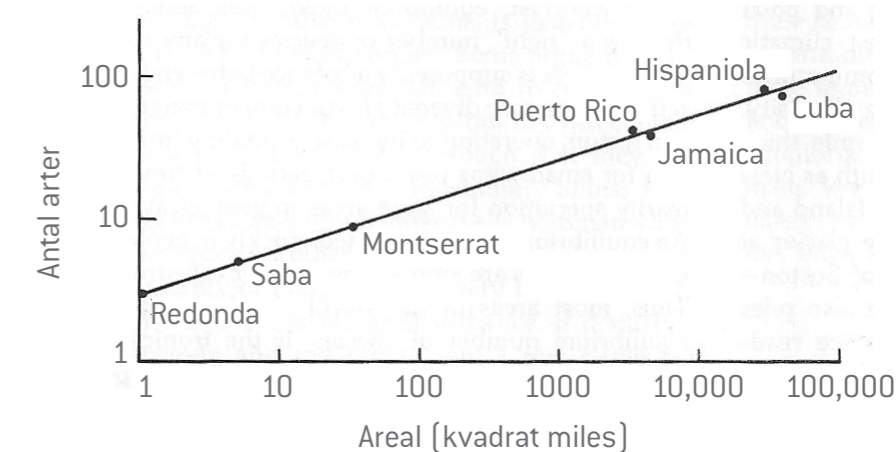
GENGIVET FRA "A VIEW OF LIFE", AF LURIA, GOULD OG SINGER, 1981

Forudsigelig ændring af ligevægtsantallet af arter med skiftende størrelse på øen og afstand til kontinental kilde for immigranter. Immigrationsraterne vil være højere på nærliggende øer, hvilket vil hæve immigrationskurven og skubbe ligevægten mod højre (S₃). Ligevægtstallet vil også stige på store øer, men af andre årsager: udryddelseskurven er sænket, fordi øen kan rumme flere arter. Immigrationsraterne er lave til fjerne øer. Immigrationskurven er dermed nedtrykt og ligevægten forskydes til venstre (S₁). Ligevægtsværdien falder også for små øer, fordi pladsen er mere begrænset, og udryddelsesraterne er højere.



GENGIVET FRA "A VIEW OF LIFE", AF LURIA, GOULD OG SINGER, 1981

Antal arter af krybdyr og paddeplottet mod øareal på logaritmiske skalaer for vestindiske øer. Den tætte tilpasning til den lige linje med en hældning på omkring 0,25 betyder, at antallet af arter stiger omkring en fjerdedel så hurtigt som øarealet. Ligevægtsteorier om mangfoldighed forudsiger, at antallet af arter bør stige regelmæssigt med øarealet, alt andet lige.





DONGENERGY.DL

På Horns Rev byggede det danske energiselskab Elsam (nu DONG Energy) den første havvindmøllepark i Nordsøen. Der blev installeret i alt 80 Vestas V80-2,0 MW enheder, der var i stand til at producere 160 MW.

Det var ellers den gængse opfattelse, at de blot voksede omkring en centimeter om året, men nogle var vokset 40 cm på få år, forklarede han.

Vindmølleparker

For omkring tyve år siden blev den første store havvindmøllepark i verden med 80 møller opført på Horns Rev (også kendt som Horns Reef), som er et lavvandet område i den østlige del af Nordsøen, omkring 15 km fra Danmarks vestligste punkt.

I dette område, som for det meste er mindre end 20 meter dybt, er antallet af fiskearter steget siden opførelsen af vindmølleparken, viser en undersøgelse offentliggjort i 2012 af DTU Aqua, Statens Institut for Akvatiske Ressourcer. Møllerne ved Horns Rev hviler på fundamenter, der er drevet dybt ned i havbunden og er beskyttet af en rand af omgivende kampesten, som forhindre

drer strømme i at erodere basen. Undersøgelsen tyder på, at disse stenstrukturer også fungerer som kunstige rev, der giver forbedrede betingelser for fisk, med en rigelig forsyning af mad og husly fra strømmen og tiltrækker fisk som en stenet havbund.

Som sådan har møllerne skabt levesteder for en række nye arter

"Scylla efterligner ikke stenrev. Du kan ikke sige: 'Åh for pokker, vi har fjernet så mange kammuslinger gennem stenrevene, at vi har ødelagt dem; lad os lægge endnu en fregat ned som erstatning.' Nej, det er en anden slags habitat."

—Dr Keith Hiscock, Marine Biological Association i Plymouth

i området. "Arter som læbefisk, ålekvalbe og stensider, der ligesom revmiljøer har etableret sig på de nye rev i området – jo tættere vi kom på hvert møllefundament, jo flere arter fandt vi," skrev biolog Claus Stenberg, i et nyhedsbrev fra DTU.

Olieboreplatforme

Når gas- eller olieplatforme har udtjent deres oprindelige formål, skal de fjernes. Denne proces kaldes platformsdekommissionering og kan udføres på fire forskellige måder: total fjernelse, delvis fjernelse, væltning og efterladt på plads. Fjernelse af riggene kan være ødelæggende for beboere og nærliggende liv i havet og processen kan medføre forureningsproblemer, så en stadig mere gængs fremgangsmåde er at efterlade en del af eller hele platformsstrukturen på stedet. .

Ved at klippe toppen af riggen af og efterlade den høje stålkap-

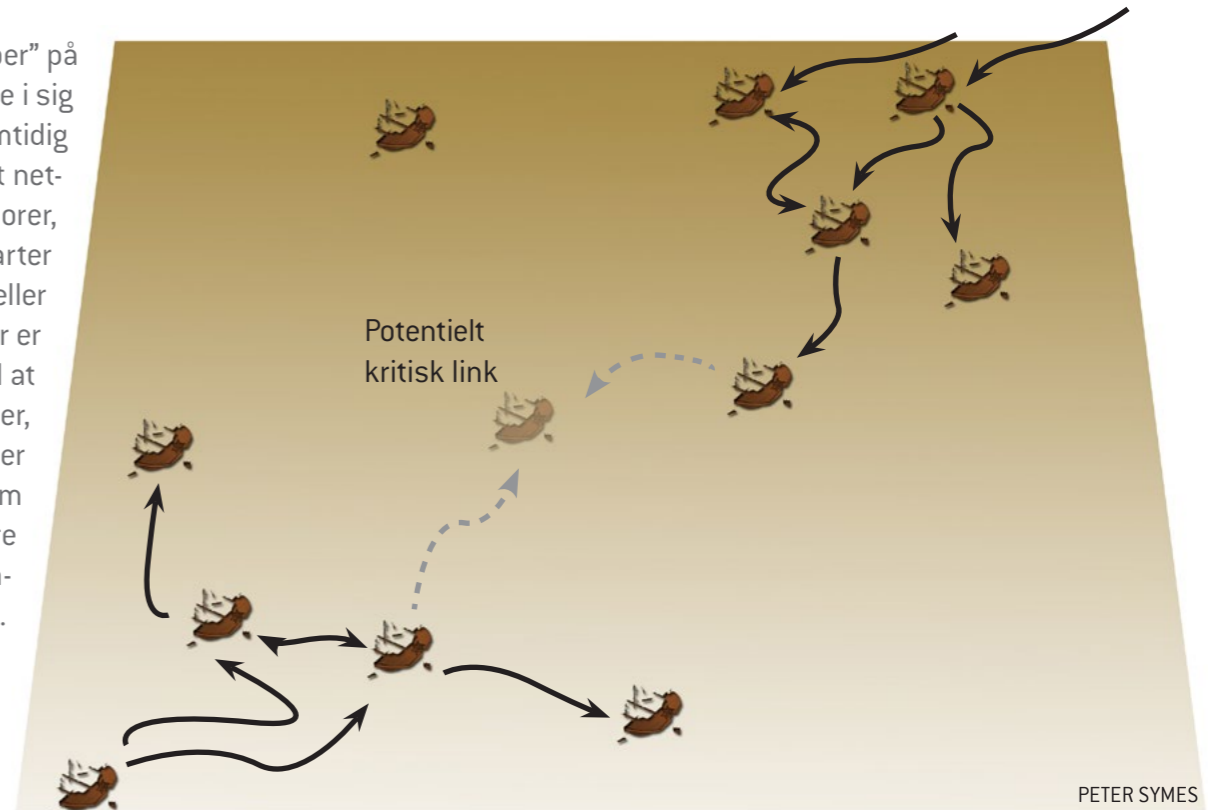
pe og støtteben, kan man bibeholde, hvad der i mange tilfælde allerede er blevet til et blomstrende levested for livet i havet og samtidig kan olieselskaberne spare mange penge på deres nedlukningsforpligtelser.

Rigs-to-Reefs

Denne proces er blevet kendt under det populære navn "Rigs-to-Reefs". Da det skal bemærkes, at da olieplatforme indeholder giftige materialer og ofte er omgivet af forurenede affald, er deres fuldstændige fjernelse berettiget i nogle tilfælde. Forskning tyder imidlertid på, at fiskebestandene omkring platformene generelt er sunde, stabile og reproducerer sig godt.

I deres rapport fra 2011, "Rigs-to-reefs: Will the deep sea benefit from artificial habitat?" ("Rigs-to-reefs: Vil dybhavet drage fordel af kunstige habitater?") påpegede forfatterne, at

Skibsvrag udgør "øer" på havbunden, der både i sig selv er habitater samtidig med at de udgør et netværk af habitatkorridorer, gennem hvilke arter kan udbrede sig, eller migrere. Isolerede øer er mindre tilbøjelige til at modtage immigranter, og hvor der er få øer eller langt imellem dem kan de udgøre kritiske led i det samlede netværk.



PETER SYMES



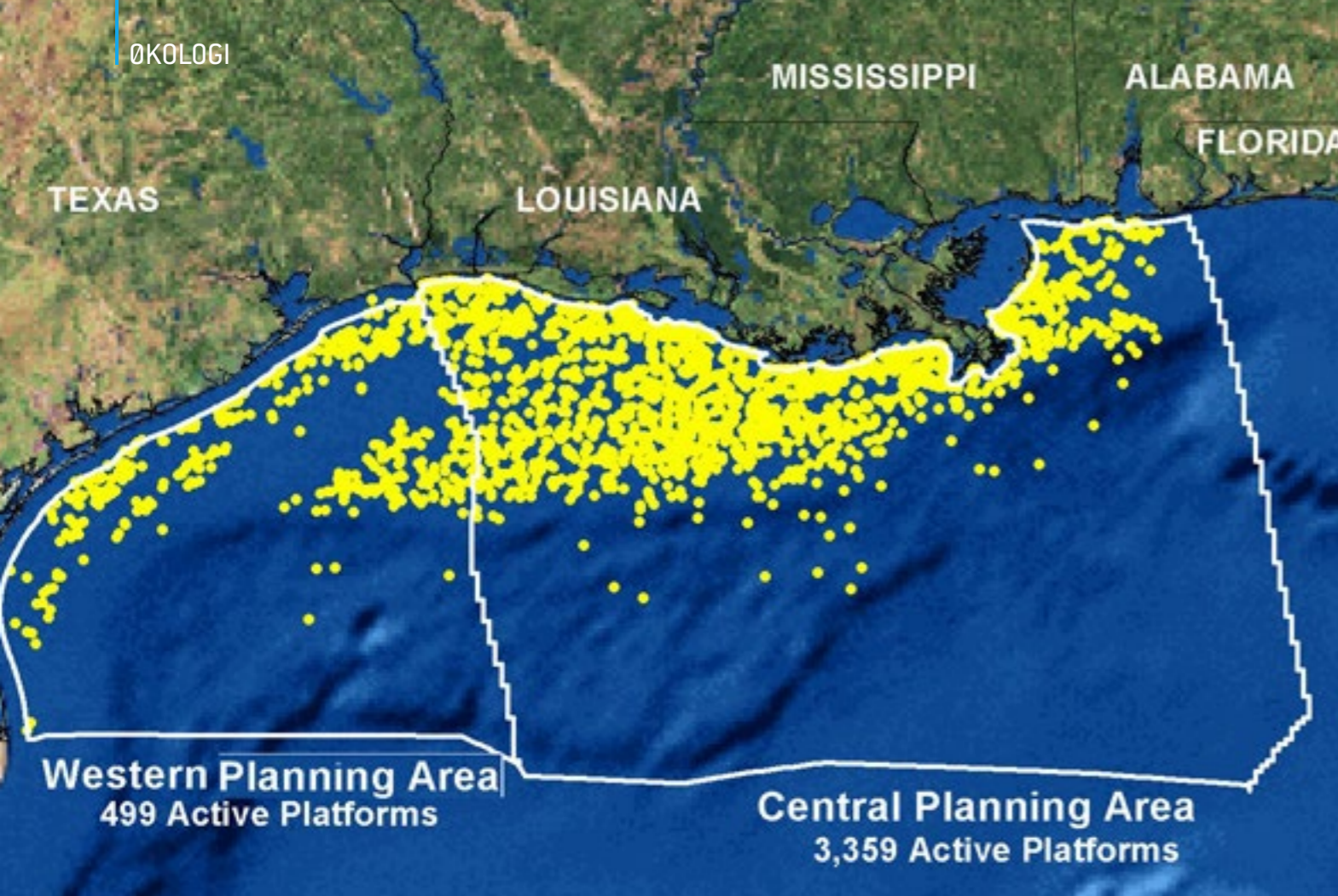
ANDY STRANGEMAN / ROCKALL / CC BY-SA 2.0

Størrelse betyder noget. På Rockall, som er en lille og isoleret ø der ligger udsat for elementernes rasen i Nordatlanten, kan små bestande af havfugle knap nok klynge sig fast. Alligevel udgør det et levested for mange arter – også under overfladen.

"... nedlagte rigge kunne øge den biologiske produktivitet, forbedre den økologiske netværksstruktur og lette bevarelse/genopretning af dybhavs-benthos (f.eks. koldt-vandskoraller) ved at begrænse

adgangen til fisketrawlere."

Foreløbige undersøgelser tyder på, at nedlagte platforme på lavt vand også kan hjælpe med at genopbygge faldende fiskebestande. Omvendt indbefatter



Kort over amerikanske olie- gasplatforme i den Mexicanske Golf (ovenfor); Konstruktion af kunstigt rev ved hjælp af betonblokke (nedenfor)


potentielle negative påvirkninger fysisk skade på eksisterende bentiske habitater inden for "dråbezonen", uønskede ændringer i marine fødenet, lettelse af spredningen af invasive arter og frigivelse af forurenende stoffer, når rigge korroderer.

De kombinerede økologiske og økonomiske fordele ved at vedligeholde dele af nedlukningsriggene in situ har ansporet mange stater, især i USA, til at lovgive sagen. I Texas pålagde Artificial Reef Act af 1989 Texas Parks and Wildlife Department at fremme og forbedre potentialet for kunstige rev ud for Texas. For at opfylde dette formål udviklede afdelingen Texas Artificial Reef Plan, som blev vedtaget af Parks and Wildlife

Commission i 1990. I Californien blev en lignende lov underskrevet af den daværende guvernør, Arnold Schwarzenegger.

Naturlige øer

Disse teorier og modeller har også brede anvendelser i forvaltningen af dyrelivsressourcer, herunder beskyttede havområder og nationalparker. For at disse reserver skal blive succesfulde, gælder de samme principper. Beskyttede områder skal både være store nok til at opretholde

forskellige populationer og et tilstrækkeligt antal arter og placeres, hvor de kan tjene som et reservoir for migration. 



U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE / WIKIMEDIA / PUBLIC DOMAIN

Nordjyllands største special forretning med alt til dykning og vandsport

DIVING

FREEDIVING

SPEARFISHING

EACH SIZE HAS ITS COLOR!

XS S M L XL 2XL

SPEARFISHING

Carlsens DykkerCenter a/s

Krusemyntevej 4, 9400 Nørresundby Tlf. 24.827.762

