

Oliepalmeplantage i Guatemala.
Foto: Natalia Vargas

Forfatterne



Oscar Alberto Rojas Castillo er ph.d.-studerende ved Ferskvandsbiologisk Sektion, Biologisk Institut, Københavns Universitet.



Sebastian Kepfer-Rojas er adjunkt ved Sektion for skov, natur og biomasse, Institut for geovidenskab og naturforvaltning, Københavns Universitet.



Dean Jacobsen er lektor ved Ferskvandsbiologisk Sektion, Biologisk Institut, Københavns Universitet.
djacobsen@bio.ku.dk

OLIEPALMER:

En stigende trussel mod tropernes biodiversitet og ferskvande?

Der er en voldsom vækst i arealet tilplantet med oliepalmer på verdensplan. Det har rejst bekymring for konsekvenserne for biodiversiteten og ferskvandsystemer i troperne. Forfatterne har forsøgt at skaffe sig et overblik over undersøgelser, der har studeret effekten af oliepalmeplantager på den lokale biodiversitet.

Vi har alle haft med den at gøre, måske uden at vide det, *Elaeis guineensis*, almindelig kendt som oliepalmen. Den dækker hele 40 % af vores samlede forbrug af vegetabilsk olie, hvilket gør palmeolie til den mest konsumerede vegetabiliske olie på verdensplan, og anvendes i fremstillingen af hundredvis af fødevarer og kosmetiske produkter. Imidlertid repræsenterer oliepalmer kun 9 % af de landbrugsarealer, som dyrkes med henblik på fremstilling af olie, fordi det er den mest effektive afgrøde, når det gælder produktion af vegetabilsk olie. Den producerer fra 3,5 til 4 tons per hektar, hvilket er markant

mere end for eksempel raps (0,6 tons per hektar) og soja (0,8 tons per hektar). I løbet af de seneste 20 år er det samlede areal tilplantet med oliepalmer fordoblet, og denne stigning ventes at fortsætte. I nogle områder som Guatemala er ekspansionen nærmest eksplosiv.

Palmeolie versus biodiversitet i tropisk regnskov

Umiddelbart synes palmeolie derfor at være den oplagte kandidat til at erstatte mindre effektive og dermed mere arealkrævende olieafgrøder. Imidlertid er der det problem, at oliepalmer kun trives i våde tropiske lavlandsområder, hvis naturlige vegetation er tropiske regnskove,

velkendte for deres meget høje biodiversitet. Ekspansionen af oliepalmeplantagerne ses derfor ofte som en alvorlig spiller i klodens igangværende tab af biodiversitet. Der har da også i de senere år været øget fokus på biodiversitet i oliepalmeplantagerne, særligt efter indførelsen af certificeringsprogrammer, der har til formål at sikre en mere bæredygtig produktion under hensyntagen til biodiversitet og miljø. Den certificerede del af produktionen er også markant stigende.

Antallet af videnskabelige undersøgelser af effekterne på biodiversitet er også tiltagende, men der er

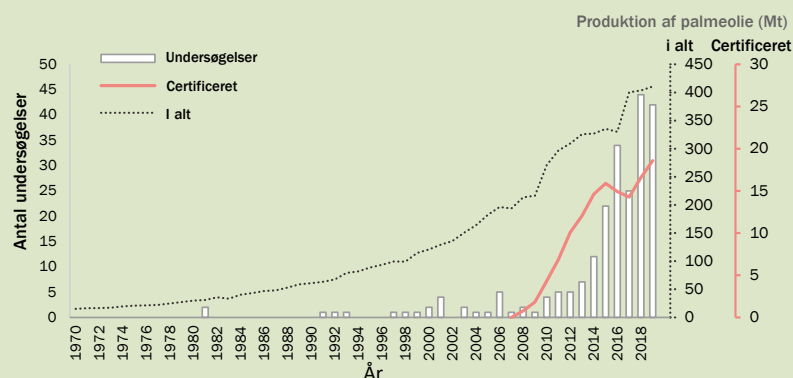
stadig store huller i vores viden om – og ikke noget overblik over – økologiske effekter af oliepalmedyrkning. I et forsøg på at tilvejebringe et sådant overblik har vi udført en systematisk gennemgang af publicerede undersøgelser af effekter af oliepalmeplantager på lokal biodiversitet. Vi fandt i alt 158 relevante artikler, som dækkede et bredt udsnit af organismegrupper. Vores analyse viste en tydelig tendens til, at oliepalmeplantager huser en lavere rigdom af arter i stort set alle grupper af organismer sammenlignet med tropisk regnskov, endog også sammenlignet med forstyrret (sekundær) tropeskov. Derudover er der generelt færre sjældne og specialiserede arter i plantagerne.

Oliepalmeplantager kontra anden arealudnyttelse

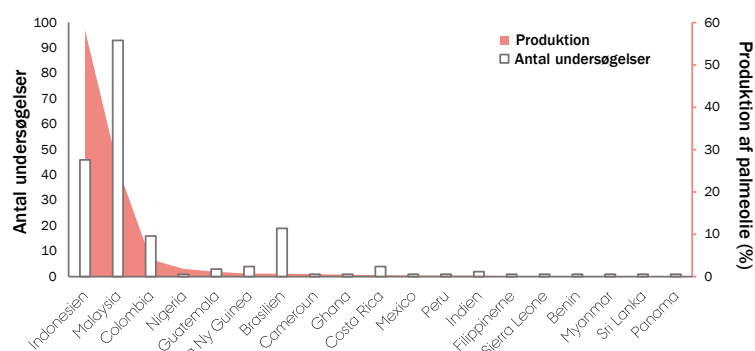
Men hvad nu i de tilfælde, hvor oliepalmeplantager ikke erstatter naturlig regnskov, men derimod andre former for landbrugsjord som åbne græsgange – har de da stadig en negativ effekt på biodiversiteten? Det er nemlig sådan, at anlæggelse af oliepalmeplantager i mange tilfælde ikke er lig med rydning af tropisk regnskov, men i stedet erstatter andre allerede ændrede arealer. En oversigt udført af IUCN fandt, at på global plan blev cirka halvdelen af oliepalmeplantagerne i perioden 1972-2015 anlagt på skovdækkede arealer, mens den resterende halvdel erstattede andre typer af arealer som opdyrket jord, græsgange og buskland. Der er dog meget store regionale forskelle.

IUCN's rapport viste nemlig, at mens 68 % af plantagerne i Malaysia blev anlagt, hvor der tidligere var regnskov, var tallet 44 % i Peruviansk Amazonas, men kun 5-6 % i Mellem- og Sydamerika samt Vestafrika. Eller angivet på en lidt anden måde, så kunne for eksempel 47 % af skovrydningen i Malaysia, 16 % i Indonesien, men kun 3 % i Nigeria, tilskrives oliepalmer.

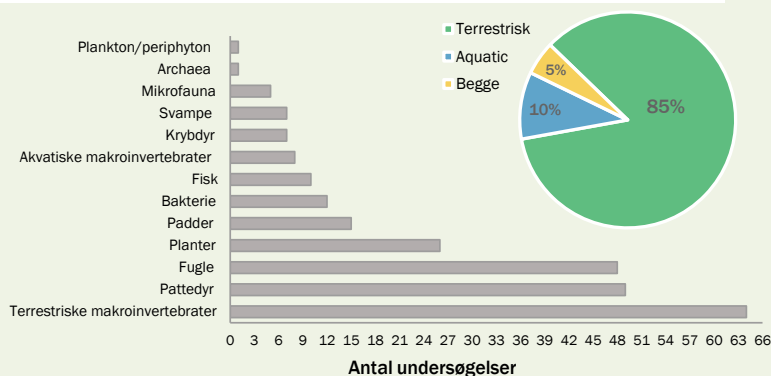
I vores litteraturgennemgang ledte vi således også efter forskelle mellem biodiversiteten i oliepalmeplantager sammenlignet med andre



Udviklingen gennem tid for den samlede produktion af palmeolie (fra FAO 2020), den certificerede produktion (fra RSPO 2021), samt antallet af studier af biodiversitet i oliepalmeplantager (fra vores eget litteraturstudium).



Rangering af landene med den største produktion af palmeolie (faldende mod højre) og antallet af biodiversitetsstudier fra de samme lande (fra vores eget litteraturstudium).

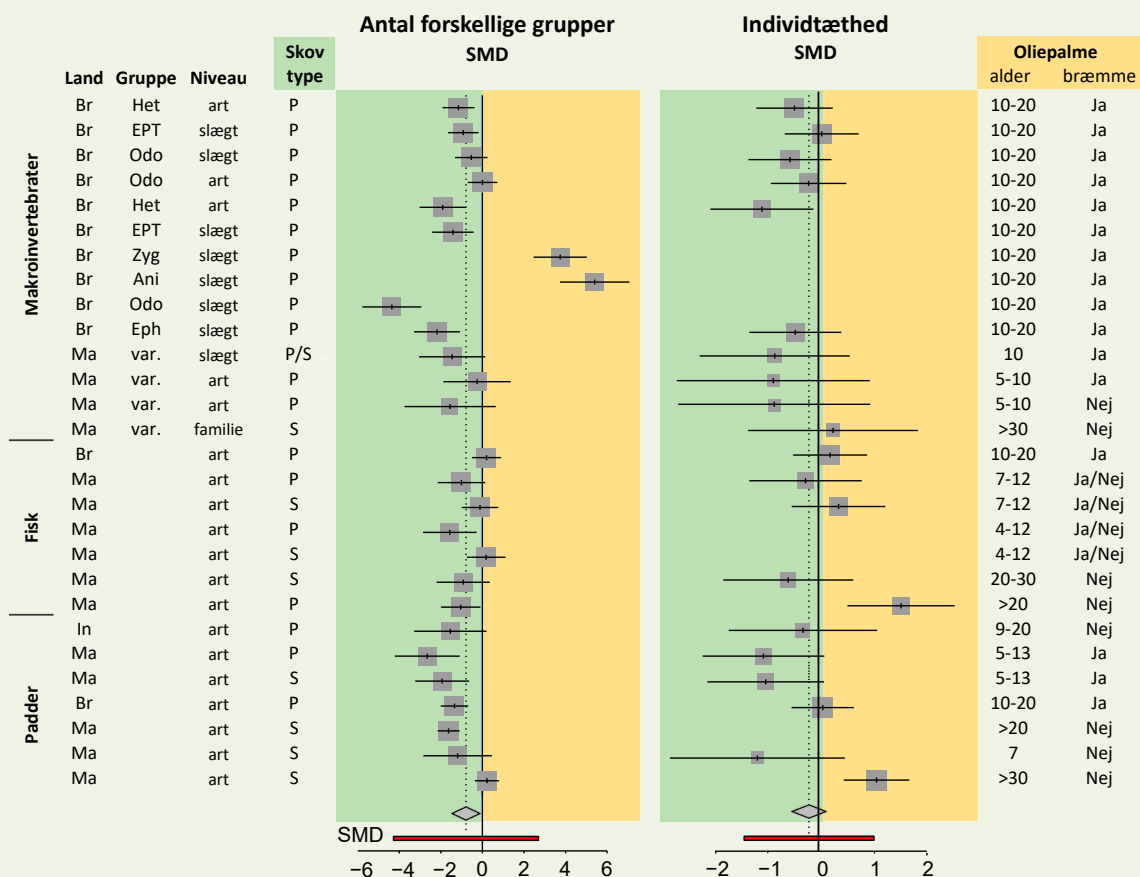


Antallet af biodiversitetsundersøgelser i oliepalmeplantager fordelt på forskellige organisme-grupper (fra vores eget litteraturstudium).

typer af arealudnyttelse end tropisk skov, det være sig gummiplantager, åbne græsgange, afgrøder og frugtplantager, samt tømmerplantager. Resultaterne varierer noget mellem de forskellige arealudnyttelser, men det overordnede billede er, at oliepalmeplantager hverken er værre eller bedre end andre menneskabte vegetationstyper. Der sår dog en tendens til, at forskellige organismegrupper responderer forskelligt på forskellige arealudnyttelser. For eksempel synes gummiplantager at have lavere rigdom af særligt epify-

ter og protister (encellede organismer som alger), men højere rigdom af fugle og insekter end oliepalmeplantager. Åbne græsgange har generelt højere rigdom af fugle, pattedyr, planter, krybdyr og insekter, mens områder med afgrødedyrkning synes af have mindre diversitet af insekter og pattedyr, men flere arter af krybdyr og fugle end oliepalmeplantager. Så alt tyder på, at hvis oliepalmer erstatter andre menneskabte arealudnyttelser, har det ikke nødvendigvis en negativ effekt på den samlede biodiversitet.

Resultatet af meta-analyse



Resultatet af vores meta-analyse af studier, som sammenligner antallet af forskellige organismegrupper (altså biodiversiteten) og deres individtæthed i vandløb omgivet af skov versus oliepalmeplantager. Forkortelser for landene hvor undersøgelserne er foretaget; Br: Brasilien, Ma: Malaysia, In: Indonesien. Makroinvertebrater (smådyr) er opdelt i forskellige grupper; Het: Heteroptera (tæger), EPT: Ephemeroptera, Plecoptera, og Trichoptera (døgnfluer, slørvinger og vårflyer), Eph: Ephemeroptera (døgnfluer), Odo: Odonata (guldsmede), Zyg: Zygotera (vandnymfer), Ani: Anisoptera (rigtige guldsmede), var: "various" (flere end tre forskellige ordener). Niveau angiver på hvilket bestemmelsesniveau af organismerne den givne undersøgelse er lavet. Skovtype angiver, om der var tale om primær (P) eller sekundær (S) skov. Endelig er alderen i år af de undersøgte plantager samt

tilstedeværelsen af eventuelle skovbræmmer omkring vandløbene i plantagerne angivet.

Hver gruppe eller undersøgelse er angivet med et firkantet punkt. Hvis dette ligger i den grønne zone blev der fundet flere grupper (venstre panel) eller individer (højre panel) i skoven sammenlignet med oliepalmeplantagen. Omvendt for de datapunkter, som ligger i det gule område. De små vandrette streger omkring datapunkterne angiver den statistiske sikkerhed på resultatet. Den lille åbne diamant nederst i panelerne angiver gennemsnittet af alle studierne (SMD = "standard mean difference"). Forskellen mellem skov og oliepalme er mere tydelig på antallet af forskellige organismegrupper end på individtæthed, men for begge er effekten statistisk holdbar testet med en såkaldt "random effects model".

Oliepalmer og de ferske vande

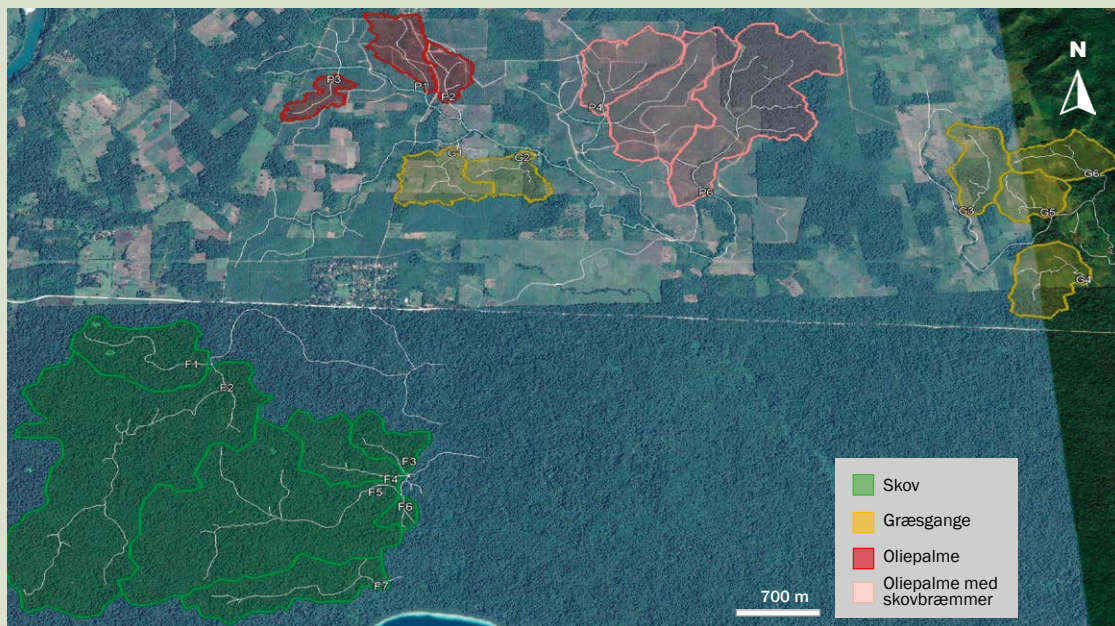
Effekten af oliepalmeplantager på biodiversiteten af ferskvandsorganismer i søer og vandløb omkranset af plantagerne er et område, som har fået ganske lidt opmærksomhed, og det er både bekymrende og overraskende, fordi disse grupper er særligt gode som biologiske indikatorer for miljøtilstand og vandkvalitet. Derfor har vi valgt at fokusere en mere dybdegående analyse af

effekter på disse systemer og organismegrupper.

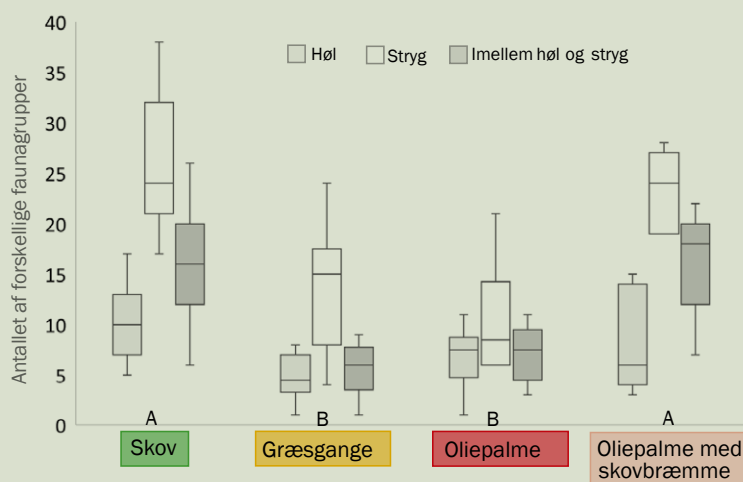
Oliepalmedyrkning indebærer ofte anlæggelse af veje og drænsystemer samt eventuelt etablering af terrasser og andet jordarbejde ved brug af tunge maskiner. Resultatet er komprimering af jorden, som kan medføre reduceret nedslivning af regnvand, øget overfladisk afstrømning og erosion, større udsving i

vandløbenes vandføring, eventuelt med jævnlig udtørring.

Ved erstatning af naturlig skovvegetation med oliepalmer øges både luft- og vandtemperaturen med 3-7 °C på grund af øget solindstråling og reduceret fordampning (evapo-transpiration). Denne ændring fortsætter selv flere år efter anlæggelsen af plantagen. Dette har væsentlige effekter i vandet,



Feltundersøgelser i Guatemala: Satellitfoto af undersøgelsesområdet med oplandet til de undersøgte fire typer af vandløb er angivet med forskellige farvekoder. Grænsen mellem den skovdækkede nationalpark Laguna Lachuá og området mod nord med plantager og græsgange ses meget tydeligt.



Boxdiagram som viser antallet af forskellige grupper (biodiversiteten) i smådyrsfaunaen (makroinvertebrater) i de fire typer af vandløb. Den midterste vandrette streg i boxen angiver medianværdien, og de lodrette 50 % percentiler over og under medianværdien. Sammenligningen er gjort særskilt for tre forskellige habitattyper i vandløbene.



Lille vandløb gennem oliepalmeplantage. Foto: Oscar Rojas

idet iltkoncentrationen falder, samtidig med at organismers stofskifte og dermed iltkrav øges. Derudover kan algeproduktionen stige. Vandkvaliteten er ofte også påvirket, fordi oliepalmedyrkning er storforbruger af kunstgødning og diverse pesticider, som i større eller mindre grad udvaskes til vandløbene.

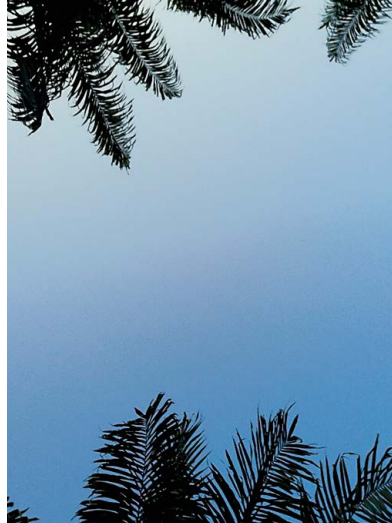
Det var derfor ikke overraskende, at vores fokuserede analyse af til-

gængelige litteraturredata (en såkaldt meta-analyse) påviste systematiske og statistisk holdbare effekter på ferskvandsorganismer. Vandløb i oliepalmeplantager huser i gennemsnit 16 %, 19 % og 28 % færre arter af henholdsvis bundlevende smådyr (makroinvertebrater), fisk og padder, sammenlignet med tilsvarende vandløb i tropeskov. Tætheden af individer, derimod, påvirkes mindre tydeligt, idet antallet af generali-

ster synes at øges, mens de mere specialiserede arter reduceres i indvidtal i plantagerne.

Vi har også udført vores egne feltundersøgelser i Guatemala. Her fokuserede vi på et mindre område med både uberørt regnskov, oliepalmeplantager og åbne græsgange, og i hver af disse vegetationstyper udvalgte vi seks sammenlignelige små vandløb og tog

Projektet er økonomisk støttet af EU's talent program, Det Natur- og biovidenskabelige Fakultet og Biologisk Institut ved Københavns Universitet.



Forskellen på vegetationsdækket over vandløb med skovbræmme (tv) og vandløb i oliepalmeplantage uden skovbræmme (th). Fotos: Oscar Rojas.

Videre læsning:

Savilaakso S, Garcia C, Garcia-Ulloa J, et al (2014) Systematic review of effects on biodiversity from oil palm production. *Environ Evid* 3:4

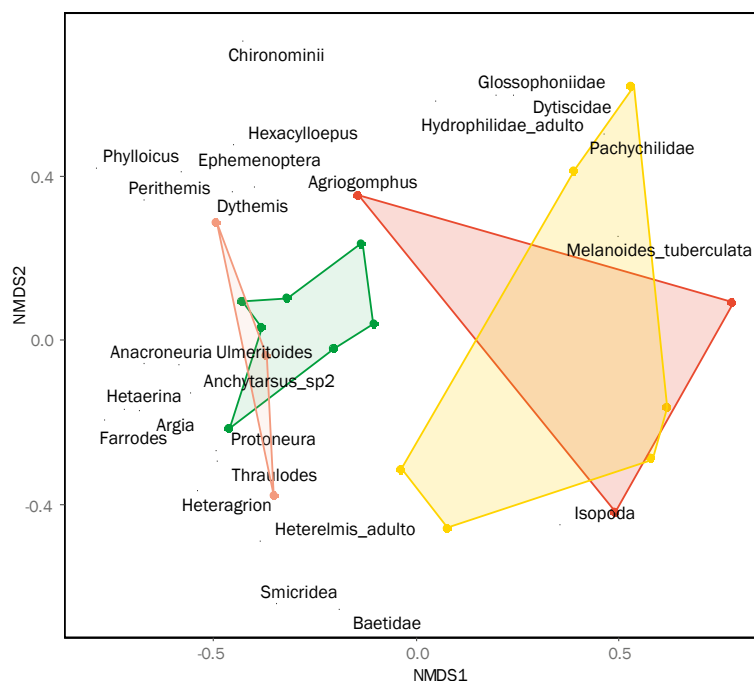
Juen L, Cunha EJ, Carvalho FG, et al (2016) Effects of oil palm plantations on the habitat structure and biota of streams in Eastern Amazon. *River Res Appl* 32:2081–2094. <https://doi.org/10.1002/rra.3050>

Meijaard E, Brooks TM, Carlson KM, et al (2020) The environmental impacts of palm oil in context. *Nat Plants* 6:1418–1426. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-00813-w>

Meijaard E, Garcia-Ulloa J, Sheil D, et al (2018) Oil palm and biodiversity—a situation analysis. IUCN, Gland, Switzerland, Gland, Switzerland

Vijay V, Pimm SL, Jenkins CN, Smith SJ (2016) The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity Loss. *PLoS One* 11:e0159668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668>

Leal CG, Lennox GD, Ferraz SFB, et al (2020) Integrated terrestrial-freshwater planning doubles conservation of tropical aquatic species. *Science* (80-) 370:117–121. <https://doi.org/10.1126/science.aba7580>



Resultatet af en NMDS ordination ("Non-metric Multidimensional Scaling") på sammensætningen af vandløbenes makroinvertebratfauna. Hver datapunkt angiver et vandløb, og den tilhørende samme vegetationstype er omkranset og farvelagt i lighed med boxplottet og satellitfotoet på forrige side. Datapunkter, som ligger tæt på hinanden, har en fauna, som i høj grad udgøres af de samme arter, mens punkter som ligger langt fra hinanden betyder vandløb med få arter tilfælles. De latinske navne på de væsentligste grupper (slægter og familier) af makroinvertebrater er placeret i nærheden af de lokaliteter hvor de var mest talrige.

Det er tydeligt, at oliepalmevandløbene uden skovbræmmer overlapper græsningsvandløbene, så de to vandløbstypers fauna minder meget om hinanden. Oliepalmevandløbene med skovbræmmer ligner derimod mere de egentlige skovvandløb.

en række prøver. Disse undersøgelser viste tydeligt, at vandløb i den naturlige regnskov i gennemsnit huser markant flere arter af smådyr (for eksempel insektlarver, orme, bløddyr, krebsdyr) end de to andre typer vandløb, og at oliepalme- og græsgangevandløb har nogenlunde den samme biodiversitet. Vores undersøgelse viste altså, at omlæg-

ning af græsgange til oliepalmeplantager ikke i sig selv skader den akvatiske biodiversitet.

Skovbræmmer mellem vandløb og oliepalmer

Men hvad vores feltundersøgelser også viste var, at oliepalmevandløb med en stribe naturlig skov langs med brinkerne (såkaldt riparisk

skov), mellem selve vandløbet og oliepalmerne, altså det vi i Danmark kalder bræmmer, har en biodiversitet stort set på niveau med de rigtige regnskovsvandløb. Dette så vi særligt i strygene (lavvandede områder med frisk strøm og groft bundsubstrat) og i mindre grad i høllerne (dybe partier med langsomt flydende vand). Samme mønster gør sig gældende, når vi ser mere indgående på sammensætningen af faunaen, altså hvilke arter som er tilstede. Det er tydeligt, at faunaen i oliepalmevandløb uden skovbræmme og græsgangevandløb adskiller sig væsentligt fra naturlige regnskovsvandløb, mens bræmmer omkring oliepalmevandløb sikrer næsten naturlige samfund.

Bevarelsen af disse skovbræmmer, eller bufferzoner om man vil, synes derfor at være et vigtigt redskab til at beskytte den akvatiske biodiversitet i tropiske plantagevandløb. Det er et eksempel på det, man i dag med et moderne udtryk kalder naturbaserede løsninger (måske bedre kendt som "Nature based solutions"). Præcis hvor brede de skal være for at opnå god effekt i oliepalmeplantager er endnu ikke klarlagt, og det afhænger uden tvivl af en række lokale forhold (for eksempel jordbund, klima, plantagens alder, vandløbets størrelse og fysiske forhold), men i vores feltundersøgelser varierede bræmmerne mellem 10 og 25 meters bredde. Vegetationsbræmmer har formentlig den største direkte miljøeffekt langs med de øvre dele af vandløbssystemer. En anden fordel er, at naturlige vegetationsbræmmer også er med til at sikre forbindelsen og spredningsmuligheder mellem forskellige tilbageværende skovområder.

Her er altså et eksempel på, at miljøbeskyttelse målrettet ferskvandssystemer også gavner naturen på land. En sikring af ripariske skovbræmmer langs vandløb i olieplantager bør således være en del af de anvendte certificeringsprogrammer. ■