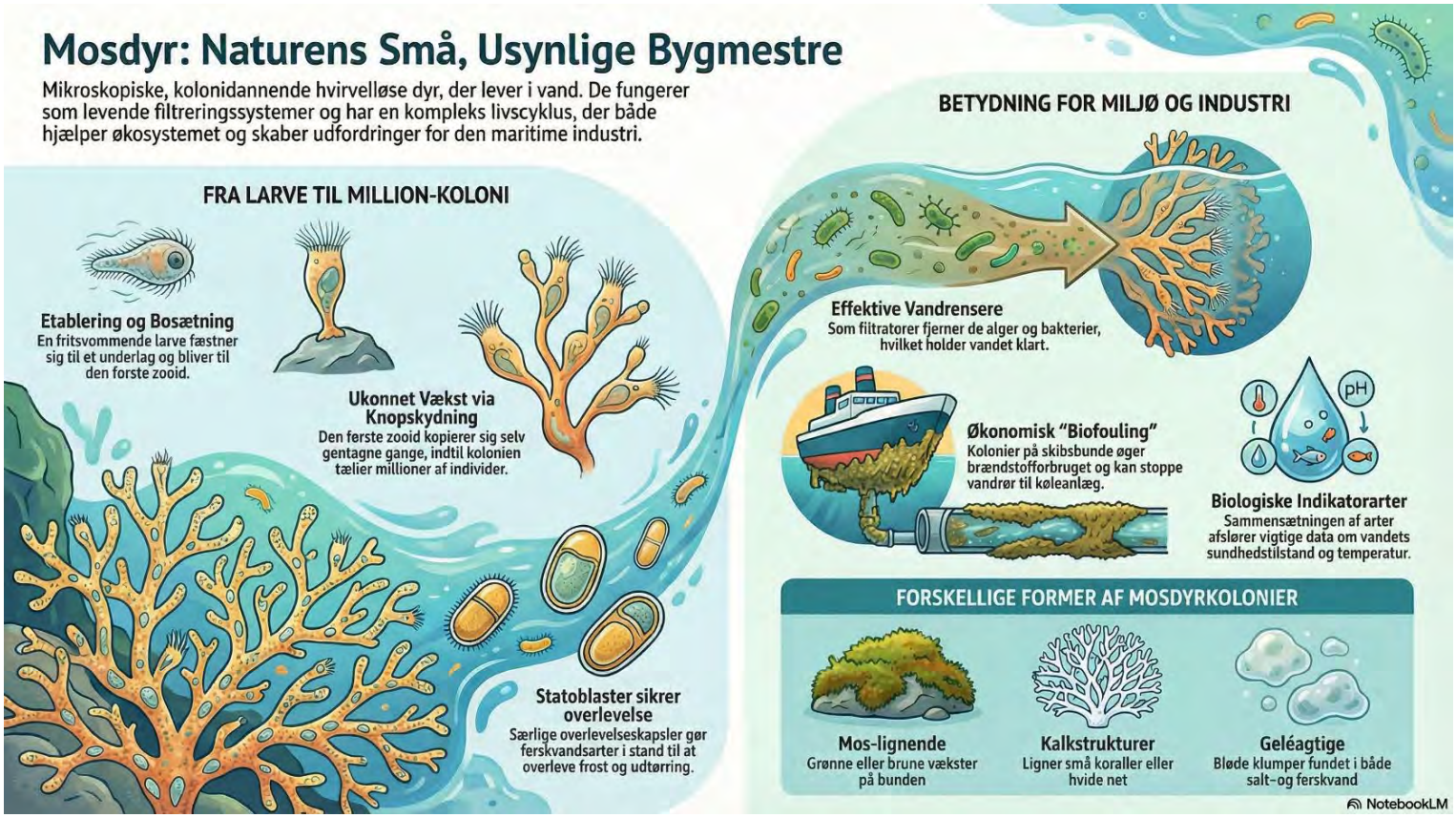
Mosdyr

AI Gemini redigeret af Carl Vedel Lauridsen



Indhold

Kort oversigt 2

Hvad er mosdyr? 2

Hvordan er deres livscyklus? 3

Mosdyr er **filtratorer** 3

Hvordan påvirker de miljøet? 3

Mosdyrenes biologi, økologi og miljømæssige betydning: En omfattende analyse af phylum Bryozoa 4

Taksonomisk klassificering og evolutionær oprindelse 4

Anatomisk kompleksitet og zooiders specialisering 4

Cystidets struktur og materiale 4

Muskulatur og bevægelse 5

Specialisering (Polymorfisme) 6
Fødeoptagelse og hydrodynamik: Den cillieres filtermekanisme 6
Lophophorens funktion 6
Koordineret vandstrøm og "skorstene" 6
Fordøjelse og ekskretion 7
Livscyklus og reproduktive strategier 7
Kønnet formering og larveudvikling 7
Ukønnet formering: Knopskydning og statoblaster 8
Økologisk indflydelse og miljømæssige interaktioner 9
Habitatdannelse og biodiversitetstjenester 9
Den invasive udfordring: Pectinatella magnifica 9
Klimaforandringer og havforsuring 9
Biofouling: Økonomiske og operationelle konsekvenser 10
Indvirkning på skibsfart 10
Mosdyr i de danske farvande og ferskvand 11
Marine arter i Danmark 11
Mosdyr i Vejle Fjord og Ådal 11
Forskningsmæssige perspektiver og fremtidig forvaltning 12
Konklusion 12
Citerede værker 12

Kort oversigt

Mosdyr (*Bryozoa*) er små kolonidannende hvirvelløse dyr, der lever i både salt- og ferskvand. Her er en opsummering af de vigtigste punkter om deres natur, liv og betydning:

Hvad er mosdyr?

Mosdyr er mikroskopiske dyr (individerne kaldes *zooider*), der næsten altid lever sammen i kolonier. En koloni kan bestå af alt fra få individer til flere millioner.

- **Udseende:** De kan ligne mos, små koraller, geléagtige klumper eller et fint hvidt net på tang og sten.

- **Opbygning:** Hvert lille dyr bor i et lille kammer af kalk eller et kitin-agtigt materiale.

Hvordan er deres livscyklus?

Deres livscyklus er speciel, fordi den kombinerer både kønnet og ukønnet formering:

1. **Etablering (Kønnet):** En koloni starter typisk ved, at to mosdyr parrer sig (de fleste er tvekønnede). Det bliver til en lille fritsvømmende larve.
2. **Bosætning:** Larven finder et fast underlag (en sten, en båd eller tang), sætter sig fast og forvandler sig til den første zooid, kaldet en *ancestrula*.
3. **Vækst (Ukønnet):** Denne første zooid begynder at lave kopier af sig selv ved knopskydning. På den måde vokser kolonien sig større og større.
4. **Overlevelse (Ferskvand):** Mange ferskvandsarter danner "statoblaster" (overlevelseskapsler), som kan tåle at fryse eller tørre ud om vinteren og starte en ny koloni næste forår.

Hvad lever de af?

Mosdyr er **filtratorer**.

- De har en krans af fangarme (en *lophofor*), som er dækket af små fimrehår (cilier).
- Fimrehårene skaber en vandstrøm, der trækker fødepartikler hen til munden.
- De lever primært af **planteplankton (alger)**, bakterier og andet organisk materiale, der svæver i vandet.

Hvordan påvirker de miljøet?

Mosdyr spiller flere roller i det økosystem, de er en del af:

- **Vandrensning:** Fordi de filtrerer vandet for alger og partikler, bidrager de til at holde vandet klart.
- **Fødekæden:** De tjener som føde for små snegle, søpindsvin og visse fisk.
- **Skaber levesteder:** Store kolonier kan fungere som små "skove", hvor andre smådyr kan gemme sig.
- **Økonomisk påvirkning (Biofouling):** De kan være til besvær for mennesker, da de sætter sig fast på skibsbunde (hvilket øger brændstofforbruget) og kan stoppe vandrør til køleanlæg.
- **Indikatorarter:** Sammensætningen af mosdyr i et område kan fortælle forskere noget om vandets sundhedstilstand og temperatur.

Mosdyrenes biologi, økologi og miljømæssige betydning: En omfattende analyse af phylum Bryozoa

Mosdyr, videnskabeligt kendt som Bryozoa eller Ectoprocta, repræsenterer en af de mest succesfulde og komplekse grupper af kolonidannende hvirvelløse dyr i de akvatiske økosystemer.[1] Selvom de enkelte individer, kaldet zooider, sjældent overstiger en millimeter i størrelse, danner de gennem omfattende ukønnet knopskydning kolonier, der kan dække store arealer eller danne massive tredimensionelle strukturer.[2] Disse organismer findes i næsten alle marine miljøer, fra de øverste tidevandszoner til dybhavsgrave på over 5.500 meters dybde, samt i ferskvandssystemer verden over.[2] Denne rapport præsenterer en udtømmende gennemgang af mosdyrenes anatomi, deres unikke livscyklus, deres komplekse fødeoptagelsesmekanismer og deres vidtrækkende indflydelse på det globale miljø og menneskelige aktiviteter.

Taksonomisk klassificering og evolutionær oprindelse

Rækken Bryozoa inddeles traditionelt i tre klasser, som adskiller sig markant i deres morfologi og foretrukne habitater.[2] Phylactolaemata omfatter udelukkende ferskvandslevende arter, som er kendetegnet ved at have en hesteskoformet lophophor og producere statoblaster – specialiserede overlevelseskapsler.[2] Stenolaemata er en udelukkende marin gruppe med rørformede, stærkt forkalkede zooider, mens Gymnolaemata er den mest artsrige klasse, der primært er marin og udviser en enorm variation i koloniudformning.[2]

Evolutionært set har mosdyrene en rig fossil historie, der strækker sig tilbage til Ordovicium, og de har i visse geologiske perioder været de dominerende revbyggere.[2] I Danmark er fossile mosdyr særligt fremtrædende i kalkaflejringer fra Kridttiden og Danien, hvor fragmenter af deres kolonier i visse lag udgør hovedparten af sedimentet, såsom i Karlstrup Kalkgrav.[2] Deres evne til at udskille calciumcarbonat har gjort dem til centrale aktører i dannelsen af biogene bjergarter gennem millioner af år.[2]

Anatomisk kompleksitet og zooiders specialisering

En bryozo-koloni fungerer som en integreret biologisk enhed, men den er opbygget af individuelle moduler kaldet zooider.[7] Hvert zooid består af to fundamentale dele: cystidet og polypidet.[3] Cystidet fungerer som det ydre hylster og kropsvæggen, mens polypidet omfatter de bevægelige organer, herunder lophophoren og fordøjelsessystemet.[3]

Cystidets struktur og materiale

Cystidets vægge er ofte forstærket med kitin eller calciumcarbonat, hvilket giver kolonien dens fysiske styrke.[1] Hos marine arter findes der ofte et operculum, et lille låg af kitin, der fungerer som en dør, som zooidet kan lukke bag sig, når det trækker sit polypid ind i sikkerhed.[1] Inden for

Gymnolaemata findes der en række forskellige vægtyper, fra de tynde, gennemsigtige vægge hos *Membranipora* til de kraftigt forkalkede strukturer hos kasseformede zooider.[1]

Anatomisk struktur	Funktion og egenskaber	Videnskabelig relevans
Lophophor	Cilieret tentakelkrone til fødeoptagelse og respiration.	Primært organ for interaktion med miljøet.[2]
Cystid	Det ydre, beskyttende kammer (zoecium).	Afgørende for koloniens fysiske integritet og fossilering.[3]
Polypid	De indre organer, inklusive tarm og lophophor.	Ansvarlig for metabolisk vedligeholdelse.[3]
Funiculus	Bindevævsstreng, der forbinder mave og kropsvæg.	Muliggør transport af næringsstoffer og dannelse af reproduktive organer.[11]
Avicularium	Specialiseret zooid med en næb-lignende struktur.	Fungerer som forsvar mod rovdyr og renser koloniens overflade.[1]
Vibraculum	Zooid med en lang, piskeagtig børste.	Forebygger sedimentering og forhindrer larver af andre arter i at sætte sig.[8]

Muskulatur og bevægelse

Selvom mosdyr er fastsiddende, besidder de avancerede muskelsystemer til at manipulere deres omgivelser.[3] De anvender et sofistikeret hydrostatisk tryksystem til at skyde lophophoren ud gennem zooidets åbning.[3] Parietale muskler trækker i en fleksibel del af kropsvæggen, hvilket øger trykket i coelomet (kropshulen) og tvinger polypidet ud.[7] Når zooidet forstyrres, kan det trække polypidet tilbage med utrolig hastighed ved hjælp af kraftige retraktormuskler.[3]

Specialisering (Polymorfisme)

I modsætning til mange andre kolonidannende dyr udviser bryozoer en høj grad af polymorfisme, hvor forskellige zooider i samme koloni er specialiserede til specifikke opgaver.[1] De mest almindelige er autozooider, som står for fødeoptagelse og grundlæggende metabolisme.[1] Derudover findes der:

- **Kenozooider:** Reducerede zooider uden munding eller lophophor, som fungerer som strukturelle forbindelser eller udfylder mellemrum i kolonien.[1]
- **Gonozooider:** Specialiserede zooider til reproduktion, der ofte fungerer som rugekamre for udviklende embryoner.[1]
- **Avicularia:** Forsvarszooider med en bevægelig kæbe (mandibel), der kan analogiseres med et fuglenæb, og som bruges til at knibe små organismer, der forsøger at sætte sig på kolonien.[1]

Fødeoptagelse og hydrodynamik: Den cillieres filtermekanisme

Mosdyr er obligate suspensions-ædere, hvilket betyder, at de lever af at filtrere mikroskopiske partikler fra det omgivende vand.[2] Deres føde består primært af fytoplankton, herunder kiselalger (diatomeer) og grønalger, men ferskvandsarter som *Plumatella emarginata* har en bredere diæt, der inkluderer cyanobakterier, rotiferer, protozoer og endda små nematoder og mikroskopiske krebsdyr.[3]

Lophophorens funktion

Lophophoren består af en række tentakler, der er dækket af tusindvis af små cilier (fimrehår).[3] Disse cilier er organiseret i tre bånd: et frontalt bånd, der transporterer fødepartikler mod munden, og to laterale bånd, der skaber den vandstrøm, som trækker partiklerne ind mod lophophorens midte.[3] Hos arter med hesteskoformet lophophor findes der en føderille ved basis af tentaklerne, som effektivt kanaliserer føden ind i mundåbningen.[3]

En individuel zooid kan filtrere betydelige mængder vand i forhold til sin størrelse; for eksempel kan et zooid af *Pectinatella magnifica* filtrere op til 8 milliliter vand dagligt.[8] Når dette ganges op med de tusindvis eller millioner af individer i en stor koloni, bliver bryozoernes rolle i vandrensning og regulering af algebestande tydelig.[3]

Koordineret vandstrøm og "skorstene"

I større kolonier er fødeoptagelsen ikke blot en række uafhængige handlinger, men en koordineret hydrodynamisk proces.[3] Grupper af zooider arbejder sammen om at skabe kraftige exhalante strømme, ofte gennem dannelsen af "skorstene" (exhalant chimneys), hvor det filtrerede, næringsfattige vand skydes væk fra koloniens overflade.[2] Dette forhindrer recirkulation af allerede filtreret vand og sikrer, at nyt, næringsrigt vand hele tiden trækkes ind mod de fødesøgende zooider.[2] Studier har vist, at kolonier vokser hurtigere i moderate vandstrømme, da dette letter

fjernelsen af affaldsstoffer og tilførslen af føde, mens meget kraftige strømme kan tvinge tentaklerne sammen og hæmme fødeoptagelsen.[11]

Fordøjelse og ekskretion

Fordøjelsessystemet er U-formet, hvilket er en anatomisk nødvendighed for et dyr, der lever i et rør med kun én åbning.[3] Det består af et svælg, en spiserør, en mave (ofte med en muskuløs kro til at knuse kiselalger) og en tarm, der ender i en anus placeret lige uden for tentakelkrone-ringen.[3]

Da bryozoer mangler specialiserede ekskretionsorganer (nefridier), har de udviklet en unik metode til håndtering af metaboliske affaldsstoffer: dannelsen af "brune legemer" (brown bodies).[3] Affaldsstoffer akkumuleres i polypidets væv, indtil hele polypidet degenererer og bliver til en lille mørk masse.[3] Herefter danner cystidet et nyt, friskt polypid, mens det brune legeme enten forbliver i kropshulen eller udskilles gennem det nye polypids tarm.[11] Denne proces fungerer som en form for intern "hovedrengøring", der forlænger zooidets og dermed koloniens levetid.[11]

Livscyklus og reproduktive strategier

Bryozoernes livscyklus er præget af en bemærkelsesværdig fleksibilitet, der kombinerer kønnet formering for spredning og genetisk variation med ukønnet formering for hurtig kolonisering og overlevelse under ugunstige forhold.[4]

Kønnet formering og larveudvikling

De fleste mosdyr er hermafroditter, hvilket betyder, at en enkelt koloni producerer både æg og sæd.[3] Mange marine arter er protandriske, hvor zooiderne først fungerer som hanner og senere som hunner, hvilket minimerer risikoen for selvbefrugtning.[3]

Befrugtningen sker ofte internt.[3] Spermier frigives fra spidserne af visse tentakler og opfanges af de fødesøgende strømme hos nabozooider.[11] De befrugtede æg udvikles hos mange arter i specielle rugekamre (oviceller).[1] Hos visse arter, såsom dem i slægten *Stenolaemata*, forekommer polyembryoni, hvor et enkelt befrugtet æg kan dele sig og give ophav til op mod 100 identiske embryoner.[11]

Når larverne frigives, gennemlever de et fritsvømmende stadium.[2] Der findes to hovedtyper af larver:

1. **Cyphonaute-larver:** En planktotrofisk larve med en funktionel tarm, der kan leve i planktonet i ugevis og dermed sprede arten over store afstande.[3]
2. **Lecithotrofiske larver:** Kortlivede larver, der lever af en medbragt blommesæk og ofte kun svømmer i få timer, før de sætter sig på et passende substrat.[3]

Alle larver er oprindeligt positivt fototaktiske (tiltrækkes af lys), hvilket bringer dem op mod overfladen, hvor strømmene er stærkest.[3] Senere bliver de negativt fototaktiske og søger mod

bunden for at finde et substrat.[3] Når en larve har sat sig, gennemgår den en komplet metamorfose og danner den første zooid, ancestrulaen, som er fundamentet for en ny koloni.[3]

Ukønnet formering: Knopskydning og statoblaster

Koloniens vækst sker udelukkende ved ukønnet knopskydning, hvor nye zooider dannes ved mitotisk celledeling fra eksisterende zooider.[14] Dette sikrer, at alle individer i kolonien er genetisk identiske "kloner".[14]

I ferskvandsmiljøer, hvor temperaturer og vandstande kan variere drastisk, har klassen Phylactolaemata udviklet statoblaster.[2] Statoblaster er små, hårde kapsler af kimceller omgivet af en beskyttende skal af kitin.[6] De er ekstremt modstandsdygtige over for frysning (ned til -50 °C) og total udtørring.[6]

Der findes flere typer statoblaster med forskellige økologiske funktioner:

Statoblasttype	**Beskrivelse og mekanisme**	**Spredningspotentiale**
Floatoblaster	Indeholder luftfyldte kamre (annulus), der tillader dem at flyde.	Spredes med vandstrømme og vind over store afstande.[6]
Sessoblaster	Mangler luftkamre og klæber fast til det eksisterende substrat.	Sikrer genetablering af kolonien på samme sted efter vinteren.[6]
Spinoblaster	Udstyret med kroge eller pigge (fx hos *Pectinatella*).	Hæfter sig til fjerdragten hos fugle eller pels hos pattedyr (zoochory).[4]

En undersøgelse har estimeret, at en koloni på blot én kvadratmeter kan producere op mod 800.000 statoblaster.[12] Når efteråret kommer og vandtemperaturen falder under 16 °C, dør de fleste ferskvandskolonier og opløses, hvilket frigiver statoblasterne.[13] Disse forbliver dormante vinteren over og spirer først, når forårssolen varmer vandet op, hvilket markerer starten på en ny generations cyklus.[6]

Økologisk indflydelse og miljømæssige interaktioner

Bryozoer spiller en mangefacetteret rolle i deres miljøer, hvor de både fungerer som gavnlige habitatbyggere og som problematiske biofoulings-organismer.

Habitatdannelse og biodiversitetstjenester

Som "økosystem-ingeniører" skaber bryozoer fysisk kompleksitet på havbunden.[20] Oprette, grenede kolonier fungerer som små skove under vandet, der giver ly og levesteder for et mylder af andre organismer, herunder små fisk, krebsdyr, børsteorme og bløddyr.[20] Den såkaldte "falske koral" (*Myriapora truncata*) i Middelhavet er et klassisk eksempel på en art, der danner tredimensionelle strukturer, som understøtter en høj lokal biodiversitet.[20]

Deres filterfødning bidrager væsentligt til at opretholde vandkvaliteten.[3] Ved at fjerne suspenderet materiale og alger øger de vandets klarhed, hvilket giver lys til bundlevende planter som ålegræs, der er afhængige af lysgennemstrømning for deres fotosyntese.[8] Desuden opsuger deres tentakler opløste organiske forbindelser direkte fra vandet gennem microvilli, hvilket yderligere bidrager til fjernelse af overskydende næring i eutrofierede systemer.[11]

Den invasive udfordring: Pectinatella magnifica

Et markant eksempel på bryozoernes evne til at påvirke miljøet er spredningen af ferskvandsarten *Pectinatella magnifica*, også kendt som "det storslåede mosdyr".[5] Denne art, der er hjemmehørende i Nordamerika, har spredt sig til Europa og Asien og betragtes nu som en invasiv art i mange lande.[13]

Pectinatella magnifica danner enorme, gelatinøse kolonier, der kan nå en diameter på over 60 cm og i visse tilfælde op til 2 meter.[5] Selvom selve koloniens masse primært består af en gennemsigtig gelé, som zooiderne udskiller, kan deres fysiske tilstedeværelse skabe store problemer [13]:

- **Blokering af infrastruktur:** De kan sætte sig i rørledninger, vandingssystemer og ved vandindtag til kraftværker, hvilket fører til betydelige vedligeholdelsesomkostninger.[14]
- **Økologisk fortrængning:** De store kolonier kan overvokse og kvæle andre fastsiddende organismer, herunder ferskvandssvampe og muslinger.[13]
- **Værtsrolle for sygdomme:** Som mange andre ferskvandsmosdyr kan *P. magnifica* fungere som mellemvært for myxozo-parasitten *Tetracapsula bryosalmonae*, der forårsager Proliferative Kidney Disease (PKD) hos laksefisk, hvilket kan ødelægge dambrug og vilde fiskebestande.[3]

Klimaforandringer og havforsuring

Bryozoer er særligt følsomme over for ændringer i havets kemi og temperatur.[20] Havforsuring, drevet af stigende CO_2 -niveauer, gør det sværere for forkalkede arter at opbygge deres skeletter.[20] Studier ved vulkanske CO_2 -ventiler i Middelhavet har vist, at bryozoer under forsurede forhold udviser svækkede skeletter og markante ændringer i deres mikrobiom – det samfund af bakterier,

der lever i og på dem.[20] Disse mikrobielle skift kan reducere dyrenes modstandskraft over for sygdomme og varme-stress.[20]

Når havtemperaturen stiger, øges mosdyrenes metabolisme, hvilket kræver mere føde.[25] Hvis fødetilgængeligheden ikke følger med, kan det føre til massedød i kolonierne.[20] Samtidig ser man, at varmere vand fremmer spredningen af sydlige arter mod nord, hvilket ændrer de lokale økosystemers sammensætning.[25]

Biofouling: Økonomiske og operationelle konsekvenser

Biofouling, akkumuleringen af marine organismer på kunstige overflader, er en af de mest betydningsfulde økonomiske udfordringer forbundet med bryozoer.[25] Mosdyr er blandt de mest almindelige begroningsorganismer på grund af deres evne til hurtigt at kolonisere nye overflader.[17]

Indvirkning på skibsfart

For den globale shipping-industri er bryozoer en kilde til store ekstraomkostninger.[28] Når de sætter sig på skibsskrog, skaber de en ru overflade, der øger den hydrodynamiske modstand (drag).[28] Selv en lille mængde begroning kan øge modstanden med op til 55%, hvilket fører til et dramatisk øget brændstofforbrug og dermed højere emissioner af drivhusgasser.[29]

Sektor	**Specifikke problemer med biofouling**	**Økonomisk konsekvens**
Skibsfart	Øget drag på skrog, transport af invasive arter.	Øget brændstofforbrug, behov for hyppig dokning og rensning.[28]
Offshore Vind	Øget vægt og diameter på fundamenter, maskering af korrosion.	Øgede strukturelle belastninger, kompliceret inspektion.[25]
Akvakultur	Begroning af net og bure, nedsat vandgennemstrømning.	Iltmangel for fisk, øget vægt på anlæg.[10]
Industriel køling	Tilstopning af rør og filtre ved vandindtag.	Driftsstop, skader på udstyr, reduceret effektivitet.[14]

Dansk Shipping har implementeret politikker for biofouling-management, der anbefaler overholdelse af IMO-retningslinjer og brug af avancerede anti-fouling malinger for at mindske både den økonomiske og økologiske indvirkning.[28]

Mosdyr i de danske farvande og ferskvand

Danmark har en rig bryozo-fauna, der afspejler landets varierede marine habitater, fra Nordsøens salte vand til Østersøens brakvand og de mange indre fjorde og søer.[1]

Marine arter i Danmark

Ifølge overvågningsdata og videnskabelige undersøgelser er følgende arter særligt almindelige i danske farvande [1]:

- **Pigget hindemosdyr (*Electra pilosa*):** Måske den mest udbredte art i Danmark, fundet i alle farvande fra Nordsøen til den vestlige Østersø.[1] Den danner ofte stjerneformede eller uregelmæssige hvide belægninger på tangblade og sten.[1]
- **Glat hindemosdyr (*Membranipora membranacea*):** En karakteristisk art, der danner store, lacy-lignende belægninger på sukkertang (*Saccharina*) og fingertang (*Laminaria*).[1] Den er særligt almindelig i Kattegat og Øresund.[1]
- **Crisia eburnea:** En hvidlig, opret grenet art, der ofte findes på rødalger.[1] Den er noteret for at have særdeles store forekomster ved Vejrø i det sydlige Kattegat.[1]
- **Alcyonidium gelatinosum (Gelatinøst lædermosdyr):** Kendt for at forårsage "doggerbankefnat", et hududslæt hos fiskere, der kommer i kontakt med kolonierne, på grund af komplekse kemiske forsvarsstoffer.[2]

Mosdyr i Vejle Fjord og Ådal

I Vejle-området er mosdyr en integreret del af de lokale økosystemer, selvom de ofte overses.[31] I Vejle Fjord er miljøtilstanden i øjeblikket under genopretning gennem det storstilede projekt "Sund Vejle Fjord", som indebærer etablering af stenrev, muslingebanker og udplantning af ålegræs.[33] Disse tiltag skaber direkte nye habitater for bryozoer, som hurtigt koloniserer de nye sten og skaller.[1] NOVANA-overvågningen i lignende fjorde viser, at epifauna som mosdyr hurtigt bliver en dominerende del af det biologiske samfund på genoprettede stenrev.[30]

I ferskvandssystemerne omkring Vejle Ådal findes der ligeledes mosdyr, primært arter inden for Phylactolaemata.[5] Ved en bioblitz i Engelsholm Sønderskov i 2024 blev der fundet over 760 arter, og selvom fokus ofte er på insekter og planter, er de stillestående vandhuller og åløb i dalen ideelle habitater for statoblast-producerende bryozoer.[32]

Forskningsmæssige perspektiver og fremtidig forvaltning

Forskningen i bryozoer har i de senere år bevæget sig fra ren taksonomi mod mere anvendte områder.[17] Deres evne til at producere komplekse kemiske forbindelser, som det ses hos *Alcyonidium*, undersøges for potentielle farmaceutiske anvendelser, herunder anticancer-stoffer.[2]

Inden for miljøforvaltning er der øget fokus på at bruge bryozoer som bioindikatorer.[6] Da visse arter er meget tolerante over for forurening, mens andre er ekstremt følsomme, kan artssammensætningen i et område give et hurtigt billede af miljøtilstanden.[6] Desuden er overvågningen af invasive arter som *Pectinatella magnifica* afgørende for at beskytte den lokale biodiversitet og sikre infrastrukturen i vores ferskvandssystemer.[18]

Konklusion

Mosdyr (Bryozoa) er langt mere end blot "mos-lignende" belægninger på sten og tang.[1] De er sofistikerede, kolonidannende organismer med en unik biologi, der har gjort det muligt for dem at trives i næsten 500 millioner år.[2] Som effektive filter-feedere bidrager de til rent vand og sunde økosystemer, mens de som habitatbyggere understøtter en enorm biodiversitet.[14]

Samtidig stiller deres rolle i biofouling og deres evne til at sprede sig som invasive arter os over for betydelige økonomiske og forvaltningsmæssige udfordringer.[13] I en tid med klimaforandringer og øget menneskelig påvirkning af havmiljøet er det afgørende, at vi fortsat uddyber vores forståelse af disse mikroskopiske arkitekters liv og deres betydning for klodens akvatiske sundhed.[20] Uanset om det er i de dybe kalklag under Danmark eller på bunden af Vejle Fjord, er mosdyrene en uundværlig del af naturens komplekse væv.[2]

Citerede værker

1. Bryozoa (mosdyr) og Entoprocta i tangbæltet - Institut for Ecoscience, tilgået februar 20, 2026, https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Temasider/Forum_bundfauna/Bryozoa_8nov16.pdf
2. mosdyr - Læs om koloniformer, vækst og slægtskab - Lex, tilgået februar 20, 2026, https://lex.dk/mosdyr
3. Bryozoa (moss animals) | INFORMATION | Animal Diversity Web, tilgået februar 20, 2026, https://animaldiversity.org/accounts/Bryozoa/
4. Bryozoans (Moss Animals) - Missouri Department of Conservation, tilgået februar 20, 2026, https://mdc.mo.gov/discover-nature/field-guide/bryozoans-moss-animals
5. magnificent bryozoan (Pectinatella magnifica) - Species Profile - USGS NAS, tilgået februar 20, 2026, https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=2335
6. Bryozoans, tilgået februar 20, 2026, http://www.sdgs.usd.edu/naturalsource/fauna/invertabrates/Bryozoans.pdf
7. Morphology of ctenostome bryozoans: 3. Elzerina, Flustrellidra, Bockiella - PMC - NIH, tilgået februar 20, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8048840/
8. Bryozoans | U.S. Fish & Wildlife Service, tilgået februar 20, 2026,

https://www.fws.gov/story/bryozoans
9. Full text of "Danmark, land of folk;" - Internet Archive, tilgået februar 20, 2026, http://www.archive.org/stream/danmarklandogfo05bruugoog/danmarklandogfo05bruugoog_djvu.txt
10. Membranipora membranacea, tilgået februar 20, 2026, https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/155824
11. Bryozoa - Wikipedia, tilgået februar 20, 2026, https://en.wikipedia.org/wiki/Bryozoa
12. Statoblast - Wikipedia, tilgået februar 20, 2026, https://en.wikipedia.org/wiki/Statoblast
13. Pectinatella magnifica, tilgået februar 20, 2026, https://invasions.si.edu/nemesis/species_summary/156731
14. The Magnificent Pectinatella magnifica; Freshwater Bryozoans - Vermont Invasives, tilgået februar 20, 2026, https://vtinvasives.org/news-events/news/magnificent-pectinatella-magnifica-freshwater-bryozoans
15. formering (forplantning) - Hos dyr og planter - Lex, tilgået februar 20, 2026, https://lex.dk/formering_-_forplantning
16. Kønnet og ukønnet formering (artikel) - Khan Academy, tilgået februar 20, 2026, https://da.khanacademy.org/science/ms-biology/x0c5bb03129646fd6:organism-growth-and-reproduction/x0c5bb03129646fd6:sexual-and-asexual-reproduction/a/sexual-and-asexual-reproduction
17. Typical bryozoan statoblasts. (a) buoyant statoblast (floatoblast) of Plumatella vaihiriae; (b) attached statoblast (sessoblast) of Plumatella emarginata. Scale bar = 100 µm … - ResearchGate, tilgået februar 20, 2026, https://www.researchgate.net/figure/Typical-bryozoan-statoblasts-a-buoyant-statoblast-floatoblast-of-Plumatella_fig6_237547245
18. (PDF) Pectinatella magnifica (Leidy, 1851) (Bryozoa, Phylactolaemata), a biofouling bryozoan recently introduced to China - ResearchGate, tilgået februar 20, 2026, https://www.researchgate.net/publication/307952927_Pectinatella_magnifica_Leidy_1851_Bryozoa_Phylactolaemata_a_biofouling_bryozoan_recently_introduced_to_China
19. Pectinatella Magnifica: Do You Know Her? - Canadian Pond, tilgået februar 20, 2026, https://canadianpond.ca/resource/pectinatella-magnifica-do-you-know/
20. The ocean's fragile fortresses are crumbling under climate pressure - ScienceDaily, tilgået februar 20, 2026, https://www.sciencedaily.com/releases/2025/08/250814094700.htm
21. (PDF) The First Finding of Bryozoan Pectinatella Magnifica (Lophopodidae) in Lower Danube - ResearchGate, tilgået februar 20, 2026, https://www.researchgate.net/publication/269521194_The_First_Finding_of_Bryozoan_Pectinatella_Magnifica_Lophopodidae_in_Lower_Danube
22. Pectinatella magnifica - Wikipedia, tilgået februar 20, 2026, https://en.wikipedia.org/wiki/Pectinatella_magnifica
23. (PDF) Experimental cultivation of the invasive freshwater bryozoan Pectinatella magnifica, tilgået februar 20, 2026, https://www.researchgate.net/publication/325562232_Experimental_cultivation_of_the_invasive_freshwater_bryozoan_Pectinatella_magnifica
24. the first finding of bryozoan pectinatella magnifica (lophopodidae) in lower danube, tilgået februar 20, 2026, https://www.zin.ru/labs/brackish/pdfs/2014/Pectinatela_magnifica.pdf
25. Experimental insights on biofouling growth in marine renewable structures - PMC, tilgået februar 20, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11329864/

26. Non-native marine and estuarine fouling bryozoans detected along North American Coasts: a twenty-year synthesis, tilgået februar 20, 2026, https://aquaticinvasions.arphahub.com/article/135792/
27. Biofouling on Offshore Wind Energy Structures: Characterization, Impacts, Mitigation Strategies, and Future Trends - MDPI, tilgået februar 20, 2026, https://www.mdpi.com/2077-1312/13/7/1363
28. Biofouling Management, tilgået februar 20, 2026, https://danishshipping.dk/en/policy/environment/biofouling-management/
29. Danish Shipping adopts policy on Biofouling Management, tilgået februar 20, 2026, https://danishshipping.dk/en/latest-news/2024/danish-shipping-adopts-policy-on-biofouling-management/
30. Marine områder 2014. NOVANA - Aarhus Universitet, tilgået februar 20, 2026, https://dce2.au.dk/pub/sr167.pdf
31. Hav - Økolariet, tilgået februar 20, 2026, https://www.okolariet.dk/viden-om/biodiversitet/status-pa-biodiversiteten-i-danmark/hav
32. 762 arter fundet i Vejle Ådals smukke skov - Den Danske Naturfond, tilgået februar 20, 2026, https://naturfonden.dk/nyheder/762-arter-fundet-i-vejle-aadals-smukke-skov/
33. Sund Vejle Fjord | Vejleaadal og fjord, tilgået februar 20, 2026, https://www.vejleaadalogfjord.dk/interessenter/projekter/sund-vejle-fjord
34. Sund Vejle Fjord - Center for Marin Naturgenopretning, tilgået februar 20, 2026, https://marinnatur.dk/projekter/sund-vejle-fjord/
35. 42a-97 Kunstige rev - bilagsrapport - DTU Aqua, tilgået februar 20, 2026, http://www.aqua.dtu.dk/-/media/institutter/aqua/publikationer/forskningsrapporter_1_50/42a_97_kunstige_rev_bilagsrapport.pdf
36. Vejle Ådal | Værdifuld natur og smukke landskaber - Den Danske Naturfond, tilgået februar 20, 2026, https://naturfonden.dk/natur/vejle-aadal/