

Strødamreservatet & Strødamlaboratoriet

Årsberetning 2023

Maj 2024



Strødamudvalget:

Torben Dabelsteen

Formand, professor emeritus ved Biologisk Institut, Københavns Universitet
(tdabelsteen@bio.ku.dk)

Thomas Læssøe

Seniorrådgiver ved Biologisk Institut/Globe, KU (thomasl@bio.ku.dk)

Hans Henrik Bruun

Lektor ved Biologisk Institut, KU (hhbruun@bio.ku.dk)

Redigeret og skrevet (med mindre andet er nævnt) af Torben Dabelsteen, maj 2024.

Forsidefoto: En sjælden art *Psathyrella spintrigeroides*, foto Glen Dierichx

Administration og drift

Strødamudvalget og Jarlfonden

Strødamreservatet med det tilhørende Strødamlaboratorium ejes af Jarlfonden og administreres ifølge fredningsdeklarationen af Jarlfonden i samarbejde med Strødamudvalget, som er en tremandsgruppe af forskere nedsat af Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet. Strødamudvalget varetager biologiske synspunkter omkring forvaltningen af reservatet og står for godkendelse og rådgivning af forskningsprojekter og andre aktiviteter i reservatet. Udvalgets tre medlemmer er alle tilknyttet fakultetets Biologiske Institut. Repræsentanter fra Naturstyrelsen ved Grib Skov bidrager også til forvaltningen af reservatet.

Strødamlaboratoriet.

Strødamlaboratoriet, Gadevangsvej 109B, giver muligheder for overnatning for 4-6 personer (fire køjesenge, evt. plus 2 ekstra opredninger) samt afholdelse af mindre møder. Det største rum indeholder et minikøkken, borde og stole. En samling rapporter og særtryk vedrørende tidligere aktiviteter i reservatet, samt enkelte felthåndbøger er også tilgængelig. I 2023 blev rummene brugt i forbindelse med forskningsprojekter og undervisning, bl.a. i en længere periode om efteråret af en belgisk phd-studerende.

Tietgens Villa og Vænget

Tietgens Villa, Gadevangsvej 109A, har skiftet ejer. Den nye ejer har desuden forpagtet Vænget syd for villaen samt den lille fold øst for Strødamlaboratoriet. Villaen er omgivet af reservat på tre sider og Vænget på sydsiden. Der er intet hegn imellem haven og skoven, hvilket har fungeret fint hidtil. Det håber vi kan fortsætte. 14-04-23 blev der afholdt et møde imellem den nye ejer og repræsentanter for Jarlfonden og Strødamudvalget, hvorpå der blev aftalt regler for ejers begrænsede adgang til reservatet.

Der har tilsyneladende været en misforståelse omkring tilskuds fodring af fårene i Vænget, som er et pgf3-overdrev, og derfor i princippet ikke må tilføres næring via tilskuds fodring af græssende dyr. I forbindelse med overgangen fra gammel til ny forpagter blev et større antal wrapboller anbragt spredt i Vænget. Det blev Strødamudvalget og efterfølgende Jarlfonden gjort opmærksom på, og de blev selvfølgelig fjernet igen. Der arbejdes på at finde en løsning, som tager hensyn til, at Vænget er et pgf3-overdrev og samtidigt sikrer, at det bliver afgræsset. Ideelt set burde Vænget afgræsses af kvæg og heste.

Årets gang i Strødamreservatet

Strødamreservatet er tilknyttet Nationalpark Kongernes Nordsjælland, men fungerer selvstændigt. Ifølge fredningsbestemmelserne skal reservatet fungere som fristed for Nordsjællandsk plante- og dyreliv og give muligheder for uforstyrret forskning året rundt. Reservatet er derfor lukket for offentligheden hele året, ligeledes ifølge

fredningsbestemmelserne. Som følge heraf rummer det en række fugle- og pattedyrarter, som er meget sårbare overfor menneskelig forstyrrelse, især i yngletiden, og det giver mulighed for at udføre forskning, som kræver uforstyrrelighed og opstilling af måleudstyr og fangstredskaber. Reservatet fungerer desuden som en slags referenceområde for, hvordan urørt skov udvikler sig uden græsning af dyr større end dådyr.

Folks lyst til at opleve reservatet og høre om, hvad der foregår, er meget stor. Det betyder, at der af og til kommer ubudne gæster i reservatet, men problemet er ikke stort. Måske fordi vi afholder to årlige offentlige ekskursioner, og arrangerer specielle ture for biologisk faglige foreninger. Rundvisningerne er meget populære og tiltrækker mange mennesker, hvis vejret er godt.

En vinterstorm, Otto (17-02-23) fik igen nedlagt en del træer, især døde asketræer. Svend Løw fra Naturstyrelsen beretter således: Et asketræ væltede fra reservatet ud over cykelstien langs Isterødvejen. Det gav lidt oprydning, og vi måtte også reparere hegnet. Flere gange i løbet af 23 væltede der træer ud over hegnet til Vænget. Både fra vest, men også et par af de gamle seljerøn efter lindealleen (overfor Strødamlaboratoriet). Gamle træer har det med at vælte, og det giver løbende Naturstyrelsen opgaver i forhold til hegn og naboer.

I løbet af 20223 faldt der igen så meget regn, at alle søer og damme blev fyldt op. Vandstanden i reservatet er generelt meget høj.

Naturstyrelsen

Skovfoged emeritus Svend Løw har igen i 2023 været primus motor i Naturstyrelsens udførelse af forskellige opgaver i reservatet. Som allerede nævnt, er der flyttet en del træer. Nogle er faldet over hovedstierne, en hel del over hegn. I sydøstenden af reservatet blev nogle gamle træer trukket ind i reservatet. Endelig blev der planlagt en udskiftning af hegnet samt fjernelse af den store, gamle, nu ubrugte låge i sydenden af reservatet. Udskiftningen vil finde sted i starten af 2024.

Svend Løw opdagede igen i 2023, at rensed spildevand fra Rensningsanlægget i Gadevang til tider løber "den forkerte vej" og ender inde i reservatet i Birkemosen. Naturstyrelsen klagede til Hillerød kommune, som har foretaget nødtørftig oprensning nordpå ud til Brændevangen, så vi forhåbentlig kan undgå spildevand i reservatet.

Invasive arter er som vanligt bekæmpet. Det gælder bjørneklo, japansk pileurt og sildig gyldenris. Frøbærende ær bliver desværre ved med at dukke op, og fjernes også.

Endelig blev endnu et gammelt nåletræ i nordenden af reservatet topkappet og "byggemodnet" for at give ørne et mere skjult alternativ til de to allerede topkappede redetræer. Træet blev udpeget i samarbejde med ørnespecialisterne Per og Louise Ekberg, efter flere observationer af hvordan ørne på de gamle reder lod sig skræmme væk af personer selv på relativ stor afstand inde i reservatet.

Nyheder om reservatets fugle og pattedyr

I starten af 2023 blev det opdaget, at **Bæveren** var flyttet ind i Jordkrebssøen i nordenden af reservatet. Den boede der stadigvæk i slutningen af året og har efterladt en masse spor af aktivitet, gnavespor mm. Boet er der stadig, men der har ikke været tegn på ynglen. Den meget høje vandstand i søen er måske årsag hertil.

Mårdyr mm. Rasmus Worsøe Havmøller fra Statens Naturhistoriske Museum fortsatte sit projekt med estimering af mårdyrbestande mm i reservatet i 2022. Der anvendes fotofælder. Projektet har resulteret i et meget stort datasæt, som nu er under bearbejdning til tre artikler. Den første er netop udkommet og kan findes under linket: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ece3.11374>

Fugle. Reservatet er et vigtigt fugleområde med masser af arter tilknyttet gammel skov, fx alle de hulrugende arter. Vi har mange rødstjerter, hulduer og mejser. Spætter er der også mange af, især stor flagspætte. Mest interessant er det nok, at lille flagspætte er så almindelig. Der er ikke mange lokaliteter i Danmark, som kan prale af 3 (og måske 4 her i 2023) par af lille flagspætte. I 2023 er der observeret lidt traneeaktivitet i engene ved Strødam Engsø, men ingen tegn på ynglestemning. Der er masser af observationer af forskellige rovfuglearter, se Per Ekbergs rapport herunder. I skrivende stund, efter Per Ekbergs rapport, har Louise Ekberg meddelt, at der nu er observationer, som tyder på at fiskeørnen endelig gør et yngleforsøg i en af reservatets byggemodnede nåletræer, hvor hunnen skulle ruge.

I det følgende giver **Per Ekberg** sin beretning om især rovfuglene i Strødamreservatet i 2023:

I lighed med de seneste år har jeg (vi, Louise Ekberg) besøgt reservatet et par gange i marts og maj måned for at registrere ynglende fugle. Det er hovedsagligt rovfugle samt en del interessante småfuglearter. Jeg har suppleret med observationer (egne) fra Pøleåstien udenfor reservatet samt observationer hentet fra DOFbasen.

Havørn

Op til 4 havørne er set samtidig på en dag. To adulte og flere immature fugle er observeret regelmæssigt i alle årets måneder. Der har ikke været indikationer på, at de har ynglet inde i reservatet, og ved vores besøg i reservatet har vi heller ikke fundet nogen rede. En adult havørn har siddet på fiskeørnereden flere gange i foråret. En territoriehævdende fiskeørn har ved flere lejligheder jaget Havørnen væk fra reden, ved at styrtdykke ned over den.

Rød glente

1-2 røde glenter er observeret regelmæssigt fra februar til december med flest iagttagelser i marts, april, maj og juni. Intet tyder på, at den har ynglet inde i reservatet i år. Besøgene i reservatet har ikke resulteret i fund af rede.

Rørhøg

I april blev der set en han og hun Rørhøg enkelte gange, senere på foråret og sommeren er der kun set en fugl nogle få gange overflyve området. Det tyder ikke på at rørhøgen har ynglet omkring Engsøen i år.

Fiskeørn

Fiskeørnen har ikke ynglet i reden eller andre steder i reservatet i 2023. Der har været nogle få iagttagelser af fiskeørne, som har siddet på reden. To fiskeørne sad på reden d. 11. april, og d. 27. april sad der en fiskeørn på reden. Der er også iagttaget en fiskeørn som har fordrevet en havørn, som sad på reden. Herefter er der ikke set fiskeørn på reden. Men der har gennem hele foråret og sommeren været op til tre fiskeørne, som har brugt engsøen til fouragering. En af dem er hannen fra parret i Vandmosen, som jævnligt fouragerer i engsøen. De to andre fiskeørne kunne være oversomrende fiskeørne, som der ses flere af i Nordsjælland hvert år.

Hvæpsevåge

En til to hvæpsevåger er set over reservatskoven nogle gange i yngletiden. På mine registreringsture i reservatet fandt jeg ikke nogen hvæpsevågereder, en tidligere fundet rede blev tjekket, men viste sig at være faldet ned. Det er tvivlsomt om den har ynglet i reservatet i 2023. Jeg har derimod i 2023 fundet en beboet rede omkring Brændemosevej lige nord for reservatet.

Duehøg

Duehøgen er jævnligt blevet iagttaget fra Pøleåstien flyvende ud og ind af reservatskoven, og den er også set flyve ind i reservatet med bytte flere gange. Ved vores besøg i reservatet i marts/april fandt vi en aktiv rede i den midterste del af reservatet, hvor den er placeret i en gammel bøg duehøgene skreg fra redeområdet.

Musvåge

Jeg har tjekket de kendte reder i reservatet og ledt efter nye reder i 2023. Det blev til en ny rede i 2023 i en rødél i den nordlige del af reservatet. Der har ynglet tre par musvåger i 2023.

Trane

Der er observeret 2-4 rastende traner på fem dage fra 8. juni –18 september omkring Engsøen op til reservatet. Det har ikke været nogen indikationer på, at de har ynglet eller forsøgt at yngle i området.

Isfugl

Som i 2022 er der også i år set et par flyve meget omkring ved engsøen gennem hele ynglesæsonen. Isfuglene er også i år blevet set flere gange flyve til et hul i skrænten på en af øerne. Der er ikke med sikkerhed konstateret udflyjne unger i området.

Sortspætte

Et par har ynglet på reservatgrænsen, eller helt nøjagtigt 10 meter udenfor grænsen i Kildemose nord for Rankeskov. Parret har udmejslet redehul i en høj død ask, hvor de har fået minimum 3 unger på vingerne. Jeg har ikke kendskab til at den tidligere har ynglet i reservatet.



Sortspætte ved den nordlige reservatgrænse, foto: Per Ekberg

Lille flagspætte

På mine optællinger i reservatet i april og maj så og hørte jeg tre par af lille flagspætte samt en trommende fugl. Et par i den midterste del ud mod vest, 1 par i askemose i den sydøstlige del og et par i den nordvestlige del, samt en trommende fugl syd for Sortspættereden. I reservatet er der mange meget fine biotoper for Lille flagspætte. Da det er en svær art at registrere, skal der bruges en del mere tid, end jeg har brugt på at finde dem alle. Med min store erfaring med lille flagspætte er jeg dog sikker på, at der yngler minimum 3 par i reservatet.



To hanner af Lille Flagspætte ser hinanden an i Strødamreservatet, foto: Per Ekberg

Broget fluesnapper

Det har tidligere været en almindelig ynglefugl i mange træbevoksede områder i Danmark. De seneste årtier er den danske bestand gået meget tilbage, og nu er Nordsjælland og ikke mindst Grib Skov et af de områder, hvor bestanden i de sidste 30 år har været stabil med omkring 60 par, og ikke har været i tilbagegang. Jeg har ved mine få besøg i reservatet forsøgt at optælle bestanden, som burde have optimale betingelser med meget dødt ved og fugtige ellesumpe som skulle være optimalt for Broget fluesnapper. Jeg registrerede dog kun 4 par i hele reservatet.



Broget fluesnapper i Strødamreservatet, foto: Per Ekberg.

Bynkefugl

Det er også en fugl som er i stor tilbagegang og ikke mindst i Nordsjælland. Jeg fandt 2 par lige udenfor skovbrynet i den midterste del af reservatet.

Svaleklire

Jeg har taget denne art med fordi det er en art der i Danmark har sin hovedudbredelse i Grib Skov og Nordsjælland i øvrigt.

Jeg har ikke registreret svaleklire i reservatet endnu. Den burde yngle i området med flere egnede ellemoser.

Forskning

Afsluttet projekt: Metan (CH₄) og kuldioxid (CO₂) frigivelse fra damme i skove og åbent land

Jonas Stage Sø, Kenneth Thorø Martinsen, Theis Kragh & Kaj Sand-Jensen

Damme betegner alle vandhuller og småvande med et areal under 3 ha. Selv om vi måske ikke tænker så meget på damme til daglig som på store søer, så er der mere end 100.000 damme herhjemme og blot omkring 1600 søer større end 10 ha. Verden over dækker dammene omkring 0,5 % af klodens landareal. Det lyder måske ikke af meget, men som klimabelastning er de vigtige. Damme er nemlig betydelige

udledere af klimagasserne metan (CH₄) og kuldioxid (CO₂) pga. stor tilførsel af organisk materiale fra deres omgivelser.

Vi har målt afgang fra seks damme i og omkring Strødamreservatet; tre var skovdamme og tre lå i åbent land. I hver dam har vi ved hjælp af nyudviklet udstyr været i stand til at måle afgang af metan og CO₂ til luften fire forskellige steder på hver dam og målinger hver time. Når metan produceres i sedimentet, vil noget af det blive opløst i vandet, men hvis produktionen er høj nok, vil der også kunne dannes bobler af metan, som stiger op gennem vandet og frigives til luften. Målinger er udført sommer og vinter, hvor der samtidigt er målt ilt, vandtemperatur, indhold af organisk stof og næringsstoffer i vandet samt plantedække og vind.

Vores målinger viser stor variation i frigivelsen af metan og CO₂ mellem og indenfor dammene. Især metanboble frigivelse var variabel med langt de største udledninger om sommeren. Den samlede frigivelse af klimagasser (målt i CO₂-ækvivalenter) var over fem gange højere i skovdammene i forhold til åbenlands dammene. Udledninger af klimagasser har vi sammenlignet med lignende tyske målinger fra forskellige lavbundslande hhv. drænede dyrkede, drænede udyrkede og vådlagte udyrkede. Vores resultater viser, at damme udleder betydeligt mindre mængder klimagas end de drænede lavbundslande. Damme, uanset om de ligger i åbent land eller i skov, har derfor en gavnlig klimaeffekt sammenlignet med dyrkede og drænede lavbundslande, hvilket især skyldes, at noget af det organiske kulstof, fra omgivelserne bliver deponeret på bunden. Endvidere er det værd at huske, at havde dammene ikke været der, så ville det organiske kulstof blot rejse videre ned gennem vandsystemet, hvor det så ville blive fuldt nedbrudt andetsteds og frigøre endnu mere klimagas. Etablering af en dam vil derfor mindske udslippet andre steder i oplandet, samtidig med at de giver store gevinster for biodiversitet, tilbageholdelse af næringsstoffer og reducerer risikoen for oversvømmelser længere nedstrøms.

Dette indlæg handler en ny artikel publiceret i Springers Biogeochemistry:

[*"Hourly methane and carbon dioxide fluxes from temperate ponds"*](#)

En populær dansk artikel findes også i videnskab.dk under forskerne formidler.

Sundhedsindikatorer i skoven: Undersøgelser af metagenomets genetiske sammensætning og funktion i urørt skov og monokulturskove – med fokus på egetræer

Foreløbige resultater af analyser af forsøg udført i Strødamreservatet, efterår 2022

Kristina Egholm Hansen, James Doonan, Lene Rostgaard Nielsen

Baggrund

Skovmikrobiomer spiller en afgørende rolle i skovøkosystemers sundhed og produktivitet, og bidrager til nøgleprocesser såsom nedbrydning af organisk materiale og næringsstofcirkulation (Vandenkoornhuyse et al., 2015). Nyere forskning har vist at ikke kun det mikrobielle samfund i jord og rødder, men også mikrobiomet

associeret med skud, stamme og blade (fyllospæren) påvirker træers fitness, gennem stress tolerance, næringsstoffoptag og kommunikation (Bettenfeld et al., 2020). Skovmikrobiomets sammensætning kan derfor muligvis skildre skovens sundhedstilstand samt hvor robust skoven er overfor ydre påvirkninger (Koskella et al., 2017). Samlet set er forståelsen og bevarelsen af skovmikrobiomer afgørende for at sikre sundheden og bæredygtigheden af skovøkosystemer på globalt plan.

Skovarealer i Danmark består hovedsageligt af produktionsskove hvoraf mange af disse primært er monokulturer med blot en enkelt træart. Den lavere biodiversitet i monokulturer kan forringe skovenes kapacitet til at modstå sundhedstrusler, såsom sygdomsangreb og ekstreme nedbørsmønstre. Der er i Danmark fokus på at omlægge skove til at bestå af flere træarter.

I dette projekt arbejder vi ud fra hypotesen, at mikrobiomet i skovtræers fyllospære har større funktionel kapacitet i gamle blandingsbevoksninger sammenlignet med monokulturer. Vi fokuserer på bevoksninger med stilkeg (*Quercus robur*) da dette er en vigtig art for Danmark, som forventes fortsat at kunne klare sig godt i fremtidens klima. Arbejdet i Strødam er således en del af et større projekt, som har følgende tre delformål:

- 1) At måle den funktionelle variation i den mikrobielle fyllospære i hhv. to gamle blandingsbevoksninger der har stået urørt i mange år (hhv Suserup og Strødam) og to monokulturer tæt på de urørte skove ved hjælp af såkaldt metagenomisk sekventering, hvor gener på tværs af arter (mikroorganismer) sekventeres og undersøges samtidigt.
- 2) At undersøge hvorvidt det mikrobielle samfund i fyllospæren kan bruges som udtryk for sundheden i danske skove.
- 3) At undersøge om bakterien *Brenneria goodwinii*, der forårsager AOD –Acute oak decline i England også findes i danske egebevoksninger

Denne rapport omhandler status for processering af data fra regnvandsprøver indsamlet i Strødam (gammel urørt blandingskov), sammenholdt med prøver fra Gadevang (nyere forvaltet skov). Projektet omfatter også prøver samlet i Suserup og Vester Broby, men disse er ikke med i denne foreløbige analyse.

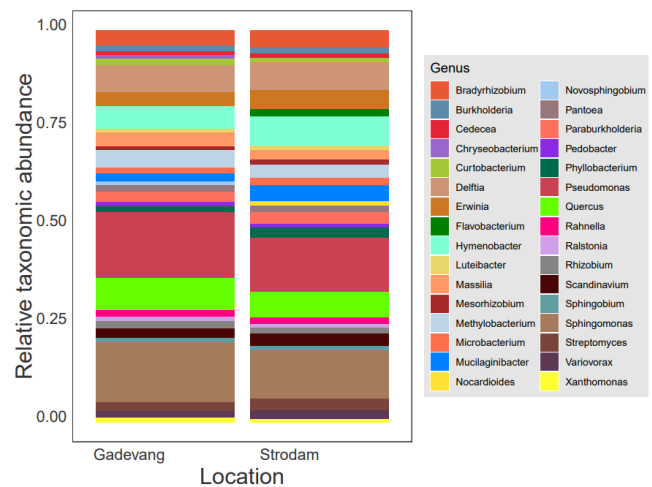
Materialer og Metoder

Regnvandsprøver blev indsamlet under to uafhængige nedbørsbegivenheder i efteråret 2022 og blev filtreret gennem et 25 mm Durapore membranfilter 0,22 µm *in situ* direkte efter opsamling. DNA fra vandprøverne blev ekstraheret i løbet af vinteren 2022-2023 med Qiagen Blood and Tissue Kit med protokolmodifikationer som beskrevet af Salis, Brennan og Hansson (2023). Prøverne blev sendt til AllGenetics i sommeren 2023 til shotgun-sekventering og data blev modtaget i oktober 2023 til dataprocessering og analyse. Data er efterfølgende blevet rensset for sekventeringsartefakter og kvalitetstjekket. Metagenomet for hver prøve er blevet samlet med metaSPAdes og taksonomisk klassificering er blevet udført med Kraken2.

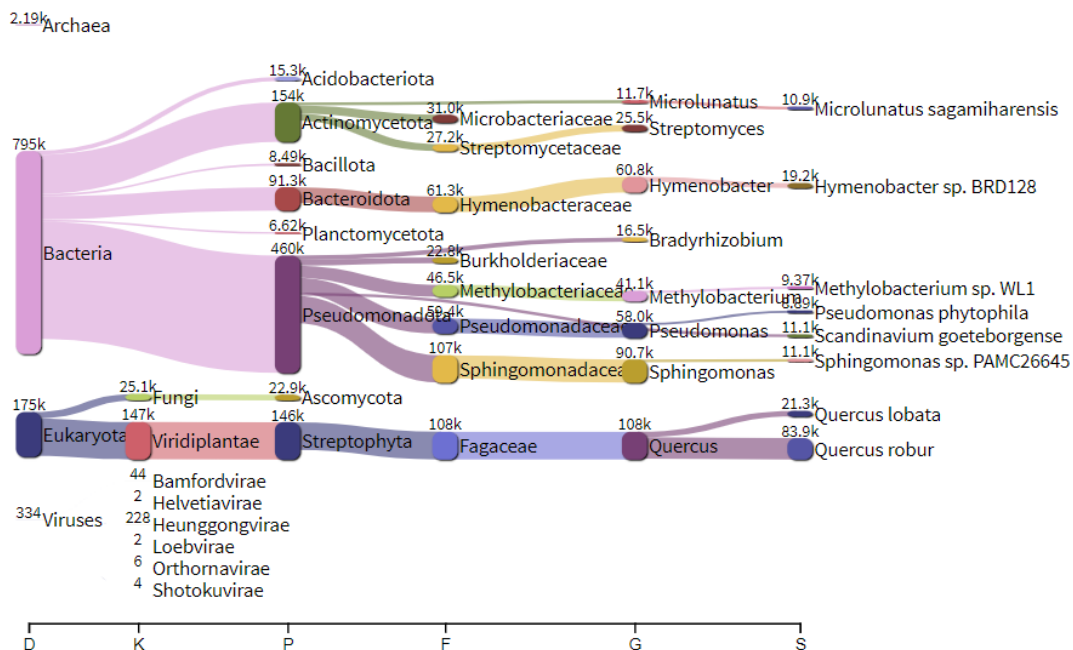
Foreløbige resultater

Indtil videre har vi visualiseret mikrobiom-sammensætningen på slægtsniveau for alle prøver fra Strødam og Gadevang med ggplot i R (se Figur 1). Der er også lavet en såkaldt sankey visualisering for hver af prøverne fra Strødam på artsniveau (se Figur 2).

For Strødamprøverne spænder sekventeringsdybden mellem 144.300 og 4.525.492 reads hvoraf ca. 55% er blevet klassificeret til slægt. For alle prøver gælder det, at et relativt lavt niveau af reads klassificeres som *Quercus* DNA (grøn bar i Figur 1), hvilket er positivt da det ofte kan være en faldgrube ved metagenomiske analyser, at meget DNA kommer fra værts DNA (ved vært menes der her Eg (*Quercus*), da det var bevoksninger af denne træart prøverne blevet taget i). Derudover er størstedelen af reads klassificeret som bakterie DNA, hvorimod kun en mindre del er virus, svampe eller protozo DNA. Generelt for Strødam og Gadevang er, at de to hyppigst forekommende slægter er *Pseudomonas* og *Sphingomonas*. Begge slægter er gram negative bakterier der er vidt udbredt i skove.



Figur 1: Sammenligning af relativ mængde af reads tilskrevet de tredive hyppigst forekommende slægter i alle prøver fra Gadevang og Strødam.



Figur 2: Eksempel på sankey visualisering af mængden af reads tilskrevet forskellige taksonomiske niveauer (domæne, rige, division, familie, slægt, art) for prøve nr q20.105 fra Strødam. De hyppigst forekommende taxa er angivet med maksimum otte taxa på hvert niveau.

Vi har også kigget efter reads tilskrevet *Brenneria goodwinii* for prøver fra Strødam. Generelt er der ingen eller kun et lavt antal reads, med undtagelse af en enkelt prøve. Om dette er et robust resultat, skal undersøges nærmere.

Planer

Analysearbejdet fortsætter henover sommeren 2024 for alle regnvandsprøver for at give indsigt i sammensætningen af mikrobiomerne i de forskellige lokaliteter. Derudover skal der laves funktionel annotering af sekventeringsdata for at belyse forskellene af gensammensætning (i modsætning til den taksonomiske sammensætning) mellem de forskellige lokaliteter. Der skal videre undersøges om *Brenneria goodwinii* er tilstede i prøverne fra de forskellige lokaliteter. Resultaterne vil blive publiceret i et videnskabeligt tidsskrift, når analyserne er fuldendte.

På vegne af os alle tre,

Lene Rostgaard Nielsen

Referencer

Bettenfeld, P., Fontaine, F., Trouvelot, S., Fernandez, O., & Courty, P. E. (2020). Woody Plant Declines. What's Wrong with the Microbiome? *Trends Plant Sci*, 25(4), 381-394. doi:10.1016/j.tplants.2019.12.024

Koskella, B., Hall, L.J. & Metcalf, C.J.E. The microbiome beyond the horizon of ecological and evolutionary theory. *Nat Ecol Evol* 1, 1606–1615 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0340-2>

Salis, R. K., Brennan, G. L., & Hansson, L.-A. (2023). Successful invasions to freshwater systems double with climate warming. *Limnology and Oceanography* doi:<https://doi.org/10.1002/lno.12323>

Vandenkoornhuyse P, Quaiser A, Duhamel M, Le Van A & Dufresne A. (2015). The importance of the microbiome of the plant holobiont. *New Phytologist*, 206(4), 1196-1206

Urørt Skov eller Naturnær Skovdrift

Projektet har undersøgt, hvad der skal til for at bevare biodiversiteten i de danske skove. Det er blevet støttet af 15 Juni Fonden. Projektet ledes af **Jacob Heilmann-Clausen** og udføres ved Københavns Universitets Center for Makroøkologi, Evolution og klima (CMEC), Globe Institute. Indenfor Strødamreservatet har projektet indsamlet data i Rankeskoven og i den sydlige, gamle løvskov. Link til projektbeskrivelsen findes her:

http://macroecology.ku.dk/pdf-files/Skovprojekt_forkortet_offentlig_version.pdf

Som aflægger af projektet er der udgivet en artikel, som giver et overblik over data indsamlet om skovstruktur og biodiversitet på tværs af 34 datasæt som en del af et europæisk samarbejdsprojekt "BOTTOMS-UP" finansieret som en EU Cost-action, med fokus på at bringe viden om multi-taxa biodiversitet på banen i forhold til at udvikle et bæredygtigt skovbrug. Det samlede datasæt stammer fra mere end 3500 prøvefelter fordelt på i alt 220 lokaliteter, herunder Strødam. Samlet indeholder materialet en række skovstrukturelle parametre som grundlag for videre analyser.

Damarks Lydlandskaber

Julie Koch Sheard stod for det praktiske i 2023, som nu er overgået til **Jonas Geldman** og **Harith O.M. Farooq**.

Formålet med projektet blev beskrevet sidste år i 2022-årsberetningen. 2023-optagelserne kiksede desværre grundet brug af ikkevejrbestandigt udstyr. Med nyt og bedre udstyr håber man på bedre/anvendelige optagelser i 2024. Der skiftes også optagested og design i Strødamreservatet, hvor optagelserne fremover vil finde sted i Rankeskoven.

Wood-decaying fungi in Strødam

Glen Dierickx in collaboration with Jacob Heilmann-Clausen

Glen is a Belgian mycologist from Ghent University doing a PhD on the ecology of wood-decaying fungi. **Glen Dierickx** reports:

This document provides context for the fungal resurveys that occurred in the autumn of 2022 and 2023 in the Strødam Reserve. The main output are fungal occurrence data (also reported in Danish Fungal Atlas) and a map of deadwood.

Files supplied together with this document:

- Strodam_map.zip
Compressed folder containing GIS map of the Strødam Reserve with all surveyed dead wood and its associated metadata.
- Strodam_fungal_survey.xlsx
Excel file containing occurrence data stemming from the survey.

Background

Beech forests are the climax vegetation in most parts of western and central Europe. However, there is limited knowledge about the diversity and functioning of natural beech forests in northwest Europe, as well-developed relics of old-growth beech

forests are primarily restricted to remote Central European mountain ranges, mainly the Carpathians. Research into these 'old-growth' forests is crucial as it establishes a baseline for comparison against forests impacted by anthropogenic influences. For example, old-growth forests are better at storing carbon, tempering water runoff, and providing habitat stability. Moreover, these forests serve as biodiversity refugia.

Fungi are key actors in natural forests, particularly those associated with dead wood—Wood-Inhabiting Fungi (WIF). These fungi are typical of old forests where the absence of management has allowed the accumulation of deadwood, especially Coarse Woody Debris (CWD >20cm diameter). Due to their sensitivity to environmental changes and strict habitat requirements, many WIF are excellent indicators of habitat quality.

The first systematic study on the importance of dead wood in natural beech forests in Europe was the European NAT-MAN project (Nature-based Management of Beech in Europe – EU Fifth Framework, 2000). This study surveyed beech logs based on size and decay stage across various locations, including Belgium and Denmark. In Denmark, two sites, the Strødam Reserve and Susserup Skov, exhibited both high diversity and the presence of many red-listed and old-growth indicator species. These findings suggest that these Danish forests have remained relatively undisturbed, allowing for the persistence of sensitive and rare fungal species. In contrast, the Belgian site, the Sonian Forest, showed that while saproxylic fungi diversity was higher than expected, overall species richness was lower. Walley and Vandekerckhove (2000) attributed this lower richness to a combination of high nitrogen depositions and a shorter period of non-intervention.

Introduction

One of the goals of the current research is to examine how continued non-intervention and reduced nitrogen depositions have influenced the saproxylic community in the Belgian site. To achieve this, re-surveys were conducted at several NAT-MAN sites (BE, SI and DK). In Denmark, two forests, the Strødam Reserve and Susserup Skov, were chosen as references for lowland Atlantic beech forests. These Danish forests are unmanaged for longer than the Belgian site and experience lower levels of aerial nitrogen deposition (>20kg/ha in the Belgian site). Their extended non-intervention periods and lower pollution levels make them ideal benchmarks for studying biodiversity recovery and resilience. Selecting these less disturbed Danish forests aims to provide a clearer picture of the natural state and diversity of beech forests, offering a more accurate baseline for effective conservation and management strategies.

Aims

The overarching goal is to create an expandable baseline dataset of WIF occurrence, that can be linked to the two most important log-specific variables: size and decay stage. Three milestones are needed to achieve this. These milestones are the same in each forest.

- 1) To select dead wood objects that are representative for different size and decay classes and to geotag them for future reference.
- 2) To survey logs for fungi.
- 3) To identify occurrences to the species-level.

Methods

Dead wood selection

First, dead wood in the Belgian site was selected based on equal spread among decay stages and log DBH (diameter at breast height). In addition, all dead wood surveyed in the NAT-MAN project that could be identified was included into the surveys as resurveying allows to isolate time and spatial components of fungal succession.

The same rationale for deadwood selection was implemented in Strødam, while also trying to mimic the log composition in the Belgian site. An exploratory visit was made in the summer of 2021 under the lead of Strødam reserve board member Thomas Læssøe. A digital base map with contours of the reserve was provided by Irina Goldberg. Old pencil drawn maps were sourced at the Copenhagen University from Assoc. Prof. Jacob Heilmann-Clausen, who surveyed the reserve in the nineties. These maps were digitally overlaid using QGIS with the base map to approximate position of NATMAN logs. Logs were then searched in situ and if still present, their GPS coordinates (two at log base and one at crown top) noted in QField. New logs were added to complete the dataset requirements. Contour lines were added using 0.5m Digital Height Model sourced from *dataforsyningen.dk*.

The final map contains the following data fields: *glen_ID*, *type*, *snag*, *crown*, *azimuth*, *diameter*, *og_diam*, *length*, *av_ds*, *min_ds*, *max_ds*, *remarks*, *mosscover*, *barkcover*, *soil_cont*, *field_phot*, *selection*, *Exposure*, *photo2*, *id*, *old_id*, *cr_av_ds*, *cr_min_ds*, *cr_max_ds*, *log_size*, *crown_size* and *on_slope*. Their meaning is detailed in the Readme file accompanying the map.

Surveys

Sampling was first carried out in 2022 from 13-19/09 and 8-13/11. Sampling was repeated in 2023 from 7-16/09 and 5-9/11, so that every log was visited four times in total.

The following morphogroups were considered: Basidiomycota (Agaricales s.l., Hericeales, polypores, coral fungi, crust fungi and heterobasidiomycetes), Ascomycota (operculate discomycetes and stromatic pyrenomycetes). These fungi are most easily detectable in the field and are the same ones included in the NAT-MAN project. Fruitbody inventory effort was standardized at maximum 30 minutes per survey per tree.

Fungal identification

Specimens that could not be identified in the field were collected in boxes and prepared for microscopic identification within a days' time. Ephemeral characteristics (smell, color) were recorded during survey.

Survey information was kept in an Excel file. It contains the following information: tree identity, tree part (snag, root plate, log or crown), box ID (if collected for microscopy), genus, species epithet, date of survey, identification notes, herbarium number (if dried and retained) search time, surveyor name and survey notes.

Results

Dead wood

57 dead wood logs were selected for survey (incl. 20 snags), nine were also present in the NATMAN set. Distribution of decay stages and logs is given in Figure 1. The map with all associated log-level data can be found accompanying

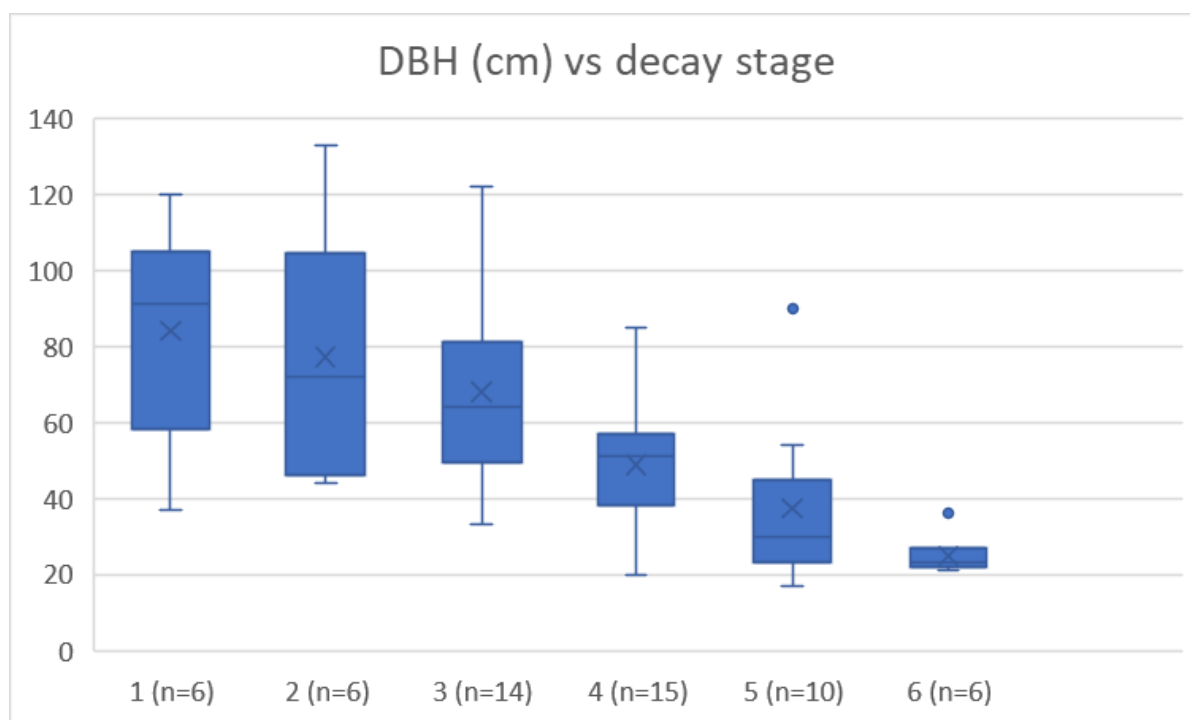


Figure 1. Diameter at Breast Height for each decay stage (n=57).

(Strodam_map.zip) this text.

Surveys

Efforts results in the identification of >270 species across 4425 observations. Currently 284 taxa are identified, but several need more attention to assure correct species identity. More than 900 collections were identified microscopically. The 20 most recovered species are given in Table 1.

Table 1. Most common species

Species		Count	
<i>Eutypa spinosa</i>	285	<i>Jackrogersiella cohaerens</i>	85
<i>Kretzschmaria deusta</i>	217	<i>Botryobasidium aureum</i>	81
<i>Fomes fomentarius</i>	173	<i>Pluteus cervinus</i>	81
<i>Xylaria hypoxylon</i>	173	<i>Stereum hirsutum</i>	74
<i>Mycena haematopus</i>	154	<i>Coprinellus micaceus</i>	72
<i>Mycetinis alliaceus</i>	139	<i>Lycoperdon pyriforme</i>	69
<i>Mycena crocata</i>	111	<i>Sidera vulgaris</i>	65
<i>Ramaria stricta</i>	101	<i>Hypoxylon fragiforme</i>	61

<i>Mycena galericulata</i>	97	<i>Ascocoryne cylichnium</i>	59
<i>Galerina marginata</i>	87	<i>Nemania serpens</i>	54

For each of the four survey periods, species occurrences were reported in the Danish Fungal Atlas (svampe.databasen.org). All survey information can be found in the accompanying Excel file Strødam fungal survey.xlsx . The complete species list can be found in the Excel-file as a separate tab.

Svamperegistrering på Strødamreservatet – 2023

Thomas Læssøe

Årets resultat på Svampelatlas for reservatet er 290 fund, langt de fleste fra stammeprojektet udført af Glen Dierickx (Ghent universitet, Belgien) – øvrige fund er gjort af undertegnede. Fundene repræsenterer godt 200 arter, heraf 6 rødlistede: Lamelrørhat* (*Phylloporus pelletieri*) - VU, pigget grynskælhhat (*Flammulaster muricatus*) - EN, rosa pastelporesvamp (*Ceriporiopsis gilvescens*) – EN, tandet mørkhat (*Psathyrella spintrigeroides*) – EN og tvefarvet muslingesvamp (*Crepidotus applanatus*) – VU. Arter med * er ikke tidligere registreret på reservatet. EN (endangered), VU (vulnerable).

Følgende arter er også nye for reservatet (antal fund fra hele landet i parentes; nye for landet med *):

*Brachysporium polyseptatum** (2)
Dendryphion nanum (5)
*Didymella proximella**
Inosperma bongardii (Bongards trævlhat) (168)
Leptopeltis litigiosa (2)
Leptosphaeria bellynckii (7)
*Leptosphaeria epicarecta**
Marasmius wynnei (hvælvet bruskhat) (428)
Myriosclerotinia scirpicola (kogleaks-knoldskive) (13)
Myriosclerotinia sulcatula (6)
Myxarium minutissimum (5)
Periconia atra (3)
Peronospora arvensis (14)
Torula herbarum (45)



Kogleaks-knoldskive, foto: Thomas Læssøe



Askegrå frynseskive, *Proliferodiscus pulveraceus* foto: Thomas Læssøe

Askegrå frynseskive (*Proliferodiscus pulveraceus*) er fundet fem gange i Strødam Reservatet (2009-2023). Arten findes hist og her i det meste af landet, men den overses let, da den kun sjældent viser det gule fertile væv frem (hymeniet). Den tåler udtørring og folder sig mere ud i vådt vejr. Arten forekommer typisk på hårdt, afbarket løvtræsved. Det spøjse latinske navn kommer af, at der kan dannes nye frugtlegermer (apotecier) i og fra de gamle.

Strødampublikationer og -rapporter

Artikler

Stage Sø, J., Martinsen, K.T., Kragh, T., Sand-Jensen, K. (2024). Hourly methane and carbon dioxide fluxes from temperate ponds. *Biogeochemistry* 167, 177-195.

<https://doi.org/10.1007/s10533-024-01124-4>

Burrascano, S., Chianucci, F., Trentanovi, G., Kepfer-Rojas, S., Sitzia, T., Tinya, F., Heilmann-Clausen, J., Bruun, H.H. & Ódor, P. (2023). Where are we now with European forest multi-taxon biodiversity and where can we head to?. *Biological conservation*, 284, 110176.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632072300277X>

Konradsen, S.N., Havmøller, L.W., Krag, C., Møller, P.R., Havmøller, R.W. (2024). Elusive mustelids – 18 months in the search of near-threatened stoat (*Mustela erminea*) and weasel (*M. nivalis*) reveals low captures. *Ecology and Evolution*, 2024, 14e11374.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ece3.11374>

Kursusundervisning

Jane Kongsted fra Skovskolen har afholdt tre ekskursioner for studerende i Strødamreservatet i 2023, starten af 2024:

13.10.23 var et Natur- og kulturformidlerstuderende i Strødamreservatet for at studerende urørt skov. De næste år får vi mere urørt skov i Danmark – på vores ekskursion til Strødam studerede vi forskelle i strukturer og biologiske processer med særlig fokus på skovøkosystemer og biodiversitet.

Natur- og kulturformidlerne har en vigtig opgave i at skulle formidle vores natur og biodiversitet og vi øvede os i denne praksis under vores besøg.

En dag i oktober 2023 var et hold Urbane landskabsingeniørstuderende på ekskursion til Strødam reservatet. De studerende skovøkosystemer herunder næringsstofkredsløb og biodiversitet.

08.02.2024 var et hold Skov- og landskabsingeniørstuderende på ekskursion til Strødamreservatet. Vi studerede skovøkosystemet i et urørt system, herunder hvordan næringsstofpuljer og processer adskiller sig i den urørte skov i forhold til den drevne skov. Vi snakkede om fremtidens optag/frigivelse af kulstof og hvordan urørt skov især er vigtigt for at stoppe tilbagegangen af arter. Det ledte os til en diskussion om, hvordan vi skal forvalte skovene i fremtiden hvis vi gerne vil skabe mere biodiversitet. Herefter studerende vi naturlig succession i både skov og askemosen.

Askemosen er efterhånden helt fri for asketræer – det skyldes formentlig den høje vandstand i kombination med asketoptørre. Området har vores opmærksomhed fordi den på nuværende tidspunkt er domineret af kærstar og skovkogleaks. Disse høje halvgræsser forhindrer en hurtig indvandring af vedplanter og spørgsmålet er, om hvad næste successtadiet er og hvornår det vil indfinde sig. Denne viden vil være nyttigt for forståelsen af mange af vores danske askemoser der har lidt samme skæbne. I år var askemosen mere våd end tidligere år – hvilket formentlig skyldes en meget stor mængde nedbør i vinteren 2023/2024. Vi snakkede om at dette nok ville forsinke træerne indvandring, og at mosen dermed ville forblive kærstar/skovkogleaks samfund i nogle år endnu. Vi ser dog indvandring af elletræer i nogle områder.

Generelt er der væltet mange træer i skoven og vi ser derfor mere både liggende og stående dødt ved – det bliver interessant at følge med i udviklingen af mikrohabitater og levesteder for både insekter og svampe.

11.10.2022: Ekskursion med 45 studerende til Rankeskov i forbindelse med kurset: THEME COURSE 1: Ecology and management of nature and semi nature. Ekskursionen havde fokus på skovdynamik, måling af strukturel variation og biodiversitet i skov.

I forbindelse med bachelor-kurset Biologiske Forsøg, Design og Analyse (Bioforsøg) under biologistudiet ved Københavns Universitet blev Strødamreservatet besøgt i sensommer og efterår 2023.

Den 14 Sept. 2023 foretog et hold studerende (22 studerende), samt 1 lærer feltarbejde om formiddagen i skoven lige bag laboratoriet. Arbejdet foregår i et område på ca 10 x 50 m som udgør et forsøg med opvarmning og skygge opnået ved opsætning af minidrivhuse af plast eller hessian og sammenligning med urørte kontrolfelter. De små minidrivhuse er opsat af lærer tidligere på sommeren og nedtages efter øvelsen. Det samme forsøg er blevet udført hver sommer i 13 år på lokaliteten. Om eftermiddagen bruger holdene Strødamlaboratoriet til at bestemme planter og beregne data vedrørende artsdiversitet, planterespons, plantefysiologiske variable som fotosyntese samt jordtemperatur og vandindhold, mm. De studerende trænes endvidere i kendetegnene på ca. 25 træer og buske i området.

Desuden udførte de samme 22 studerende og 1 lærer den 12 Okt. 2023 en undersøgelse af træarters mulige effekt på jordbundsparmetre som jordens kulstofbinding, jordens kvælstofindhold, jordrespiration, pH, ledningsevne mm, samt bundvegetationens dækning, træhøjde, kronedække mv. Herunder sammenlignes de nævnte variable i gran- bøge- og birkeskov, samt på eng. Undersøgelserne foregår i bøgeskoven nær Strødam laboratoriet, samt i de nærmeste små bestande af birk og

gran, samt på den nærliggende eng. Den relativt høje alder af de nævnte træarter giver mulighed for, inden for et lille område, at undersøge om træarterne har påvirket jordbunden og vegetationen.

De studerende medvirker til kemisk analyse af planteprøver i laboratoriet på Københavns Universitet og udarbejder til begge øvelser rapporter i grupper, hvor fokus er på forsøgsdesign, eksperimentelle studier sammenlignet med observationsstudier, statistisk analyse samt fortolkning (ved Anders Michelsen, Biologisk Institut, Københavns Universitet).

Møder og ekskursioner

11.05.2023 afholdt Torben Dabelsteen en ekskursion for 18 medlemmer af Hillerød Kommunes Sektion for Natur, Miljø og Klima, heriblandt biolog Kristian Søgaard, som vi har et fint samarbejde med. De fik et godt indtryk af reservatet og hørte om vores forvaltning heraf.

29.05.2023 afholdt Thomas Læssøe og Torben Dabelsteen pinseekskursion i reservatet. Den offentlige ekskursion tiltrak mere end 80 deltagere, som fik en fin tur i den grønne skov med masser af fuglesang.

18.11.2023 afholdt Thomas Læssøe og Torben Dabelsteen den traditionelle offentlige løvfaldsekskursion. Mere end 60 deltagere fik en dejlig tur i reservatet med godt vejr og fine, lange indkig i den nu løvfældede skov.