

myrer

myrer

myrer

HANS JOACHIM
OFFENBERG

my

myrer

TÆN
KE
PAU
SE
R

MYRER

Viden i verdensklasse

»fremragende«

Jørgen Carlsen,
Kristeligt Dagblad

»genialt«

Johs. Nørregaard Frandsen,
Kulturkontoret P1

»sjældent visionært«

Rune Engelbreth Larsen,
Politiken

Tænkepauser 1

FRIHED

af Hans-Jørgen Schanz

Tænkepauser 2

NETVÆRK

af Jens Mogens Olesen

Tænkepauser 3

MONSTRE

af Mathias Clasen

Tænkepauser 4

TILLID

af Gert Tinggaard Svendsen

Tænkepauser 5

LIVSHISTORIEN

af Dorthe Kirkegaard Thomsen

Tænkepauser 6

FJENDSKAB

af Mikkel Thorup

Tænkepauser 7

FOLK

af Ove Korsgaard

Tænkepauser 8

DANMARK

af Hans Hauge

Tænkepauser 9

NATUR

af Rasmus Ejrnæs

Tænkepauser 10

VREDE

af Thomas Nielsen

Tænkepauser 11

MYRER

af Hans Joachim Offenberg

Tænkepauser 12

POSITIV PSYKOLOGI

af Hans Henrik Knoop

Tænkepauser 13

KROPPEN

af Verner Møller

Tænkepauser 14

KÆRLIGHED

af Anne Marie Pahuus

Se mere på www.tænkepauser.dk

Her finder du også månedens Tænkepause som gratis lydbog og e-bog

Dette materiale er ophavsretsligt beskyttet og må ikke videregives

myrer

myrer

myrer

HANS JOACHIM OFFENBERG

my

myrer

TÆN
KE
PAU
SE
R

MYRER

Tænkepauser 11

© Hans Joakim Offenbergs 2013

Omslag og tilrettelægning: Trefold

Ebogsproduktion: [Narayana Press](#), Gylling

ISBN 9788771242003

Tænkepauser

– viden til hverdagen

af topforskere fra



AARHUS
UNIVERSITET

Diskuter bogen på litteratursiden.dk,

og find mere materiale på

dr.dk/taenkepauser

INDHOLD



**VM
I EVOLUTION**
6

**SOCIALISMENS
SEJRE**
10

**DE
SOCIALE
BEDRAGERE**
24

**KOLONISERINGEN
AF
KONTINENTERNE**
31

**MYRER
I MARKEN**
37

**FRA FJENDE
TIL
FRÆNDE**
46

VM I EVOLUTION

MARSMANDENS BLIK

Forestil dig, at du er en lille grøn marsmand, der betragter Jorden. Hvad tænker du om mennesket, denne besynderlige skabning, som sætter så kraftige aftryk på planeten? Og om myren? Måske vil myren få mere opmærksomhed, end man umiddelbart skulle tro – vi er vant til at opfatte *Homo sapiens* som klodens konge, men for en udefrakommende er det slet ikke indlysende. Både i antal, vægt og udviklingstrin kan myren sagtens måle sig med mennesket.

Selvom det ikke er let at opgøre antallet af mennesker og myrer, løber myrerne faktisk med en sikker sejr, hvis vi sammenligner: Der findes omkring 10-100 milliarder milliarder myrer, og de ville være en klar vinder, selvom vi måske skulle have talt forkert med en faktor 100 – eller med en milliard for den sags skyld. Kigger vi i stedet på den samlede vægt, biomassen, vil myrernes præstation skrumpe noget ind. De mest konservative vurderinger af myrernes biomasse viser, at den er større end den samlede vægt af alle mennesker. Men andre mener, at myrerne i samlet flok vejer op til 100 gange så meget som mennesket, så igen ser det ud til, at myrerne kommer øverst på podiet. Til vores forsvar skal det siges,

at myrerne består af cirka 12.000 beskrevne arter, mens mennesket bare udgør en enkelt. Uanset hvad er der ingen tvivl om, at myrer og mennesker med henholdsvis 900-9000 og 420 millioner tons biomasse er sværvægttere, hvis biologisk succes måles i tyngde. Verdens største dyr, blåhvalen, kan med sine kun 0,5 millioner tons biomasse slet ikke følge med.

MYRERNE LIGNER OS SELV

Størrelse er selvfølgelig ikke alt! Hvis marsmanden zoomer ind og følger arternes liv lidt tættere på, vil han måske erkende, at mennesket er myren overlegen? Nej, faktisk ikke. Det vil vise sig, at ikke kun mennesket er en avanceret, social livsform. Myrer er også i stand til at båndlægge og manipulere andre organismer, de benytter sig af medicinalprodukter og evner at tilpasse sig uforudsigelige fremtidsvilkår gennem rationeringer, fødeopbevaring og kannibalisme. Myrernes sociale evolution er så fremskreden, at de praktiserer komplekse – om end usympatiske – manøvrer som fx statskup og slavejagt.

Mennesket er altså ikke evolutionens topmål – på mange områder er vi bare et forsinket parallelprodukt, der ikke kan imponere marsmanden. Vi er ikke de eneste, der benytter os af landbrug og kvægdrift. Vi er heller ikke alene om at opsamle og transportere energi eller om at nå vores mål gennem klar kommunikation, effektivt samarbejde og brug af værktøj. Disse evner besidder myrerne også, og sandsynligvis har de gjort det meget længere end vi – myrerne opstod for mere end 100

millioner år siden, mens *Homo sapiens* kom til for bare 200.000 år siden. Når vi studerer myrerne, er det derfor ikke kun insekter, vi har under luppen, men en forløber for vores egen succes.

DIN NYE VEN

Mennesket har til alle tider ladet sig fascinere af myrerne liv og levned. Jeg har hørt, at stort set alle sprog har et ord for myrer, hvilket langt fra gælder alle dyr – ”gak til myren, og bliv vis” lyder bekendt for de fleste. Vi kender myrerne, fordi de er overalt, og fordi de sætter et tydeligt aftryk på verden. De kan nemlig, ligesom vi, ændre omgivelserne gennem deres arbejdsomhed og store antal. De erobrer vores hjem i jagten på ressourcer og bliver et irritationsmoment, fordi de gør det så effektivt. De undergraver vores fliser og er så dygtige til det, at vi bruger formuer på sprøjtemidler for at redde terrassen. Og de jager os på flugt via koordinerede angreb, hvis vi placerer skovturstæppet for tæt på deres tuer. Det er ikke mærkeligt, at de fleste både kender og hader myrer. Men det sjove er, at det, vi afskyr mest ved dem – deres erobringstrang og effektive udnyttelse af omverdenen – netop er nogle af de vigtigste egenskaber, vi selv besidder.

Denne lille bog giver en guidet rundtur i myrerne verden og viser, hvordan den ligner vores egen på en lang række punkter. Det er ikke bare fascinerende, men forklarer også, hvorfor myrer og mennesker er nogle af Jordens mest succesrige væsener: Hvis vi stiller skarpt på

parallelterne mellem myrerne og os selv, kan vi afsløre, hvad opskriften på biologisk succes egentlig er. En bog om ledelse ville måske interviewe topledere som Nils Smedegaard Andersen, Kjeld Kirk Kristiansen og Stine Bosse for at aflure dem forretningslivets gyldne hemmeligheder, men her er der andre aktører på scenen: Mød vævermyren, honningkrukkemyren, skovmyren, bladskærermyren, stikmyren, hovedhuggermyren og havemyren – og se, hvordan de håndterer livsvigtige opgaver med lige så stor kløgt som mennesket. Og der er mere; sammenligningen viser, at der er store potentialer for samarbejde arterne imellem: *Myren er en ven, du endnu ikke har mødt!*

SOCIALISMENS SEJRE

1 + 1 = 3

Alle, der har prøvet at stå med en bil, som skal skubbes i gang, ved, at det er umuligt, hvis man er alene. Men ellers tænker vi normalt ikke over, at mange af de ting, vi gør, aldrig ville kunne lade sig gøre uden social adfærd. Samkvem med artsfæller er for os så indgroet og selvfølgeligt, at det kan være svært at forestille sig et liv uden. Men det er faktisk de færreste arter, der er sociale, og det kan undre, da ”socialismen” har store muligheder. Det er fx påfaldende, at de to store grupper af insekter, der dominerer listen over størst biomasse – myrer og termitter – er de eneste insektordner, der udelukkende består af sociale arter. Det, man opnår gennem sociale relationer, er samarbejde, og det kan skabe synergi: Når man er to, kan man opnå *mere* end dobbelt som meget, som når man er alene.

ARKITEKTUR I VERDENSKLASSE

Fra operahuset i Sydney over skyskrabere i Tokyo til Eiffeltårnet i Paris: Menneskets evne til at skabe bygningsværker er formidabel. Og i selv det mindste byggeri af et forstadsrækkehus er en hærske af specialister involveret: Byggeprojekter kræver specialisering og planlæg-

ning på højt niveau. Myrerne kan også kunsten, og den begrænser sig ikke til de tuer, ethvert barn kender til. Bladskærermyrer og vævermyrer er eksempler på myrearter, der har udviklet byggeprojekter, som er forbavsende omfattende og sindrigt konstruerede. Et lille kig ind i deres hjem gør det klart, at samarbejdet om boligbyggeri forklarer en stor del af myrernes biologiske succes.

UNDERJORDISKE MILLIONBYER

Bladskærermyrerne bor i kolonier med op til 20 millioner indbyggere – som i vores allerstørste storbyer. Det kræver plads, og en håndfuld myreforskere, der var blevet trætte af kontorarbejde og sterile laboratorier, satte sig for at finde ud af, nøjagtig hvor store boene er. De blandede en letflydende beton og hældte massen i myrernes indgangshuller, ned i koloniens gange og kamre. Efter et par dage var armene blevet vel lange, og forskerne bestilte en betonvogn, hvis indhold også hurtigt forsvandt ned i dybet. Efter yderligere en vognfuld oprandt dagen, hvor betonen endelig begyndte at løbe hen ad jorden i stedet for ned i den. Smilende tog de sig en pause, mens betonen hærdede, men skriften på væggen var, at der skulle graves de næste par dage. Med gravemaskiner, spader og skeer blev der nu gravet ud omkring afstøbningen, som viste sig at gå flere etager ned i jorden. Fra stilladser blev koloniens form langsomt afdækket dag for dag, og et fantastisk bygningsværk, der lignede noget taget ud af en science fiction-film, blev afsløret.

LOSSEPLADS ELLER PLEJEHJEM?

Bladskærermyrernes byer strækker sig over 50 m² og når 6 meter ned i jorden – myrerne må flytte op til 40 tons jord, før deres underjordiske verden er færdig. I boet findes kamre med forskellige funktioner, nogle er indrettet til yngelpleje, andre til svampehaver, og yderst i komplekset findes de store affaldskamre, hvor samfundets renovationsarbejdere har deres gang. Her samles gammel kompost, døde myrer m.m. Det rådne affald medfører en infektionsrisiko for de arbejdere, der er blevet udvalgt til renovationsbranchen, og de er derfor forment adgang til storbyens centrale dele. Renovationsarbejderne må højst bevæge sig til overgangen mellem affaldskammeret og beboelsessektorerne, og her får de så overrakt affaldet, som de pligtopfyldende bærer det sidste stykke. I et effektiviseret samfund som myrernes sætter man de individer, der bedst kan undværes, til sådanne højrisikojobs – nemlig de ældste arbejdere i samfundet, som snart skal dø alligevel. Hospice er hos myrerne blevet erstattet med en losseplads; der er trods de mange ligheder, på visse punkter afgrundsdybe kløfter mellem mennesker og myrer.

PENTHOUSEMYRER

Vævermyrernes samarbejdsevner giver dem et liv højt hævet over alle andre. Fra et liv i jorden, hvor de fleste myrer bor, er de flyttet op i træerne, hvor de har sat sig ud over andre trællevende myrers store begrænsning – at finde egnede redesteder. Vævermyrerne bruger blade

som redemateriale, og da de lever i troperne, hvor træerne ikke fælder deres løv, har de altid mulighed for at bygge deres bolig. Men før vævermyrerne kunne opgradere fra jordhule til penthouse, skulle der tages et kvantespring i samarbejde. Bladene på træet skal trækkes sammen, så de kommer til at danne en tæt kuglestruktur – men da en arbejdermyre kun er 4-5 mm lang, er der brug for ingeniørkunst.

Løsningen er enkel, men genial: Når en arbejder ikke kan nå det blad, kolonien af uransagelige grunde har valgt som det rette (det er stadig et mysterium, hvordan myrerne udvælger deres blade), vil den næstankomne kravle oven på den første, hvorefter de hæfter sig sammen med den enes kæbe om den andens talje. Sådan fortsætter de, indtil de når det forjættede blad. På den måde kan vævermyrerne bygge kæder på mere end 20 cm's længde. Når bladene skal trækkes sammen, bygges der en lidt kortere kæde ved siden af – og så fremdeles, via kortere og kortere kæder, i et samarbejde imellem hundredvis af myrer, ender det med, at bladene når hinanden. Men de skal også limes sammen – og hvordan det?

LEVENDE LIMPISTOLER

Først sætter de arbejdere, der er blevet tildelt hæftearbejdet, sig som små sikkerhedsnåle mellem bladene. Med fødderne, der hæfter som velcro på den ene bladkant, og kæberne på den modsatte, sidder de mange myrer

så side om side i timevis. Nu sendes de, der har fået ”limtjansen”, hen for at hente myrelarver. Larverne kan nemlig, i modsætning til de voksne arbejdere, spinde silke. Mens larven holdes i kæberne af en arbejdermyre, føres den fra bladværk til bladværk, og nu spinder den en silketråd imellem bladene og fasthæfter pligttopfyldende silketråden, hver gang dens hoved trykkes mod bladet – hvordan den har lært det, vides ikke. Myrelarven fungerer altså som limpistol og er et af de meget få eksempler på værktøj, der benyttes af et insekt. Normalt skal man kigge langt efter redskaber i dyreriget, og de bruges mest blandt fugle, aber og andre højerestående dyr.

Resultatet af vævermyrerens ingeniørarbejde er reder på størrelse med badebolde, og de mangler aldrig et sted at bo, modsat andre arter. I forhold til enlige insekter opnår vævermyrerne altså konkurrencefordele, der ikke ville være muligt uden avanceret samarbejde imellem hundredvis af individer.

EKSTREME SPECIALISTER

Myrer bruger ikke erhvervsvejledere, og de unge myrer opfordres ikke til at følge deres hjerte og den slags pjat – de er født til bestemte opgaver, ligesom man i gamle dages feudalsamfund troede, det gjaldt for mennesker. I myrerens verden er specialisering lig effektivitet, og enkelte arbejdere kan fungere som deciderede organer for den samlede koloni. Det skal forstås ret bogstaveligt: hvor vi hos mennesket ser en specialisering af *adfærd* –

én er politibetjent, en anden bager – er myrerne gået et skridt videre og har også udviklet forskellige kaster af arbejdere, der i deres *fysik* er indrettet til helt bestemte arbejdsopgaver. Blandt danske myrer ser vi kun forskelle i arbejdernes størrelse – men bevæger vi os sydpå, finder vi fx arter med soldatermyrer, der har enorme, muskuløse hoveder og kan levere specielt kraftige bid, når koloniens ressourcer skal forsvares, eller hvis andre insekter skal angribes. Der er også arter, hvor en enkelt arbejder i kolonien har en helt speciel hovedform – et hoved der passer lige nøjagtig til myreboets indgangshul. Når denne myre af dørmandskasten stikker hovedet i hullet, er boet fuldstændig blokeret, så hverken fjender eller tidevand fra oversvømmede mangroveskove kan trænge ind.

Myrerne praktiserer om nogen en ekstrem arbejds-specialisering, og det forklarer i høj grad deres evne til at erobre meget forskellige områder. I menneskets moderne verden kan tingene dog se ud til at gå den modsatte vej; vi skal alle være ”blæksprutter”, fleksible og omstillingsparate – men det ændrer ikke på, at også vi gennem evolutionen har vundet meget ved at dele arbejdsfunktionerne imellem os.

SEX FOR ELITEN

Systemer, der kontrollerer reproduktionen, er fælles for både mennesker og myrer. Forbud mod incest har eksisteret i mange kulturer siden tidernes morgen, og såvel fosterdiagnostik som kvalitetstjek af sæd og æg er ren

rutine i dagens sundhedsvæsen. Myrerne er gået et skridt videre og bruger en strategi, der er aldeles uegnet for mennesker, men den har vist sig meget effektiv for deres udbredelse. Den er i virkeligheden endnu et eksempel på, hvor radikal myrernes specialisering er: Ikke kun de almindelige arbejdsopgaver er delt imellem individerne, også selveste reproduktionen er under streng kontrol. Kun udvalgte myrer tillades at få afkom, mens de lavere rangerende så må hjælpe dem med denne opgave, fx ved at passe deres yngel. Der er arbejdspecialisering på reproduktionen, og grundlaget for det kaldes *eu-socialitet*.

Den mest rendyrkede eu-socialitet findes i de samfund, hvor kun én hun får lov at formere sig, sådan som det gælder hos myrerne. Dronningen er fællesskabets omdrejningspunkt og livsnerve, hun er den eneste, der kan lægge æg og dermed producere nye individer. Dør dronningen, dør hele samfundet, for arbejderne har hos de fleste arter helt mistet evnen til at formere sig – de er blevet sterile. Hun er simpelthen koloniens æggestokke, og det er en stor fordel, at hun som koloniens vitale organ kan blive hjemme i sikkerhed, godt gemt i boets indre. De sterile arbejdere, som kan ofres, uden at kolonien går til grunde, kan så tage sig af de farefulde udendørsopgaver, hvor de er udsat for fjender.

DRONNINGENS SÆDBANK

Når det gælder sex, er langt de fleste myrehunner bænkevarmere, men deres skæbne er faktisk langt fra den værste: Hannerne er reducerede til flyvende sædceller.

En myrehan bliver opfostret af arbejderne i sin koloni, men så snart han er kønsmoden, sendes han på parringsflugt sammen med de nye dronninger. I store sværme svæver disse såkaldte flyvemyrer ud i natten, og under flugten finder hver enkelt han i bogstaveligste forstand sit livs udkårne. Han opsøger en dronning, parrer sig med hende én gang, for derefter at dø. Hanmyren er et godt eksempel på, hvad livet for hanner egentlig drejer sig om – at have sex. Med et enkelt skud i bøssen er det hans opgave at få sin kolonis gener leveret videre til næste generation: Han er koloniens testikler og penis, ligesom dronningen er dens æglægningsorgan. Sex er altså godt og hans eneste formål med livet, men meget sex er ikke nødvendigvis meget godt. Én gang er faktisk nok, hvis man gør det ordentligt: hvis man har sex med en sæd-bank. Dronningen har nemlig et indbygget sædgemme – en kirtel, hvor hannens sæd opbevares i hele dronningens levetid, det vil sige i op til 30 år. Her passes og plejes sædcellerne, indtil de en skønne dag bliver frigivet og får lov at befrugte et æg. Hos nogle arter kan dronningen rumme sæd fra flere forskellige hanner, mens hun hos andre udviser troskab og kun parrer sig med en enkelt han under parringsflugten. Fordelen ved så kedeligt et sexliv er, at dronninger og hanner kun én gang i deres liv skal ud på en farefuld færd for at finde hinanden. Resten af livet kan dronningen forblive i sikkerhed, dybt begravet i boets indre.



ØRKENMYRERNES KØLESKABE

Hos mennesket er sædbanker en relativt ny opfindelse, myrerne har kendt til den altid. Også andre af vores moderne teknologier er myrerne på forkant med, og igen er det den ekstreme arbejdsdeling, der er deres våben. Et eksempel finder vi hos honningkrukkemyrerne, der er mestre i at opbevare fødevarer – helt uden hjælp fra elektricitet og køleelementer. Det er de nødt til at være – honningkrukkemyrerne lever i ørkener og andre steder, hvor fødetilgængeligheden varierer meget. I ørkenen kan der være tørke i årevis, og derfor er det om at være klar, hvis der pludselig kommer et par uger med regn: Så spirer og blomstrer alle de urter, der har ligget og ventet som frø – fødeudbuddet bugner, og det er tid til at samle og gemme.

Honningkrukkemyrerne er perfekt tilpassede situationen: Visse arbejdere i deres samfund er professionelle grovædere og kan ikke alene indtage utrolige mængder mad, men også opbevare den. Når maden er mest rigelig, bliver disse individer stopfodret med nektar, og deres elastiske bagkrop svulmer op, til den bliver på størrelse med en vindrue. De proppede myrer hænger nu bare ubevægeligt ned fra loftet i et redekammer; de forlader aldrig boet. Senere, når føden bliver knap, gylper de nektaren op og fodrer de andre myrer, så de kan overleve, til overfloden vender tilbage. Grovædermyrerne fungerer som levende fødevareropbevaring, en kollektiv mave, der kan fyldes og tømmes efter behov – de er myrernes svar på køleskabet.

NU MED STRIBER

Honningkrukkemyrernes praksis er ekstrem, fordi de lever under ekstreme forhold. Men også fx danske myrer har evnen til at ophobe mad, dog i en mere diskret form, der om sommeren kan observeres på træerne i haven. Kigger man godt efter, vil man opdage, at mange af de myrer, der kravler ned ad træerne, er lidt tykkere end dem, der kravler op. Myrerne har været oppe i træerne for at hente honningdug og nektar, som de fylder i kroen, en særlig del af deres mave, så de senere kan fodre de andre myrer nede i boet. De skal nemlig ikke bare sørge for mad til sig selv, men også til de myrer, der passer andre funktioner i boet. For at reducere antallet af klatreture æder myrerne så meget som muligt, og det medfører en interessant farveforskel: På vej op er myrerne sorte, på vej ned er de sribede. Myrernes kro fyldes nemlig så meget, at skeletpladerne på bagkroppen udspiles – de kommer derved til at fremstå mørke under den tynde hud, der forbinder dem. Og vupti: Nu er myrerne blevet sribede!

SELVMORDSBOMBER

I dag handler menneskelivet om meget andet end at være effektiv. Og man kan endda diskutere, om ekstreme specialiseringer som myrernes ville være gavnlige for os eller blot skabe flaskehalse og kedsomhed; vores produktion og kultur handler ikke kun om fysisk overlevelse. Men der er mange eksempler på, at det at nedtone individet til fordel for helheden har gjort en afgørende

forskel og skabt muligheder, der ellers ikke ville være opstået. Selvmordsbombere er et lysende eksempel. Heller ikke dén disciplin er vi ene om at mestre: Også myrer har martyrer.

Igen er myrernes helterolle ikke kun kulturel, men har også en fysisk udformning. Soldaterkasten hos nogle myrearter kan forvandle sig til bomber: De har nemlig en kirtel, der udspringer i deres hoved, og den er i stand til at producere fenoler, terpenoider og alifatiske forbindelser – alle kemiske stoffer, der ville kræve dødningehovedmærkning, hvis de kom på flaske. Bliver myren angrebet af fjender, blandes disse stoffer inde i kirtlen, og resultatet bliver en enorm varmeudvikling efterfulgt af en eksplosion, der spreder den kemiske blanding ud til alle sider. Blandingen er varm, ætsende og klæbrig, og den kan slå de fleste fjender ihjel. Et dødbringende trick i kampen for at beskytte dronningen og den resterende koloni. Men da myrens krop også eksploderer, når dette våben bruges, skal der gerne mere end en enkelt fjende med i købet!

INGEN SNIKSNAK!

Det sociale liv, samarbejdet og arbejdsdelingen har åbenlyse fordele. Men der stilles også store krav til denne organisering, og særlig ét er uomgængeligt: Kommunikationen skal være effektiv. Det er mennesker og myrer gode til, men på meget forskellig vis. Mennesker kommunikerer fortrinsvis vokalt via lyde – vi taler sammen – mens myrer sjældent bruger denne teknik. De benytter sig

derimod af kemiske signaler, der opfanges og registreres af lugtesansen på deres ekstremt følsomme antenner (følehorn). Myrerne har et væld af kirtler i kroppen og producerer kemiske dufte i forskellige udgaver, alt efter hvad de vil fortælle. Alarmferomoner i gasform spreder sig fx hurtigt via luften: Angribes kolonien, vil myrerne i forreste frontlinje udskille disse stoffer og dermed tilkalde et mylder af nye arbejdere, der iler til hjælp fra tuens indre.

Andre kemiske forbindelser er mindre flygtige og udlægges på grunden under myrerne. Disse markører kan lede arbejdsfællerne i kolonien hen til nyfundne fødekilder. Feromonerne er usynlige, men at de er der, illustreres tydeligt, hvis man trækker fingeren tværs over en myresti. Myrerne vil straks stoppe op og undre sig, fordi det duftspor, de følger, pludselig er væk. Der kan gå adskillige minutter, før de igen finder vej over ”feromonhullet” og får det repareret. Man kan se, hvordan stierne bliver afmærket, hvis man fodrer myrerne på terrassen med en dråbe sukkervand eller en lille klump dåsekattemad. De myrer, der har spist og vender hjem til tuen, trækker nu bagkroppen hen over fliserne på vej tilbage til tuen, for på spidsen af bagkroppen udmunder nemlig den kirtel, der producerer sti-feromonet. Sporet, der udlægges, vil myrerne i tuen så følge ud til maden. Hurtigt samles en stor gruppe arbejdere omkring føden, som de nu alle spiser af og forsvare imod konkurrenter.

Myrernes samarbejde foregår helt uden e-mail, telefoner og Skype – deres duftstoffer er tilstrækkelige og

danner grundlaget for opbygningen af deres store samfund. Kravet til effektiv kommunikation er hos myrerne blevet løst anderledes end hos os selv, men systemet fungerer upåklageligt.

NATURMEDICIN

Det sociale liv er en gevinst – men der er også en hage ved det: Mange sygdomme trives bedst i tætte samfund. Nogle myrekolonier består af op mod 20 millioner individer, og sygdomskim kan let vandre rundt i mængden. Lever man sit liv som smitsom bakterie eller virus, har man gode vilkår, når ofrene går tæt op og ned ad hinanden. Tænk bare på småbørn i institutioner! I vores egen verden har medicinalindustrien taget kampen op mod mikroorganismene, der svarer igen ved at udvikle resistens – indtil videre fører vi våbenkapløbet, men nye former for multiresistente bakterier er ikke ufarlige.

Myrerne har faktisk også mikrobiologisk beredskab på programmet. Det er forklaringen bag en ellers ret så besynderlig adfærd, der har vakt undren: Skovmyrerne samler store mængder af små stykker udtørret harpiks sammen og lægger i deres tuer, helt op til 20 kg harpiks per tue. De udnytter nemlig, at harpiks har en antibiotisk virkning – det er træernes værn imod infektioner og udskilles i deres sår, fx barkens huller, men virker også imod de bakterier og svampe, der findes i myrernes tuer. Hver gang en myre går hen over et stykke harpiks, vil den komme i berøring med harpiksets antibiotiske stoffer, og dermed dræbes de smittekim, den bærer rundt

på. I forsøgskolonier med og uden harpiks ser man en dobbelt så høj overlevelse blandt myrer med adgang til harpiks, hvis man inficerer tuerne med mikroorganismer.

Effektiv kommunikation og sygdomsbekæmpelse er to store opgaver for myrerne, men det sociale liv fører også langt mere barbariske udfordringer med sig: Nu skal vi møde sociale bedragerere, samfundsomstyrtere, nassere og slaveejere – i myreformat!

DE SOCIALE BEDRAGERE



PRISEN FOR SUCCES

Det er ikke uden grund, at lottomillionærer ofte foretrækker anonymitet og holder gevinsten skjult. For hvis nogen har ressourcer, dukker nasserne op. Det gælder også i naturen, og der er så mange af dem, at de har deres eget navn inden for biologien: socialparasitterne. Myrerne er oplagte ofre – de har haft succes med deres socialiseringsprojekt og er blevet en af landjordens største animalske biomasser. Der er derfor meget at hente, hvis man kan tilsnige sig bare en mikroskopisk bid af denne kage.

Et væld af forskellige insekter og andre smådyr – de såkaldte myrmekofiler (myre-elskere) – er i stand til at snyde sig ind i myrernes bo og nasse på deres ressourcer. Socialparasitterne rammer myrerne, hvor de er mest sårbare: De ”hacker” sig ind på myrernes kemiske kommunikation. Myrerne bruger duftsignaler, når der skal skelnes mellem frænde og fjende, og kun de medlemmer af samfundet, der har den rigtige kolonispecifikke lugt, har adgangsbillet til myreboet. Men knækker man duftkoden, er der fri adgang til alle koloniens herligheder, fx et dejligt velbeskyttet miljø og bløde, næringsrige myre-

larver, som man uhindret kan mæske sig i, hvis man først er blevet optaget i klubben.

DRÆBERBABYEN

Den danske sommerfugl ensian-blåfuglen er i sit larvestadium en af de mest drevne socialparasitter. Den udklækkes i blomsten af urten klokke-ensian, og efter nogen tid lader den sig falde til jorden, hvor den nu efterligner duften af en myrelarve. Når den næste myre kommer forbi, tror den, at sommerfuglelarven er en forvildet myrelarve, og den ulykkelige lille bliver derfor samlet op og bragt hjem i tuen. I myreboet vil bedrageren nu æde løs af myrelarverne, uden at nogen opdager det, og arbejdermyrerne er så forblændede af bluffnummeret, at de også fodrer den. Nu kan sommerfuglen læne sig tilbage uden at skulle tænke på hverken fjender eller mad resten af sit larveliv.

Parallellerne til det menneskelige samfund er der ingen grund til at udpensle – men forklæd dig som kunstekspert, hjerneforsker eller finansgeni, og løjerne kan begynde ...

DEN INDRE FJENDE

Parasitter kommer ikke altid udefra, og bedragere hentet fra egne rækker er ofte de værste. Hos myrer som hos mennesker. Nogle myrearter er specialister i at erobre andres kolonier, og gevinsten er til at få øje på: En myrekoloni er et stort og rigt samfund, hvor der er blevet investeret en masse tid og energi i bygningsværker,

infrastruktur og livsnødvendig viden. Tænk bare på vævermyrernes bladreder og de store skovmyretuer; forestil dig, hvor lang tid det tager at rydde flere hundrede meter lange stier imellem tuer – eller overvej, hvor værdifuldt det er at vide, hvor der findes fødekilder i nærområdet, fx nektarplanter og bladlusekolonier. Og ikke mindst besidder kolonien en enorm arbejdskraft i form af de individer, den bebos af.

Kan man overtage en sådan herlighed uden selv at yde en indsats, er lykken gjort. Samtidig slipper man for at udsætte sig for de store farer, opbygningen af en koloni medfører fra første færd. Langt mindre end 1 % af de mange tusinde dronninger, der hvert år sendes af sted, når frem til æglægningsfasen, og derfra er der endda lang vej til en stor og levedygtig koloni. Selv grundlægningen er en kompliceret proces, hvor meget kan gå galt: Normalt sker det ved, at dronningen efter sin parringsflugt finder et egnet sted, hvor hun helt alene graver et lille hul, som hun med sine første æg forsejler sig i. Æggene opfostrer hun til larver og pupper med de næringsreserver, hun har i kroppen (fx de flyvemuskler som hun nu ikke længere har brug for), og så er det tid til at vente – miniatureboet kan ikke åbne, før arbejdermyrerne klækker fra deres pupper. Når det er sket, kravler de ud og leder efter føde, som de bruger til at fodre både dronningen og nye larver med. Vi har nu et lille samfund, men der ligger stadig mange investeringer forude, før kolonien når en størrelse, der er til at få øje på. Hvis man kan undgå denne farefulde og besværlige

del af livscyklussen, sparer man altså sig selv for meget. Men hvordan?

STATSKUPPET

De smarte myrearter springer simpelthen opstartsfasen over. Deres dronninger flyver efter parringsflugten direkte hen til et allerede eksisterende samfund i håbet om at erobre en stat med hud og hår. En sådan piratdronning skal først forbi portnerne, der tjekker hendes duftkode. Hvordan dette foregår, er ikke klarlagt i detaljer for alle arter, men man ved, at snydepelsene formår at slippe igennem. Hos én art ser man, at den angribende dronning fanger en arbejder fra offerkolonien, som hun mobber lidt og derefter slipper fri. Staklen iler nu ind og ”fortæller” de andre om hændelsen, og rygtet om indtrængende, fremmede myrer skaber vild furor. Midt i forvirringen af arbejdere, der spæner rundt for at finde ud af, hvad der sker, lister kupmageren sig så ind i koloniens hjerte.

Næste punkt i manualen for statskup er afsættelse af regenten. Her findes der også forskellige strategier, men en af de mere subtile er en form for lobbyarbejde, hvor små grupper af værtskoloniens arbejdere en efter en overtales til at skifte side. Igen kendes forløbet ikke fuldt ud, men kupdronningen stryger sine antenner over en lille gruppe arbejdere og tigger om mad hos dem. Dette køber øjensynligt deres loyalitet, og gradvist vinder hun flere og flere arbejdere over på sin side. Disse begynder nu at arbejde for den nye regent, samtidig med at de

negligerer den gamle dronning – deres egen mor. Til sidst nøjes de ikke bare med at ignorere hende, men slår hende ihjel. Kuppet er lykkedes, uden at kupmageren får blod på hænderne.

Det kan man ikke just sige om ”hovedhuggermyren”, hvis dronning under statskuppet straks selv opsøger den siddende regent. Inden hun bliver overmandet af koloniens arbejdere, kravler hun op på ryggen af den eksisterende dronning og kan her sidde i sikkerhed for yderligere angreb. Trygt og mageligt får hun nu i løbet af et par dage langsomt gnavet halsen over på sin rival (hvis ikke hun får blod på hænderne, får hun det i munden). Det bizarre er, at der går endnu et par dage, inden den siddende regent kan betragtes som afsat. For på trods af denne bogs begejstring for myrerne, skal det indrømmes, at hver enkelt myre ikke har mange hjerneceller, og faktisk har de så få, at de sagtens kan leve uden deres hoved... hvis de da ikke skulle bruge det til at spise med. Dronningen er død (af sult) – længe leve dronningen!

SLAVERI

Også slaveri står på menuen hos de sociale parasitter; heller ikke denne adfærd har mennesket patent på (men det kan måske ligefrem være en trøst). De er dog ikke så racistiske: Myrer undertvinger både artsfæller og andre myrearter. Slavefangerne går kun efter myreyngel, for modsat voksne arbejdere har larver og pupper en neutral duft, der ikke er specifik for den enkelte koloni, og de kan derfor importeres uden at blive opfattet som fjender.

Når de bortførte pupper klækker, antager de voksne myrer den fremmede kolonis duft og glider i ét med resten af flokken. Det er gratis arbejdskraft. Larvernes skæbne er værre: Under slavetogterne er det kun pupper, som får lov at overleve, for larver skal fodres, og det er en omkostning. Derfor ædes de i stedet for.

Én af de myrearter, der tager slaver, er *Formica subintegra* – en slægtning til den røde skovmyre – og den bruger kemisk krigsførelse under sine slavetogter. Som hos selvmordsbombemyren har også denne art udviklet en overdimensioneret kirtel i kroppen. Kirtlen producerer en kemisk blanding, der udskilles under angrebet på slavemyrerne, og på magisk vis får stofferne de forsvarende arbejdere til at sprede sig i panik, i stedet for at løbe ned og forsvare deres yngel. Nu kan slavefangerne lettere nå frem og stjæle pupper. Nogle arter er blevet så afhængige af slaver, at de slet ikke kan fuldføre deres livscyklus uden.

Slavetogterne finder også sted i Danmark, og da man let kan holde myrer i terrarier, skal der ikke megen fantasi til at forestille sig, hvad der kan laves af spændende adfærdsforsøg hjemme i dagligstuen! Der findes også danske arter, der laver statskup. Både statskup og slaveri fører til kolonier, der består af to forskellige arter i samme bo. Når du næste gang flytter fliser på terrassen og finder et myrebo med både sorte og gule myrer, så ved du, at det ikke er af kærlighed, de lever sammen.



UDBRED DIG OG BLIV STOR

Med myrernes samfundsudvikling er en stor del af verdens biomasse blevet social. Og nok findes der både store udfordringer og parasitter, der snyder systemerne – men det ændrer ikke på, at den sociale organisering i høj grad forklarer, hvorfor myrer og mennesker har så stor succes. Andre ting spiller dog også ind – og særligt én ting skiller sig ud: Vores fælles, formidable evne til at håndtere energi, både i form af varme og føde. Den har gjort os i stand til at erobre de særeste egne af kloden, og det er helt afgørende: Opbygningen af en stor biomasse kræver, at man er i stand til at leve så mange forskellige steder som muligt – stor udbredelse er forudsætning for stor masse.

KOLONISERING AF KONTINENTERNE



KONTINENTERNES UDFORDRING

Mennesket og myren har begge erobret alle Jordens kontinenter – med undtagelse af Antarktis. Vores tilpasningsevne tillader os at overleve i både ørkener og sumpe, på bjerge og i dale. Kigger vi på de fysiske forhold, der varierer i forskellige geografiske områder, er det specielt én faktor, der volder problemer, nemlig temperaturen. Vil man dække Jordens kontinenter, er man oppe at slås med grader fra -89 til $+58$ °C – rekorder målt på Antarktis og i Libyen. Dette enorme spænd kræver det stor dygtighed at kapere. Og den besidder både vi og myrerne – men på højst forskellig vis.

VARME, VARME, VARME

Hos det tidlige menneske blev de første skridt mod kulden taget, da tøjet blev opfundet. På med en pels og vi kunne rykke et par grader længere mod nord. Omkring samme tidspunkt gjorde vi vores måske største opdagelse nogensinde: Vi fandt ud af, at ilden kan styres, og erobrede de sidste breddegrader mod polerne. Men selv uden pels og ild er vi godt stillet. Mennesker er i modsætning til myrer endotherme, det man tidligere kaldte

varmblodede. Vi har en konstant legemstemperatur, der gør, at vores enzymssystemer og dermed vores aktivitet kan opretholdes, selv når temperaturen i omgivelserne ligger langt under enzymernes smertegrænse. Energien til varmen hentes i den føde, vi indtager, og det betyder, at vi nærmest kan spise os igennem kulden. Set i det lys er det måske ikke så mærkeligt, at sælspek er en hofret i Grønland.

TO VEJE TIL VARME

Myrerne er anderledes udfordret. De er ectotherme (vekselvarme) og har dermed omgivelsernes temperatur: Er omgivelserne kolde, stopper enzymerne deres arbejde, og myrerne kan ikke bevæge sig, selv hvis de gerne ville. Men det stopper ikke myrerne! De kan gå i dvale, når det er allerkoldest og dermed sove sig gennem kulden. Og de kan hæve temperaturen i omgivelserne, så de varme perioder bliver så lange og varme som muligt: Velkommen i tuen!

Tuerne er myrernes varmeværker. De består af nåle fra gran og fyr, små grenstumper og andet organisk materiale, og – som haveejeren vil vide – når dette materiale lægges sammen, opstår en kompostbunke. Sådant én bliver varm indeni, faktisk så varm, at kompost-entusiaster kan ”brænde” ukrudtsfrø af i deres kompost. Myrerne bruger altså biobrændsel til at skabe varmeenergi. Det er en forbrænding, der i modsætning til vores egne biogasanlæg foregår under iltrige forhold, og hos myrerne bliver biomassen derfor omdannet direkte til varme i

stedet for til gas. Men bioenergi er det i begge tilfælde, og myrernes tuer vil i de kolde perioder på døgnet være væsentligt varmere end luften udenfor.

KÆMPETUER

Langt fra alle myrer har brug for tuer. De ses sjældent i troperne, mens nogle af de største tuer bygges af de nordlige skovmyrearter – i Norge bliver disse myrers tuer mere end mandshøje, og nordmændene holder årlige konkurrencer i at finde de højeste. Rekordene er fra Trysil, hvor flittige myrer har præsteret at bygge en tue, der på sit højeste punkt er 2,95 m og har en omkreds på 11,20 m. Har man set en skovmyre bakke med en lille grenstump, som den med møje og besvær prøver at få slæbt gennem skovbundens mange forhindringer og hen på tuen, er man ikke i tvivl om, at disse tuer er resultatet af store investeringer i tid og energi. Og alligevel har de en funktion, der kan værdisættes højere end denne investering: Varmen i tuen sikrer, at myrerne kan overleve og udvikle sig, selvom kulden sætter ind.

SOLFANGERE

Forbrændingsvarme er ikke tuernes eneste gevinst. De kan også hæve temperaturen ved at fange solenergi: Bygger man på vores breddegrader en tue, der rager op over jordoverfladen, vil tuen rammes af langt mere indstråling fra solen end en tilsvarende cirkel på flad jord – ved solopgang helt op til tre gange så meget. Selv midt på dagen, hvor solen står højt, vil tuen samle 20 %

mere energi end det flade alternativ. Det er ekstra-indstrålingen omkring solopgang, der er af størst betydning: Her når døgnets sine laveste temperaturer, og den ekstra varme er mest tiltrængt. Myrernes byplanlægning tager nøje højde for dette behov. Hvis du tester dine lokale skovmyretuers beliggenhed, vil du finde, at de stort set alle findes i lysåbninger og oftest i lysninger med morgensol. Senere på dagen kan der blive rigeligt varmt i tuen, hvis solen bager løs. Men bliver det *for* varmt, flytter myrerne simpelthen om i skyggesiden, eller også tændes ventilationen: Myrerne åbner de mange indgangshuller i tuen.

Tuernes funktion som solfangere illustreres også af den sorte havemyre, som ikke bygger jordtuer over sit underjordiske bo, når den lever på en kortklippet græsplæne. Men prøv engang at lade græsset gro omkring et bo. Så skygger du for solindstrålingen til jordboet, og de små energi-entreprenører begynder at bygge en kegle eller kuppel af løse jordpartikler op ad græsstråene for at fange den dyrebare solenergi.

FLISERNES FJENDE

Terrassefliser har ikke mange fjender, men har de en, er det nok myrerne. Så myregift bliver sprøjtet i rå mængder på vores terrasser. Vi kan jo ikke have, at der ligger og flyder grus alle vegne, når en fin, ren terrasse betragtes som en menneskeret i dagens Danmark – på lige fod med firehjulstræk og samtalekøkken.

Men hvorfor er myrerne så glade for vores terrasser?

Igen er det, fordi de har erobret kontinenter, hvor varme er en mangelvare. I deres jagt på at holde varmen har de opdaget, at vores terrasser fungerer som færdigbyggede solfangere, lige til at flytte ind under. Fliserne ligger frit eksponeret for solen og kan i løbet af dagen absorbere varme, som de oven i købet kan holde på længe, så boet under dem også forbliver lunt langt ud på natten. Hvis terrassen oven i købet støder op til en hussokkel, der rejser sig lodret og dermed ligesom tuen kan fange den tidlige morgensol, bliver det ikke meget bedre. Når myrerne generer dine fliser, er det altså ikke i ond mening, men fordi de fryser. Myrer er så fliseelskende, at min mentor ind i myrernes og universitetets verden – dansk myreforskning *Grand Old Man*, Mogens Gissel Nielsen – i årtier har studeret fliser ved Molslaboratoriet. Her har han tæppebombet bakkerne med fliser, for straks han lægger en flise, flytter myrerne ind. Han kan så på mangelig vis registrere, hvordan myrernes artssammensætning ændrer sig år for år, ved at gå og løfte fliser – hvis man da kan kalde det mageligt.

CENTRALVARME

Myrerne kan altså både producere og opsamle energi. Men noget af det mest fascinerende er, at de også formår at flytte rundt på den, næsten som vi gør i et centralvarmeanlæg. Går man en tur i nåleskoven på en kold, men solrig forårsdag, vil man kunne iagttage, at skovmyrernes arbejdere samler sig i store plamager, hvor der er solpletter på tuens overflade. Her sidder de tæt sammen og

varmer deres sorte bagkroppe, der fuldstændig ligesom vores kroppe hovedsageligt indeholder vand. Myrerne optræder som levende varmedunke: Varmen lagres i deres kropsvæske, for temperaturen falder kun langsomt i et vandigt miljø. Det giver myrerne tid til at nå dybt ind i tuen og her afgive varmen til dronning og yngel, der gemmer sig i mørket, godt beskyttet mod fjender og udtørring af larvernes tynde hud. Arbejderne kommer på den måde til at fungere som et radiatorsystem, hvor vandet varmes ét sted og derefter transporteres til de rum, der kræver opvarmning.

MYRER PÅ CHARTERFERIE

Biobrændsel, solfangere, varmedunke og radiatorer – myrernes vej til varme har mange forgreninger. Når de erobrer vores huse, er det i høj grad med samme mål for øje. Myrer i boligen volder størst problemer, når uden-dørsforholdene er kolde, men alligevel ikke så kolde, at myrerne behøver gå i hi. Forår og efterår søger de indenfor i varmen og forlænger dermed sæsonen – som når vi flyver til Kanarieøerne og Thailand, hvis vinteren herhjemme bliver for træls.

Myrernes evner til at administrere varme har givet dem adgang til et enormt udbredelsesområde, og det har ført til en kraftig forøgelse af deres biomasse. Det sidste evolutionære skridt imod sejren i biomasse handler også om at finde energi – men i form af føde.

MYRER I MARKEN

VERDEN ER UFORDØJELIG

Prøv at kigge dig omkring. Medmindre du befinder dig på stenbroen i en storby eller går svedig rundt i en ørken, vil du se, at verden er grøn. Overalt vokser der planter. En af nøglerne til succes ligger i at få adgang til disse enorme mængder af ressourcer. Kunne man spise planterne rub og stub, ville man aldrig mangle mad. I stedet for at halse rundt efter føde kunne man bruge tiden til at formere sig og dermed øge artens biomasse. Men planterne er der jo, så der må være en forhindring. Forhindringen er for det første, at planterne forsvarer sig med giftige og fordøjelseshæmmende kemiske forbindelser i visse dele af deres væv. Og for det andet har planterne den fordel, at størsteparten af deres tørstof består af cellulose og lignin, tilsammen kaldet træstof, som kun meget få organismer er i stand til at fordøje. Stofferne er opbygget af de suktermolekyler, som planterne producerer under fotosyntesen, men suktermolekylet er kemisk sat sådan sammen, at de danner lange kæder, der giver vævet en hårdhed og dermed planterne styrke og støtte. Meget nødvendigt for fx en træstamme! Da kun få organismer kan danne enzymer, der kan klippe

disse molekylkæder op og omdanne dem til sukker, er stofferne ufordøjelige for alle andre. Det er derfor kun en lille del af planternes biomasse, der umiddelbart er tilgængelig som føde. Ikke desto mindre kan man få adgang til planternes ressourcer, hvis man udvikler landbrug – og igen er myrer og mennesker nogle af de dygtigste aktører på kloden.

ALLIANCEN MED MIKROORGANISMER

En stor del af vores landbrug baserer sig på alliancer med svampe og bakterier, som er nogle af de få, der faktisk kan nedbryde træstof. Vejen går via køer, for i deres maver bor mikroorganismer, som skaffer adgang til den energi, der ligger gemt i græsstråenes træstof. Der skal betales told ved hver overgang – mikroorganismene kræver deres andel af energien – men konstruktionen giver alligevel overskud for koen, der trives og vokser. Den bøv eller det glas mælk, vi får på bordet, er altså lavet af forarbejdet græs.

Omdannelsen fra græs til bøv er ret omkostningsfuld. Mikroorganismene danner nemlig meget andet end sukker, når træstoffet skal nedbrydes. En stor del af energien fra græsset bindes i metan, og det gør vores kvæg til et stort miljøproblem. Metanen skaffer køerne sig af med gennem deres prutter (der i virkeligheden er bøvser), og det belaster klimaet, fordi metan er en effektiv drivhusgas. Men på trods af de energetiske omkostninger er det alligevel en strategi, der ser ud til at virke: Både mennesker og kvæg ligger i top fire på biomasse-

listen. Den indirekte adgang til planternes ressourcer er formentlig en del af forklaringen. Det store energipotential, der er til rådighed via planter, illustreres også af, at det jo faktisk er planter, vi hælder i tanken på bilen hver dag. De har bare ligget nogle millioner år i undergrunden og er blevet flydende.

INDUSTRIELLE SVAMPEHAVER

Også nogle myrearter får adgang til planternes ressourcer gennem andre organismer: De udnytter svampe, som bliver dyrket i underjordiske haver. Hvis du har været i Randers Regnskov og set deres fascinerende udstilling af bladskærermyrer, kender du noget af historien. Disse myrer opfandt landbruget for ca. 50 millioner år siden, samtidig med at de første aber opstod blandt pattedyrene, dvs. millioner af år inden mennesket overhovedet begyndte at røre på sig. Bladskærermyrerne har altså lang erfaring med landbrug, og de har ikke spildt tiden – de har udviklet et unikt og højintensivt system til dyrkning af den svamp, de lever af. I modsætning til hvad navnet antyder, spiser myrerne ikke blade, men bruger de blade, de skærer ned fra planterne, til kompost. Bladstykkernes ufordøjelige indhold tygges til en kompostmasse, der podes med mikroskopiske, underjordiske celletråde fra den svamp, som er myrernes eneste føde. Når svampen vokser, opstår et helt netværk af tråde, hvis ender svumler op – og så er der mad: Nu kan myrerne afnippe små, letfordøjelige bidder; svampen har klaret planteforsvaret. Teknikken er unik for bladskærer-

myrerne og deres vej ind i en verden af overflod, fri for de mange giftstoffer, planterne benytter sig af.

METALKÆBER

Dyrkningsprocessen er arrangeret som et industrielt samlebandsarbejde, hvor hver myrekaste har sin egen specialiserede arbejdsopgave. Mellemstore arbejdere skærer bladene ned fra træerne med deres enorme kæbemuskler, mindre individer skærer bladstumperne i stykker, og stadig mindre individer tygger disse stumper til kompost. De mindste beboere fordeler den nytyggede kompost i svampehaven, poder den med celletråde, passer svampen og høster fra den – de forlader aldrig tuens indre. For at opbygge denne proces har bladskærerne måttet udvikle en hel række arbejderkaster i forskellige størrelser, med det resultat at de mindste er langt mindre end hovedet på de største, og 300 gange lettere. De individer, der dagen lang sidder og skærer plantemateriale ned, har ligefrem indbygget metalforbindelser i deres kæber, der består af 16 % zink. Zinken hærder og skærper, og myrernes effektive mundtøj er en ekstrem specialisering, der begrænser deres funktion til dette ene trivielle skærearbejde.

KEMISK LANDBRUG

Bladskærerne spiser ikke længere andet end deres svamp, og svampen kan heller ikke overleve uden myrernes pasning. Og fuldstændig ligesom vi skal holde marken fri af ukrudt for at optimere udbyttet af korn, skal myrerne

holde deres svampehaver og kompost fri for konkurrerende svampe. Men at holde en afgrøde ren er ikke let, det ved enhver, der ejer et lugejern. Tages der kemi til hjælp, som det moderne landbrug har gjort, kan der dog spares på lugningen.

Selvom bladskærererne med deres kæber mekanisk luger fremmede svampetråde af deres kompost, benytter de sig også af kemiske metoder. Fra en af deres kirtler er de i stand til at udskille tre forskellige kemiske forbindelser, der er målrettet svampepleje. Kirtlen danner phenyleddikesyre, myrmicacin og plantehormonet indoleddikesyre, der henholdsvis undertrykker bakterieinfektioner på svampen, hæmmer spiring af fremmede svampesporer og stimulerer svampens vækst. Der er altså tale om benyttelsen af både antibiotika, svampegifte og vækstoffremmere i disse underjordiske svampehaver. Det er en dyrkningsform, der til forveksling ligner vores eget intensive landbrug, men som er meget ældre.

LANDBRUGETS FRELSE

Kast et blik på Danmarks bølgende kornmarker – og sammenlign en af de få tilbageblevne enge, hvor der vokser vilde græsser og urter. Så står det klart, at når en organisme systematisk begynder at dyrke de afgrøder, den bedst kan fordøje, øges både fødeudbud og forsyningssikkerhed drastisk. Som fødekilde kan ingen slet ikke konkurrere med marker, der er fede af landmandens effektivt fremlekkede korn. Omkostningen er et fald i den naturlige mangfoldighed, men metoden har været

en stor fordel for menneskets erobring af verden: Da vi for ca. 12.000 år siden opfandt landbruget, fulgte en eksplosiv populationsvækst, som lige siden har fulgt en eksponentiel kurve, fordi vi til stadighed har kunnet optimere produktionen (med stor hjælp fra fossilt brændstof). Gennem landbrug kan vi øge planteproduktionen og via samarbejdet med mikroorganismer yderligere få adgang til dens ufordøjelige komponenter. Set i det lys er det nok ikke tilfældigt, at bladskærererne med deres landbrug er de myrer, der opbygger nogle af de største myresamfund.

ET WILD CARD

Bladskærrermyrerne er ikke de eneste, der har knækket planternes kode. En anden indgang til planternes velbeskyttede ressourcer er at snuppe deres sukker, inden de får det omdannet til træstof. Sukkeret dannes under fotosyntesen i planternes grønne blade, hvorfra det transporteres igennem plantens kar rundt til de væv, der har brug for sukkeret. Karrene sidder godt beskyttet bag planternes bark, men nogle dyr har specialiseret sig i at nå de sukkerholdige lommer. De næbmundede insekter (som fx bladlus, skjoldlus og cikader) har i deres evolution udviklet kæber, der er udformet som en stilet og kan trænge op til flere centimeter ind i planternes hårde væv, hvor de finder vej til plantekarrenes næringsrige safter, som de suger op og lever af. Myrerne har her ingen chance med deres bidende munddele, som det er komplet umuligt at bore i planter med. Men de er alligevel

inviteret med på et wild card. Igen drejer det sig om at skabe alliancer med dem, der kan det, man ikke selv kan: Mange arter af myrer og næbmundede insekter lever i symbiose med hinanden, hvor myrerne malker overskydende sukker – honningdug – ud af deres partnere.

KVÆGDRIFT

Bladlus er gode leverandører af sukker. Når myren stryger en bladlus over ryggen med sine antenner, udskiller lusen på denne kommando sin honningdug, som myren drikker og fylder i sin kro, uden at noget tabes og går til spilde. I myrerens iver efter mere sukker har de optimeret bladlusenes betingelser, så der bliver flere af dem.

Fx beskytter myrerne bladlusekolonier mod fjender; en svirrefluelarve, der forsøger at æde lusene, vil straks blive angrebet. Det er en specielt stor hjælp for bladlus, fordi de delvist har mistet evnen til at stikke af fra deres fjender, når de sidder med snabelen dybt begravet i det hårde plantevæv. Det kan tage flere minutter at trække næbbet ud, så et forsvar af aggressive myrer er kærkomment. Med kombinationen af myrerens beskyttelse og lusens evne til at suge plantesaft opstår en komplet livsstil, der giver adgang til planternes forjættede land.

Da bladlus er indrettet til at sidde på samme sted og suge plantesaft, er de heller ikke gode vandringsmænd. Myrerne flytter derfor rundt på dem, når det bliver nødvendigt. Er bladlusene i så kraftig vækst, at de overbelaster skuddet, de vokser på, vil myrerne ”plukke” af lusene og bære dem til nye, uudnyttede skud, ligesom hyrder

flytter kvæg til nye græsgange. Og sammenligningen stopper ikke her, for det viser sig, at myrerne ligesom vi ikke er helt loyale partnere. Når deres lusepopulationer når en størrelse, hvor produktionen af honningdug matcher myrernes behov, er det ikke længere nødvendigt at bruge tid på at passe dem. Myrerne kunne så vælge bare at stoppe plejen, men de går skridtet videre: De æder af lusene og får ad denne vej nu også adgang til de proteinstoffer, som lusene møjsommeligt har siddet og sorteret fra plantesaften gennem et helt liv. Ligesom vi vælger, om vores kvæg skal levere mælk eller bøffer, vælger myrerne, om deres lus skal levere sukker eller ”bøffer”.

MYRER MED HUSDYR

Hos nogle arter er forholdet mellem myrer og næbmunde så tæt, at myresamfundets nye dronninger får en lus med som bryllupsgave på deres parringsflugt. Dronningekasten har udviklet en lille lomme på maven, hvor lusen kan sidde under flugten. Når hun slår sig ned og skal bygge et nyt samfund op fra bunden, har hun derfor lige fra begyndelsen adgang til honningdug fra denne ene lus, og det kan blive afgørende for hendes succes. De næbmunde, der indgår i symbiose med myrerne, har igennem evolutionen helt mistet evnen til at beskytte sig mod fjender, og de kan heller ikke komme af med honningduggen på egen hånd. De er blevet så afhængige af deres partnere, at de ikke fungerer uden. Myrerne har altså fremavlet arter, som kun fungerer i samspillet med dem selv – der er tale om en domesticering af deres



næbmunde, som nu er blevet husdyr. Myrerne er de eneste ud over mennesket, der har formået at domesticere andre dyr.

Med så mange ligheder arterne imellem skulle man tro, mennesket følte et vist slægtskab med myrerne. Det er langt fra tilfældet! Men lad os se nærmere på, om der alligevel er potentiale for et samarbejde.

FRA FJENDE TIL FRÆNDE

PREBENS KAMP

Min handlekraftige onkel Preben har aldrig villet lade noget stå imellem ham og lykken. Ét år var lykken blevet at få generobret sit drivhus. Myrerne var flyttet ind, og Preben påstår hårdnakket, at de var begyndt at flytte rundt på fliserne imellem præmietomaterne (det må have været herkulesmyrer). Det skal man som menneske ikke finde sig i, og da den forpulede gift nede fra Brugsen kostede en formue og alligevel ikke virkede, måtte der kraftigere midler til. Preben har været chauffør hele livet og forstår sig på benzin. Resolut gik han ud i skuret, fandt reservedunken og hældte dens højoktane indhold ud over myrerne i drivhuset. Da myrerne til hans store forbløffelse ikke døde øjeblikkeligt, besluttede han, at de skulle brændes op af helvedes flammer, så han greb lighteren i lommen og antændte staklerne som heksen på bålet. Men Preben havde glemt en enkelt detalje om benzins egenskaber – drivhuset røg i luften med et brag. Da han kom hjem fra hospitalet, havde myrerne bygget en lille tue for at holde varmen i det velventilerede drivhus.

NYE VENNER?

Prebens opfattelse af myrerne er typisk for vores forhold til dem. Alle hader myrer, de er fjender, absolut ikke venner. Googler du ”myre”, vil alle de Google ads, der dukker op, være reklamer for firmaer, der på den ene eller anden måde slår myrer ihjel. Ingen sælger myrer. Men så længe vi betragter disse dyr som vores fjender, er vi oppe imod en enorm modstander – vi bekæmper en biomasse større end vores egen, og myrerne besidder mange af de evner, vi selv har mest gavn af. Det bliver en hård match på udholdenhed, og vi kommer aldrig myrerne helt til livs. Vi kan reducere problemerne, men i samme øjeblik vi vender ryggen til, er vi tilbage ved status quo. Men måske kan vi lære af kampsport – udnyt fjendens styrke ved at vende den mod ham selv. Næsten samme filosofi kunne vi bruge på myrerne. Vi skal bare ikke vende deres styrke mod dem selv, men mod vores andre problemer. Dermed får vi myrerne som partner i stedet for fjende; det vil med et trylleslag gøre en uovervindelig modstander til en stor ressource.

VÆVERMYRER SOM PESTICID

Årelang forskning i vævermyrernes liv afslører, at de kan blive gode samarbejdspartnere for os, selvom de umiddelbart virker irriterende. Vævermyrerne leder efter føde tæt på deres bo, oppe i træerne, hvor tusindvis af myrer kravler rundt i kronen – det ved enhver tropisk bonde i Asien og Afrika. Når bønderne skal plukke frugt i deres plantager, angriber myrerne straks og forsvare deres

territorium, og det gør ondt. Selvom man kan klare et enkelt bid fra myrerne, begynder det at blive trøls efter 200, og så er det, alt andet lige, nemmere at høste fra træer uden myrer. I de fleste bønders øjne er vævermyren derfor et notorisk skadedyr, man skal undgå. Men alt andet er *ikke* lige. Der er den hage, at træer uden myrer bærer væsentligt færre frugter. For lige nøjagtig det problem, at myrerne er over det hele, og at de bider, er en stor fordel for træet. Myrerne bider nemlig ikke kun landmanden, men også alle de skadedyr, der ødelægger træernes frugtsætning og udbytte. Og så er det pludselig en fordel, at der er mange bidende myrer.

Studier har vist, at myrerne kan bekæmpe 50 forskellige slags skadedyr i mindst 12 forskellige plantagetræer – til gavn for dyrkning af fx mango, cashewnødder, kokos, kakao, kaffe og mahogni. Når myrerne bruges som biologisk pesticid, kan de oven i købet være mere effektive end de konventionelle kemiske gifte, der ellers bliver brugt. Den førende inden for forskningsfeltet, kineseren dr. Renkang Peng, har påvist, at cashew- og mangoproduktionen i det nordlige Australien kan øges, så plantagernes nettoindtægt stiger med godt 70 %, hvis man installerer vævermyrer i træerne og dropper sprøjtemidlerne – myrerne er nemlig både mere effektive og langt billigere i drift. Og da vævermyrerne er naturligt hjemmehørende i de tropiske dele af Australien, Asien og Afrika, har man let adgang til et vidt udbredt nyttedyr med et kæmpe potentiale inden for plantebeskyttelse.

FRA DOUBLE TROUBLE TIL DOBBELT PROFIT

Myrerne er endnu et aktiv for plantagerne, fordi de er spiselige og indeholder meget protein. I Thailand høster man myrernes larver, der serveres som en eftertragtet og dyr delikatesse på fine restauranter. Og inden du rynker på næsen ad myrespisning: Vi vesterlændinge har ikke insekter på menuen, men faktisk er vi i mindretal. Entomofagi, som det hedder, når der spises insekter, er vidt udbredt i stort set alle andre kulturer. Det skal dog nævnes, at vores berømte danske restaurant Noma har slået et slag for myrespisningen, da de under stor mediebevågenhed begyndte at tilbyde levende orangemyrer på spisekortet. Disse myrer er formentlig verdens dyreste råvare med en kilopris på omkring 200.000 kroner.

I et forskningsprojekt satte vi os for at teste, om man kan høste af myrelarverne i plantager, samtidig med at man bruger myrerne til plantebeskyttelse. Det viste sig at være muligt, eftersom de dronningemyrelarver, man normalt høster i Thailand, forlader de kolonier, de bliver opfostret i. Man høster altså myrer, der alligevel flyver væk, og da antallet af arbejdermyrer – som er dem, der angriber skadedyrene – ikke bliver negativt påvirket, kan man uden problemer høste myrelarver og samtidig få bekæmpet skadedyr.

Projektets resultat var altså positivt: En bæredygtig kombination af myrehøst og biologisk bekæmpelse lod sig gøre, og vi stod med et system, hvor myrerne ikke bare fjerner skadedyr, men samtidig omsætter dem til spiseligt protein. Et problem, skadedyrene, var blevet

forvandlet til en løsning: protein. Udbyttet af myrelarver lå på mellem 30 og 115 kg per hektar plantage. Det kan på ingen måde måle sig med en dansk svinefarm i effektivitet, men larverne er til gengæld et fuldstændig gratis biprodukt og kan være et værdifuldt tilskud for en fattig afrikansk bonde. Nu er vi i gang med at oprette myrefarme i Afrika, hvor vi kan producere vævermyrer-kolonier til de lokale landmænd. Vi domesticerer altså myrerne, ligesom det i tidernes morgen blev gjort med honningbier og silkesommerfugle.

Det er utænkeligt, at ikke også andre myrearter kan udnyttes, hvis vi får en tilstrækkelig indsigt i deres biologi. Gransker vi litteraturen om myrer, viser det sig, at langt de fleste arter besidder gavnlige egenskaber, når det gælder om at bekæmpe skadedyr. De er skræddersyede til opgaven – men hvad er det egentlig, der gør dem så velegnede? Der er mange svar, men særligt tre skiller sig ud: Myrernes kommunikation, arbejdsdeling og kanibalisme gør dem til eksperter i skadedyrsbekæmpelse.

MYREHÆREN

Myrernes sociale liv har givet dem evnen til at kommunikere effektivt. Det betyder, at myrer kan nedlægge langt større bytte end andre dyr på deres størrelse. Når en enlig myre finder et stort byttedyr, fastholder den det ved at sætte sig som en levende lænke med kæberne i byttet og fødderne forankret til underlaget. Imens kalder den på hjælp ved at udskille et feromon på gasform. Det spredes i luften og registreres af andre arbejdere i sam-

fundet, som iler til hjælp. På den måde kan myrer i fællesskab nedkæmpe store skadedyr, samtidig med at de på egen hånd kan tage de små. De kan altså – i modsætning til nyttedyr som fx mariehøns, der kun spiser bladlus – jage og bekæmpe mange forskellige skadedyr samtidigt.

Også myrernes arbejdsdeling, hvor kun dronningen lægger æg, gør dem stærke. Myrerne kan uden større problemer ofre arbejdernes liv, og med dødsforagt angriber de alt, hvad der trænger ind på deres territorium (tænk bare på skovturen, hvor du satte dig for tæt på myretuen). Også meget større dyr, der ikke er byttedyr for myrerne, må indrette sig: Nogle flagermus elsker frugt, men de undgår frugttræer med vævermyrer, fordi myrerne angriber dem, når de forsøger at æde.

Myrernes kannibalisme er endnu en fordel: De æder deres egne larver, når der er fødemangel, og det hjælper kolonien igennem tider, hvor andre nyttedyr ville dø af sult. Når vi bruger myrer i plantagerne, skal de kun sjældent erstattes af nye, fordi de er i stand til at overleve, når føden er knap. Myrerne er en billig løsning; landmanden behøver ikke passe dem, og han skal heller ikke skaffe nye dyr igen og igen. Og hvad der måske er endnu vigtigere, landmanden behøver ikke overvåge sine afgrøder for at holde øje med, hvornår skadedyrene angriber, når myrerne konstant er til stede. Mariehøns, som kun lever af bladlus, dør af sult, når de har løst problemet – når der ikke er flere lus tilbage. Når de næste lus så angriber, skal der indkøbes nye mariehøns.



MYREBODYGUARDS

Vi og bladlusene er langt fra de første, der har opdaget myrerne kræfter: Også planter står under deres beskyttelse. Tropiske bladskærermyrer hjælper frugttræer mod fx flagermus, men også på vores breddegrader har planter udviklet sig på en måde, hvor de drager fordel af samarbejdet med myrer. Hvis man kort efter løvspring studerer et kirsebærtræs blade, kan man se, at der ved overgangen mellem selve bladet og dets stilk buler et par små røde knopper ud – og ofte sidder der myrer og slikker på dem. Knopperne kaldes ekstraflorale nektarier og udskiller en sukkerholdig nektar, som virker stærkt tiltrækkende på myrer. Dette er plantens betaling til sine myrebodyguards. Planterne har – helt uden et forsker-team – fundet ud af, at det går bedre, hvis man er venner med myrerne. Når myrerne kommer for at drikke nektaren, vil de samtidig afpatruljere hele træet. Støder de på andre insekter undervejs, jager de dem enten væk eller nedlægger dem som føde. Da mange insekter omkring løvspring er bladædere, vil myrerne på denne måde fjerne plantens fjender. Senere, når bladene modner, danner de deres eget kemiske forsvar, og har ikke længere brug for myrerne beskyttelse. På det tidspunkt stopper planten med at producere ekstrafloral nektar. Hvis man vil observere fænomenet, skal man altså kigge, mens bladene er unge, men nektarierne i form af røde knopper kan ses hele sommeren.

NATUREN SOM FORBILLEDE

Planternes brug af myrer er et eksempel på biologisk bekæmpelse, hvor naturlige fjender bekæmper skadevoldere, og det har været praktiseret af planterne i millioner af år. Når vi arbejder med myrer i fx landbruget, er vi ikke på vej ad et nyt spor, men kopierer en model, der allerede er udviklet gennem planternes evolution. Men det er sådan set kun betryggende og den bedste evidens for, at myrer kan bekæmpe skadedyr effektivt i vores landbrug. Hvis planterne i deres evolution har haft ”råd” til at udvikle nektarier og betale myrer med nektar, som de ellers kunne have brugt på vækst, er det en stabil strategi. Når den har kunnet udvikle sig, må de planter, der benytter den, klare sig bedre end dem, der ikke benytter metoden. Vi kan derfor være ret sikre på, at myrerne kan bruges til at øge planternes produktion. Udfordringen er så at finde de rette kombinationer af plante- og myrearter – og at effektivisere systemet, som fx ved at optimere myrernes betingelser, når vi dyrker vores afgrøder.

SMÅ LANDBRUGSMEDHJÆLPERE

Myrerne kan ikke kun bruges til skadedyrsbekæmpelse. I Australien, hvor vand er en mangelvare i store områder, har det vist sig, at udbyttet af hvedemarker stiger med 36 %, hvis der lever myrer i jorden. Myrernes gange betyder, at jorden kan optage meget mere vand, når det en sjælden gang regner. Det vand, der så absorberes, kommer planterne til gode, i stedet for at løbe af på jordoverfladen og ud i havet. Myrerne udfører den samme

vigtige funktion som regnormene – de bearbejder jorden og gavner ad denne vej planterne.

Samtidig ser det ud til, at myrerne gøder de planter, de lever sammen med. Når myrernes affald nedbrydes, opstår der vigtige næringsstoffer i processen, og det kommer planterne i nærmiljøet til gode. Epifytter er et godt eksempel. Det er planter, der vokser på andre planter og derfor har svært ved at finde næring nok: De har ikke deres rødder i jorden, hvor de fleste nødvendige næringsalte dannes. Men deres partnerskab med myrerne løser problemet: Planterne har særlige hulrum, som egner sig til opbevaring af myrernes affald, og når først lossepladsen er i brug, er lykken gjort: Hulrummenes vægge består af specialiseret væv, der tillader planterne at optage hovedparten af deres næringsstoffer direkte fra affaldet. På længere sigt vil myrers gødningsproduktion måske også kunne anvendes målrettet i vores eget landbrug.

EN FREMTID MED MYRER

I starten af firserne – i en tid hvor Greenpeace udvidede deres flåde, hurtigere end jeg kunne nå at sælge deres klimatermærker – læste jeg i tidens rette ånd Karl-Erik Fichtelius og Sverre Sjölanders bog *Mennesket, kaskelothvalen og kundskabens træ* fra 1972. Den gjorde stort indtryk på mit unge sind, og jeg husker især dens budskab: at hvalerne måske i virkeligheden er klogere end mennesket. Denne lille bog om myrer er en hyldest til myrerne, men målet er ikke at drage en lignende konklusion. Pointen er

snarere, at vi mennesker ikke er helt så unikke, som vi måske tror, men derimod deler en masse af vores evner med myrerne. Evner, som har gjort os begge til store biologiske succeser. I vores evolution har vi gentaget mange af myrernes succeser, og vi har på mange punkter udbygget dem. Men begynder vi at forstå myrernes biologi bedre, kan vi mere end bare inspireres: Vi kan udnytte deres store potentiale. Og der må siges at være mange ressourcer bundet i et samarbejde med op imod $\frac{1}{4}$ af Jordens animalske biomasse. Hvad vil vi ikke kunne udrette, efterhånden som vi lærer at bruge 10 milliarder milliarder myrers evner? Myrer er svært arbejdsduelige landbrugsmedarbejdere, der i kraft af deres liden størrelse, men store antal, kan netop det, vi ikke selv kan: De kan være alle steder på én gang og tage sig af de ting, der er for små til os. Men kun fantasien sætter grænser. Vil vi have dem ud af vores huse, må vi også studere dem. Kan vi identificere de slavetagende myrers kemiske forbindelser, der får offerkolonierne til at flygte i rædsel, så har vi måske et middel mod uønskede myrer. Eller kan vi udendørs genskabe de ressourcer, som myrerne søger inde, så flytter de ud igen. Lige meget om vi arbejder for eller imod myrerne, er viden om deres liv afgørende, hvis vi vil kontrollere deres enorme biomasse. Indsigt i myrernes liv fortæller os, hvad succes er – og hvordan vi opnår den.