

Svampenes usynlige verden

Foto af børstehåret bruskhat af Jens H. Petersen

Svampe kan mætte din sult, forvandle druesaft til vin, kurere dig når du er syg og nedbryde dit affald så det kan bruges på ny. Vi bruger svampe til utrolig mange ting og potentialet siges at være uendelig stort. Svampe skal hjælpe os med at omstille til en bæredygtig og grøn fremtid. Svampene spiller desuden en essentiel rolle i verdens økosystemer og de findes overalt. Der er svampe på polerne, i dybhavet, mellem dine tæer og inde i os alle. På trods af dette, fylder de utroligt lidt i de fleste folks bevidsthed.

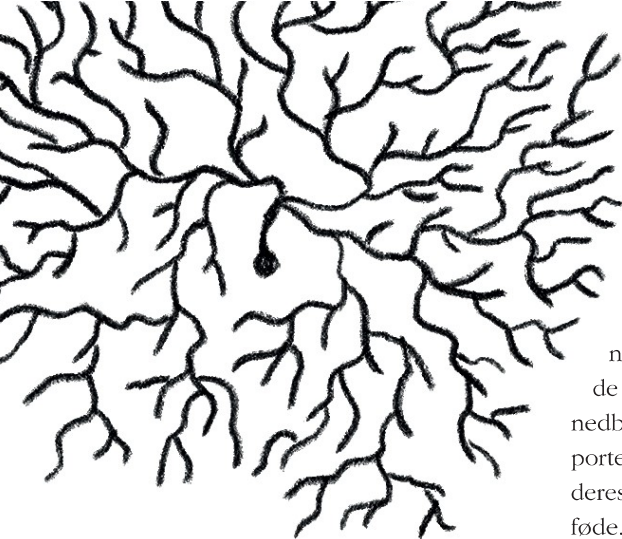
Naturens skraldemænd

Der findes lige så mange svampe i Danmark som der findes fugle i verden, hvis ikke flere! Dette er vildt taget Danmarks størrelse i betragtning. Men hvorfor findes der så mange arter af svampe? Er der en mening med galskaben? Svaret er natur-

ligvis ja. Og her skal vi dykke lidt ned i svampenes rolle i naturen. Svampe er naturens skraldemænd. De er eksperter i at nedbryde og dermed også gøre det muligt at genbruge svært nedbrydeligt organisk materiale – de kan sågar nedbryde sten for at få fat i de næringsstoffer der er bun-

det heri. I naturen har hver eneste stykke "skrald", om det er et bølgeblad, en død egestamme eller en hestepære, et mylder af svampe der kan nedbryde lige præcis det. En af grundene til at der findes så ufatte- ligt mange arter af svampe, er altså at der findes så mange typer af "skrald" i naturen.

Tekst af Martin Schier Christiansen
Illustrationer af Marie Rubæk Holm



Livsformer

For at kunne forstå hvad svampe egentlig er for nogle organismer, er vi nødt til at zoome ind på den verden, der omgiver os. Svampe er nemlig mikroorganismer, som lever det meste af deres liv i det skjulte. Svampe kan have to livsformer. De kan bestå af runde celler, som danner nye celler ved at knopskyde. Denne livsform kaldes for gær og det er disse svampe vi bruger til at brygge øl, cider og vin, få vores brød til at hæve og vi bruger dem desuden som små cellefabrikker til at producere en masse forskellige medicin.

Den anden livsform er hvor svampen danner lange tynde tråde, også kaldet hyfer. En svamp danner et netværk af disse hyfer, som hedder et mycelium og omfanget af dette kan betragtes som værende svampens "krop". Rekord for det største mycelium i verden er en honningsvamp, der dækker over 10 km² og formentlig vejer flere hundrede tons. Den findes i staten Oregon i USA og regnes for at være en af verdens største organismer. Den er estimeret til at være et sted mellem 2000 og 8000 år gammel. Så selvom svampenes mycelier ikke umiddelbart kan ses, kan de godt være kæmpestore.

Tættere på dyr end planter

Den primære aktivitet i en svamp foregår ude i enderne af de enkelte hyfer. Det er blandt andet herude nedbrydningen foregår. Svampe ernærer sig ved at spise andet organisk materiale ligesom os dyr. Rent evolutionært er de også tættere be-

slægtede med dyr end med planter. Og lighederne er større end man skulle tro. Svampe har ikke et mave-tarmsystem hvor de kan nedbryde maden. I stedet udskiller de enzymer til omgivelserne, hvor de nedbryder deres mad, inden de transporterer de nedbrudte dele ind igennem deres cellevæg og på den måde optager føde. På mange måder gør vi det samme, men vi har bare taget en lille lomme af vores omgivelser og foldet den ind i vores krop (vores mave-tarmsystem). Det er dog på mange måder den samme nedbrydningsproces der foregår. Det er smart, da vi undgår at konkurrere med en masse andre organismer om vores mad. Her har svampene været nødt til at udvikle andre strategier for at undgå at få stjålet den mad, de har brugt energi på at nedbryde uden for deres "krop". Én af disse strategier har vi faktisk nydt rigtig godt af. Da bakterier er mange af de jordlevende svampes største konkurrenter, har nogle svampe udviklet penicillin som de udskiller til miljøet for at dræbe disse bakterier, så de kan have deres mad for dem selv. Da den skotske videnskabsmand Alexander Flemming gjorde denne opdagelse i 1928, revolutionerede han lægemiddel-verdenen.

Svampenes frugtlegemer

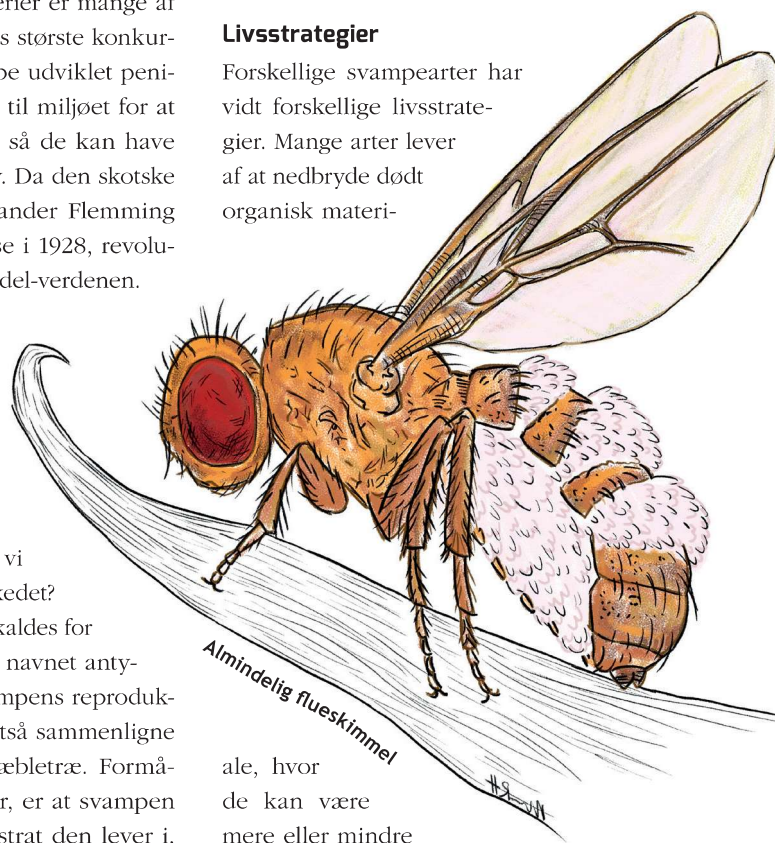
Svampe er altså mikroorganismer, men hvordan hænger det sammen med de champignoner og østershatte vi køber nede i supermarkedet? Denne del af svampen kaldes for et frugtlegeme og som navnet antyder, er der tale om svampens reproduktionsorgan. Man kan altså sammenligne det med æblet på et æbletræ. Formålet med denne struktur, er at svampen kommer fri af det substrat den lever i, for at kunne få spredt sine sporer med vinden og dermed øge chancerne for at

sporerne lander på et passende substrat et andet sted.

Indenfor frugtlegemer findes der en enorm variation i størrelser, former og farver. Nogle svampe danner store frugtlegemer der kan blive op til 30 år (fx tøndersvamp), mens andre svampe har små frugtlegemer der kun holder i et par timer (nogle arter af hjulhatte). Hvorfor der findes så stor en variation blandt svampes frugtlegemer er stadig, langt hen ad vejen, et mysterium og det er noget af det der gør svampene så spændende. Det er dog langt fra alle svampe der producerer frugtlegemer og noget tyder på at artsrigdommen af disse svampe er enorm. Størstedelen af alle svampearter forventes stadig at være ubeskrevet. Det estimeres faktisk at over 90 % af de arter der findes i verden, endnu ikke har et navn, hvor der på nuværende tidspunkt er beskrevet ca. 150.000 arter.

Livsstrategier

Forskellige svampearter har vidt forskellige livsstrategier. Mange arter lever af at nedbryde dødt organisk materi-

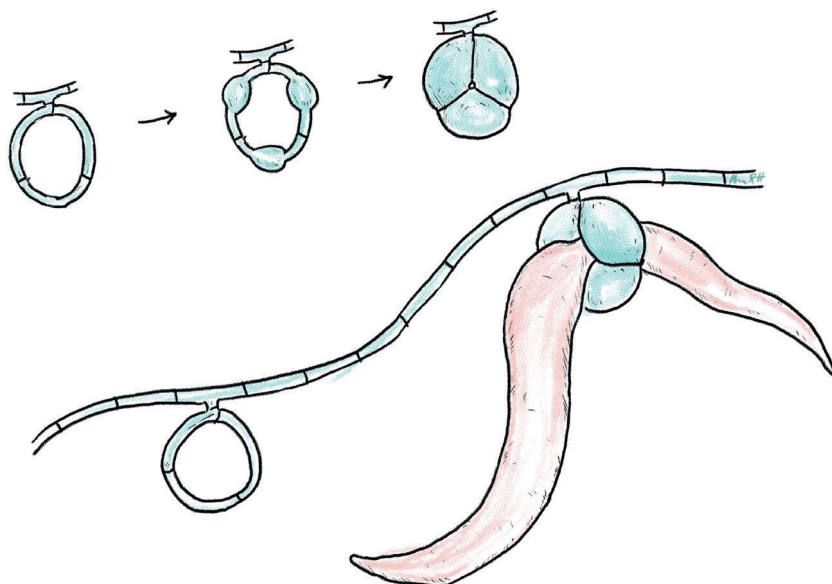


ale, hvor de kan være mere eller mindre specialiseret i at nedbryde helt bestemte substra-

ter. Det kunne fx være arten børstehåret bruskhat, der udelukkende lever af at nedbryde døde blade af kristtorn. Eller den truede art egetunge, der kun findes i meget gamle levende egetræer, hvor den nedbryder veddet i træets kerne og herved forårsager en udhuling af træet. Udover at være nedbrydere, kan svam-

sammenlignes med det mikrobiom af bakterier vi selv har i vores tarm. Lavdannende svampe, som lever af at danne symbiose med alger, hvor svampen yder beskyttelse for algen, mens den til gengæld får sukker som algen danner ved fotosyntese.

en rundorm igennem lassoet, strammer svampen hurtigt til og byttet er fanget. Herefter penetrerer den nematoden med en særlig type hyfe og begynder at spise ormen indefra. Man har fundet ud af at svampene kun danner de nematode-fangende strukturer, hvis de kan fornemme, at der er nematoder i nærheden. Nogle svampe er sågar gået skridtet videre og udsender molekyler der tiltrækker nematoder, da de indikerer tilstedeværelsen af mad eller en seksuel partner.



Nogle nematode-fangende svampe danner ringe til at fange deres bytte med. Når en nematode bevæger sig i gennem en ring udløses en kemisk reaktion, der pludseligt fylder de enkelte celler i ringen med vand så ringen svulmer op og nematoden bliver fanget.

pe dog også have helt andre strategier. En meget succesfuld strategi er at leve i symbiose med planter og danne mykorrhiza (også kaldet svamperod). Over 90% af verdens planter danner nemlig mykorrhiza og gerne med flere forskellige svampearter. Svampene "forlænger" planternes rødder og optager forskellige næringsstoffer og vand til planten. Som betaling for disse ydelser får svampene en del af det sukker som planterne danner ved fotosyntese – faktisk helt op til 20%.

Herudover findes der en lang række parasitiske svampe, særligt på planter, insekter og andre svampe. Endofytiske svampe der lever indeni levende planter – disse svampe ved man meget lidt om, men det tyder på at der er en meget stor artsdiversitet og at deres rolle kan

Kødædende svampe

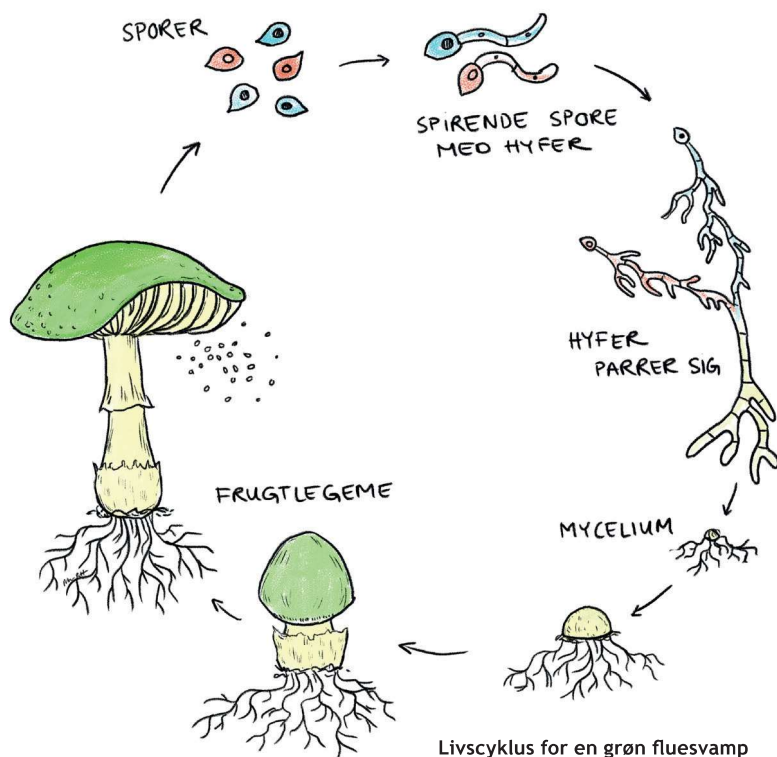
Listen over fede livsstrategier er lang, men jeg er også lige nødt til at nævne de kødædende svampe, som på mange måder kan sammenlignes med kødædende planter. Kødædende svampe spiser nematoder (rundorme), som er små orme der findes i jorden og i dødt ved. Det er en succesfuld strategi, der er udviklet mange steder på livets træ og der er kendt over 300 arter af nematode-spisende svampe. Østershatte, som de fleste kender, er faktisk en af disse arter, som fanger nematoderne ved at producere en klistret hyfe-ende som kan sammenlignes med fluepapir. Der findes dog mere spektakulære fangstmetoder. Nogle svampearter laver små ringe som en lasso. Når der så kommer

Svampe med "stinkende blomster" og danske zombiesvampe

Svampe kan være lumske og der findes mange eksempler på svampearter, som har fundet ud af at udnytte andre arter. Almindelig stinksvamp er et eksempel på en art der udnytter andre organismer til at få spredt sine sporer. Dens fallosformede frugtlegerne producerer en brun stinkende masse, der indeholder tusindvis af sporer. Denne stank er uimodstå-



Almindelig stinksvamp



Livscyklus for en grøn fluesvamp

lig for fluer, der flokkes til buffeten, hvor de bliver smurt ind i svampens sporer der herved bliver spredt.

Mange har hørt om gruppen af "zombiesvampe" der hedder Cordyceps, hvor tropiske arter overtager hjernen på de myrer de inficerer og ændrer deres adfærd. Vi har også Cordyceps-arter i Danmark, som godt nok er lidt mindre spektakulære, men som også inficerer og dræber forskellige insekter. Vi har dog en zombiesvamp i Danmark der er endnu mere spektakulær. Arten almindelig flueskimmel inficerer forskellige arter af fluer (særligt husfluen) og dræber dem inden for få dage. Lige inden døden indtræffer, overtager svampen fluens styresystem og får den til at søge så højt op som muligt (ligesom ved zombie-myrerne). Svampen er dog ikke færdig endnu. Den danner sine sporer i bånd på tværs af fluens bagkrop og får herefter fluen til at sprede sine vinger ud, så de ikke sidder i vejen for at sporerne bliver spredt. Svampen producerer desuden nogle duftstoffer

der tiltrækker han-fluer, som kommer for at parre sig med det døde inficerede kadaver. På denne måde sikrer svampen optimale betingelser for at kunne sprede sig til nye fluer. Ret lusket!

Værktøjer til at kigge på svampe

Nu har jeg præsenteret en hel masse spændende arter med en fed biologi og du har sikkert fået lyst til at tage ud og finde dem alle sammen. Men hvordan finder man alle disse arter? Og hvordan kommer man i gang med at kigge på svampe i det hele taget? Der findes heldigvis en lang række værktøjer, der gør det nemmere end nogensinde at være nybegynder.

Billedgenkendelse er et af de nyere værktøjer og der findes flere forskellige apps, man kan bruge til at få identificeret sin svamp. Man må aldrig stole blindt på det resultat der kommer ud, men med almindelige arter vil den ofte have ret, eller i hvert fald komme tæt på. Den bedste app hedder Svampeatlas og er koblet

I Danmark har vi en database (www.svampe.databasen.org) hvor alle, fra amatører til professionelle mykologer, kan indrapportere svampfund og databasen rundede sidste år 1 mio. svamperegistreringer fra Danmark. Databasen har et detaljeret søgeværktøj, der gør det muligt at søge på fund af bestemte arter, men også på fx bestemte lokaliteter, specifikke substrater, begrænsede tidsintervaller, eller en kombination af alle disse ting. Derudover har en lang række arter en fyldig artsbeskrivelse, som kan sidestilles med de artsbeskrivelser man finder i svampebøger. Det er muligt at oprette en bruger på svampedatabasen og bidrage til at udbygge den viden vi har om svampenes udbredelse i Danmark. Det er en interaktiv database, hvor alle kan bidrage til at få bestemt de svampfund der kommer ind og der er mulighed for at lære en masse af andre svampeinteresserede.

op på svampedatabasen, som er et andet fantastisk værktøj. Man kommer dog stadig langt med en god svampebog, som helst skal være af nyere dato.

Som at udforske dybhavet

At undersøge svampe kan på mange måder sidestilles med at udforske dybhavet. Spørgsmålene er mange og svarene er få. Vi ved dog med sikkerhed, at vi ikke ville være her uden svampene og at de er helt essentielle for at verdens økosystemer kan hænge sammen. Det er også sikkert at de kommer til at spille en central rolle, hvis vi skal udvikle et mere bæredygtigt samfund. Så næste gang du går en tur i skoven en fugtig efterårsdag, er det måske værd at stoppe op en ekstra gang og lade dig fascinere af disse forunderlige skabninger.

Martin Schier Christiansen er biolog med speciale i mykologi og ansat på Københavns Universitet.