



NYE ARTER I DANMARK

– karplanter, mosser, alger, laver og svampe

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 124

2018



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

NYE ARTER I DANMARK

– karplanter, mosser, alger, laver og svampe

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 124

2018

Peter Wind¹
Irina Goldberg¹
Peter Stæhr¹
Ulrik Søchting²
Thomas Læssøe³

¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

² Københavns Universitet, Biologisk Institut

³ Københavns Universitet, Statens Naturhistoriske Museum



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

- Serietitel og nummer: Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 124
- Titel: Nye arter i Danmark - karplanter, mosser, alger, laver og svampe
- Forfattere: Peter Wind¹, Irina Goldberg¹, Peter Stæhr¹, Ulrik Søchting² og Thomas Læssøe^{2,3}
Institutioner: ¹Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, ²Københavns Universitet, Biologisk Institut & ³Københavns Universitet, Statens Naturhistoriske Museum
- Udgiver: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL: <http://dce.au.dk>
- Udgivelsesår: August 2018
Redaktion afsluttet: August 2018
- Faglig kommentering: Beate Strandberg
Kvalitetssikring, DCE: Jesper R. Fredshavn
- Finansiel støtte: 15. Juni Fonden
- Bedes citeret: Wind, P., Goldberg, I., Stæhr, P., Søchting, U. & Læssøe, T. 2018. Nye arter i Danmark - karplanter, mosser, alger, laver og svampe. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 94 s. - Teknisk rapport nr. 124. <http://dce2.au.dk/pub/TR124.pdf>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
- Sammenfatning: Et ofte stillet spørgsmål er: Hvor mange arter af karplanter, mosser, alger og svampe forekommer der i naturen i Danmark? Der er ikke noget enkelt svar på spørgsmålet, for artsantallet ændrer sig over tid. Som led i den naturlige udviklingsproces kommer arter til, mens andre arter forsvinder. Nogle arter optræder kun kortvarigt, mens andre får fodfæste og bliver en del af landets plante- og svampearter. Årsagerne til ændringerne i antallet af arter er mange. Blandt de væsentligste er, at arternes udbredelsesmønstre ændres eksempelvis som følge af klimænderinger, at arter indføres og undslipper til naturen, at der sker en omfattende revision af dårligt kendte grupper og gennemførelsen af de landsdækkende atlasundersøgelser for karplanter og frugtlegetmedannende basidiesvampe, der har frembragt ny viden. I denne rapport er antallet af nytilkomne arter af karplanter, mosser, alger, laver og svampe gennem de sidste omkring 30 år sammenstillet. Tilgangen er opgjort til 1.664 nye arter, der er blevet registreret inden for perioden. De nye arter fordeler sig på 310 karplanter, 36 mosser, 51 alger, 161 laver (lavdannende svampe) og 1106 svampe (ikke lavdannende svampe). Hertil kan så lægges de 321 underarter, varieteter, småarter og krydsninger af karplanter, så det samlede antal i Danmark kan opgøres til 1.985 nytilkomne taxa. Af disse har to arter af karplanter og syv alger vist sig at være invasive, mens andre ni alger er potentielt invasive.
- Emneord: Nye arter, karplante, mos, alge, lav, svamp, nybeskrevet art, oversat art, nyerkendt art, ændring i artsopfattelse, introduktions- og spredningsvej, indvandringstype, hjemmehørende art, ikke-hjemmehørende art, naturligt udbredelsesområde, invasivitet
- Layout: Grafisk Værksted, AU Silkeborg
Foto forside: *Aureoboletus projectellus* (Michael Löhner)
- ISBN: 978-87-7156-350-4
ISSN (elektronisk): 2244-999X
Sideantal: 94
- Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som <http://dce2.au.dk/pub/TR124.pdf>

Indhold

Ordliste	5
1. Formål	8
1.1 Udgangspunkt for projektet og dets kilder	8
1.2 Atlas- og kortlægningsprojekter	8
2. Baggrund for projektet	13
3. Antallet af arter i Danmark	14
4. Indholdet af artsbilagene	16
4.1 Artsgruppe	16
4.2 Familie	16
4.3 Taxonomisk niveau	16
4.4 Invasivitet	24
4.5 Referencer	26
5. Resultater for artsgrupperne	27
5.1 Karplanter	27
5.2 Mosser	28
5.3 Alger	29
5.4 Laver (lavdannende svampe)	30
5.5 Svampe (ikke lavdannende svampe)	32
6. Artseksempler	34
6.1 Nyindvandrede arter	34
6.2 Introducerede arter	48
6.3 Nybeskrevne taxa	49
6.4 Opdeling af arter	52
6.5 Oversete arter	54
6.6 Samlet resultat	65
7. Diskussion	67
8. Konklusion	70
Tak	71
Referencer	72
Bilag	93

[Tom side]

Ordliste

Adventiv art	En art, der er kommet til Danmark som følge af en utilsigtet menneskelig handling, også benævnt en indslæbt art
Anthropokor art	En art, der er kommet til Danmark som følge af menneskelige aktiviteter enten aktivt ved indførsel eller passivt ved indslæbning. Anthropokor er græsk og betyder 'menneskebåret'
Apomikt	En apomikt er en karplanteart, der sætter levedygtige frø uden forudgående bestøvning. Apomikter forekommer især hos slægterne brombær, høgeurt og mælkebøtte, hvis arter benævnes <i>småarter</i>
Arkæofyt	En art, der introduceret til Danmark før et givet årstal. Hvilket årstal, der er gældende, afhænger af den kilde, der anvendes. Warncke (2008) anfører år 1500, mens Jessen & Lind (1922-23) og Madsen & Lyck (1991) har henholdsvis år 1650 og 1700 som grænse. I andre sammenhænge benyttes året 1492, hvor Columbus når De caribiske Øer, som skilleår (kilde: https://en.wikipedia.org/wiki/Archaeophyte)
Atlas Flora Danica	Et florakortlægningprojekt afviklet mellem 1992 og 2010, se boks 1
Biowide	Projektet 'Biodiversity in Width and Depth' blev afviklet mellem 2014 og 2017, se boks 3
Basidiesvamp	En svamp, hvor de kønnede sporer dannes på basidier. Basidier er små, ofte kølleformede celler med fire små horn (<i>sterigmer</i>) på toppen. På spidsen af sterigmerne dannes sporerne, der i reglen afskydes aktivt ved modenhed. Hos den anden store gruppe af svampe, sæksvampene, dannes sporerne indvendigt i asci (sække)
Bryolog	En person, der beskæftiger sig med studiet af mosser
Danemarks svampeatlas	Et 5-årigt kortlægningsprojekt til registrering af Danmarks frugtlegemdannende basidiesvampe, afviklet mellem 2009 og 2013, se boks 2.
Diaspore	Spredningsenhed i form af sporer, frø, blomsterstande, vegetative dele som hvileknopper, knopkorn, ynglelegemer, skudspidser, rodslående udløbere osv.
Dværgbusk	Plante, der er forveddet ved basis og ikke bliver over 1 m høj
Eksot	En art, der har et naturligt udbredelsesområde uden for Danmarks grænser
Ektomykorrhiza	Ektomykorrhiza er en symbiose mellem forskellige sæk- og basidiesvampe og planterødder, fortrinsvis på træer. Svampens hyfer ligger som en kappe om rodspidserne, og de trænger også ind mellem de yderste celler men ikke ind i cellerne. Almindelige skovtræer som bøg, eg, el, pil, gran, ædelgran og fyr danner ektomykorrhiza
Enbo	Med adskilte han- og hunblomster på samme plante
Endem	En art betegnes som endem, når dens udbredelsesområde typisk er meget begrænset f.eks. til en ø, en halvø, øgruppe eller på en bjergtop. Begrebet bliver dog også brugt i bredere sammenhæng om større landområder.
Epifyt	En art, der vokser på andre arter uden at få næring fra disse. Benyttes især om planter, der vokser på forvedede planter
Forvildet art	En introduceret art, der spreder sig til naturen
Fungarium	En samling af konserverede svampe analogt til herbarium

Fytoplankton	De planktoniske mikroalger
GMO	Genmodificeret organisme
HAB	Harmful Algal Bloom – skadelig opblomstring af fytoplankton
Herbarium	En samling af pressede, tørrede planter
Hjemmehørende art	En art, der er selvindvandret til danske landområder og farvande efter den seneste istid, fordi Danmark ligger inden for artens naturlige udbredelsesområde
Holotype	Enhver nybeskrevne art er baseret på et individ af arten, et såkaldt typeeksemplar, der skal deponeres i en navngivet samling, f.eks. et herbarium eller fungarium. Indsamlingen kan evt. deles i flere dubletter, isotyper, og publikationen, hvor den nye art beskrives, skal så angive en hoveddel af materialet, den såkaldte holotype. Andre indsamlinger, der citeres i publikationen, betegnes paratyper
Ikke-hjemmehørende art	Enhver levende enhed af en art, der er introduceret uden for dens naturlige udbredelsesområde, som kan overleve og efterfølgende reproducere sig
Indført art	En art, der er kommet til Danmark som følge af en tilsigtet menneskelig handling
Indslæbt art	En art, der er kommet til Danmark som følge af en utilsigtet menneskelig handling, også benævnt en adventiv art
Introduceret art	En art, der er kommet til Danmark som følge af en menneskelig handling, der kan være tilsigtet ved indførsel eller utilsigtet ved indslæbning
Invasiv art	En ikke-hjemmehørende art, hvis introduktion eller spredning er konstateret at være en trussel mod eller have skadelig indvirkning på biodiversiteten og de relaterede økosystemtjenester (Miljøstyrelsen 2017)
Invasivitet	Invasivitet er arters evne til at brede sig uhæmmet på naturligt forekommende arters bekostning i et område uden for deres naturlige udbredelsesområde. Arter med denne evne betragtes som invasive
Inventering	En indsamling af data og informationer om f.eks. naturen
Inventør	En person, der deltager i en inventering
Isotype	En dublet af holotypen
Klimaart	En art, der som følge af klimaændringer selvindvandrer til et område, hvor den ikke har været kendt før
Kryptogen art	En art, hvis oprindelse og/eller indvandringstype er ukendt
Lag-fase	Det tidsrum, det tager en nyindvandret art at tilpasse sig de lokale klimatiske og jordbundsmæssige forhold, så den kan oparbejde en selvreproducerende bestand
Levende fortidsminde	En art, der er indført i Middelalderen af f.eks. munke, og som har holdt sig på voksestedet siden
Likenolog	En person, der arbejder med laver (likener, lavdannende svampe)
Morfogruppe	En gruppe af organismer med ydre ligheder, men som ikke nødvendigvis afspejler deres slægtsskab, idet morfologien kun i et vist omfang afspejler indbyrdes slægtsskab
MycoKey	Computerbaseret nøglesystem til svampe; se www.mycokey.com
Mykolog	En person, der arbejder med svampe (mykologi – læren om svampe)
Naturaliseret art	En art, der har etableret sig og er selvreproducerende

Naturligt udbredelsesområde	Det område, hvor en art hører hjemme
Natura 2000-planer	En samlet plan for, hvordan fremgangen i Danmarks vigtigste natur i Natura 2000-områderne sikres
NOVANA	Det Nationale program for Overvågning af VAndmiljøet og NAturen, se boks 4
Nyerkendt art	En art, der er forekommet gennem længere tid, men først er blevet erkendt indenfor de seneste omkring 30 år
Nyindvandret art	En art, der er kommet til Danmark af sig selv dvs. selvindvandret
Opsplittet art	En art, der først er blevet erkendt ved eksempelvis nye artsadskillellesmetoder, som har bevirket, at en oprindelig art er blevet opdelt i flere
Overset art	En art, der af den ene eller anden årsag, ikke er blevet erkendt før
Paratype	I botanisk-mykologisk sammenhæng er paratypen en indsamling, der er omtalt i den originale beskrivelse, men som hverken er holotypen eller en isotype
Plantepatolog	En ekspert i plantesygdomme
Primær spredning	Selvspredning til et nyt område direkte fra artens naturlige udbredelsesområde
Rude	En arealenhed på f.eks. 5 x 5 eller 10 x 10 km baseret på UTM koordinatnettet anvendt i atlas projekter til kortlægning af arters forekomst
Prædator	Organisme, der jager, fanger og dræber andre organismer (bytte)
Rødliste	En fortegnelse over truede og sårbare arter ofte udarbejdet på landsbasis på grundlag af en række objektive kriterier til vurdering af arters risiko for at forsvinde fra området
Saprotrof	Et individ, der henter næring fra dødt organisk materiale, hvilket mange svampe og bakterier gør, men grønne planter aldrig gør
Sekundær spredning	Spredning til en region udenfor en arts naturlige udbredelsesområde, hvorfra den selvspredter til andre dele af regionen
Selvspredning	Spredning af en art ved hjælp af dens egne spredningsmekanismer
Selvindvandret art	En art, der er indvandret af sig selv
Småart	En betegnelse for en apomiktisk art
Sorale	Et område på overfladen af en lav, hvor der bliver dannet knopkorn (med svampehyfer og algeceller), som tjener til spredning
Stroma	Et fælles svampevæv, hvorpå eller hvori de sporedannende organer dannes. Det kan være helt blødt, trådet og gelatinøst, mens det hos nogle få kernesvampe er kulagtigt og hårdt
Taxon	I flertal taxa, er betegnelsen for en taksonomisk enhed, f.eks. en familie, en slægt, en art eller en underart
Taxon backbone	'Taxon backbone' eller taxondatabasen er en relationel database, der holder styr på navnene, der ligger til grund for fundangivelserne. Det er her nye navne hentes ind for helt nye arter eller for gamle arter, der er blevet overflyttet til en anden slægt. Her holdes samtidig rede på synonymer og på de danske navne etc. En ændring i synonymien i denne base får automatisk alle de tilknyttede fund til at skifte navn
Thallus	Den samlede struktur, der opbygges af svampemycelium og alge/cyanobakterie, hos laver og svampe
Typeeksemplar	Se holotype

1. Formål

Formålet med denne rapport er at opgøre antallet af nye arter af karplanter, mosser, alger og svampe, herunder laver, der er registreret i Danmark siden cirka 1990. Vi har samtidig samlet oplysninger om de nytilkomne arters spredningsveje og muligheder for etablering for at kunne afgøre deres tilhørsforhold til den danske natur og deres eventuelle invasivitet.

1.1 Udgangspunkt for projektet og dets kilder

Rapporten har taget udgangspunkt i status 1990 for karplanterne. Status blev bragt i tidsskriftet URT i anledning af Dansk Botanisk Forenings 150 års jubilæum (Moeslund 1990). Med dette årstal som udgangspunkt sammenstiller vi i rapportens bilagsdel de plante-, alge- og svampearter, der er blevet registreret i Danmark i projektperioden siden ca. 1990. Mosserne afviger ved, at vor opgørelse tager udgangspunkt i slutningen af 1970'erne, hvor den seneste status for artgruppen blev udsendt.

Vi har anvendt en række kilder for at fremskaffe oplysninger om tilgangen af arter i Danmark. For ét er, at der bliver fundet en ukendt art, noget andet er så at blive bevidst om, at der er tale om en art, der ikke har været kendt fra Danmarks land- og havområder før. I nogle tilfælde gælder det om at være på det rigtige sted til det rigtige tidspunkt for at opdage nye arter. Det kan ske ved at opsøge steder, hvor ukendte arter traditionelt kan indfinde sig som f.eks. havneområder, jernbaneterræn, boligområder, pladser med anlægsarbejder, lossepladser og rensningsanlæg eller traditionelt dårligt undersøgte habitater som pilekrat og birkeskov. Det kan også ske ved at arbejde intenst med en gruppe for derved at blive klar over, at gruppen rummer flere arter end hidtil antaget.

1.2 Atlas- og kortlægningsprojekter

En fremgangsmåde, hvorpå hidtil ukendte arter opdages, er gennemførelsen af målrettede kortlægningsprojekter, der involverer mange frivillige deltagere. Siden 1990 er der gennemført omfattende atlasprojekter for henholdsvis karplanter, Atlas Flora Danica (Boks 1) og frugtlegetdannende basidiesvampe, Danmarks Svampeatlas (Boks 2), samt det landsomfattende Biowide-projekt (Boks 3). Især på havområdet er der blevet indhentet oplysninger i det igangværende statslige NOVANA program (Boks 4).

Boks 1. Atlas Flora Danica (AFD)

AFD, 1992-2010, var et florakortlægningsprojekt til registrering af karplantearter i Danmark. Projektet blev iværksat af Dansk Botanisk Forening i samarbejde med Københavns Universitet og først støttet af foreningens Hammer Bakker Fond samt af Tips- og Lottomidlerne uddelt af Friluftsrådet, Naturstyrelsen under Miljøministeriet og Undervisningsministeriet. I opstartsfasen modtog projektet støtte fra Videnskaberne Selskab til prøveinventeringen i 1991. Fra 2000 til afslutningen i 2010 modtog projektet støtte fra Aage V. Jensens Fonde. Projektet skulle oprindeligt have været gennemført i årene 1992-2001, hvor kun oplysninger indsamlet i denne periode skulle danne grundlag for udbredelseskortene (Hartvig 1992). På grund af manglen på mandskabsressourcer blev projektets feltarbejde først afsluttet 2010, hvorefter bearbejdning af de indsamlede data påbegyndtes, og udbredelseskort blev fremstillet (Hartvig 2015).

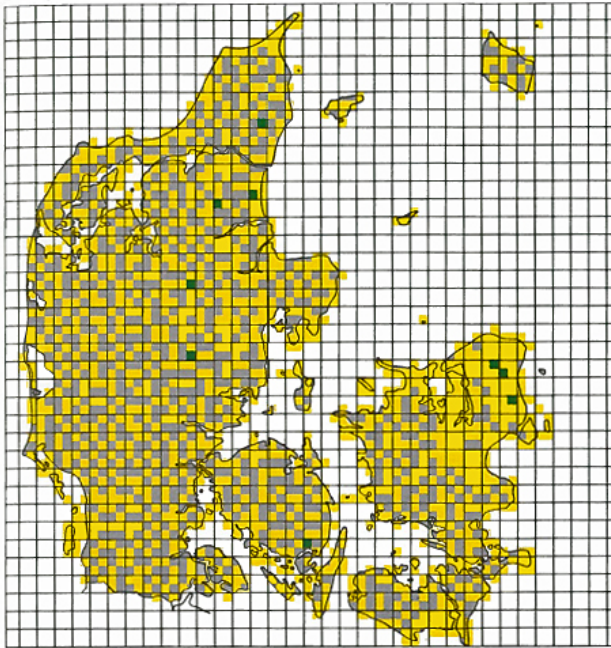
Formålet med projektet var:

- 1) at vise arternes aktuelle udbredelse og regionale hyppigheder, at påvise arternes eventuelle tilbagegang eller spredning og at belyse årsagerne til ændringerne,
- 2) at belyse rødlistede, fredede og sjældne arters aktuelle status og eventuelle ændringer i status med henblik på at revidere rødlisten, at registrere lokaliteter med rødlistede, fredede eller sjældne arter med henblik på yderligere undersøgelse, beskyttelse, pleje og eventuel fredning af dem,
- 3) at udbrede kendskabet til dansk flora og til betydningen af at værne om arterne og deres voksesteder, og
- 4) at give mennesker, som færdes i den danske natur, nye og bedre naturoplevelser (Hartvig 1992).

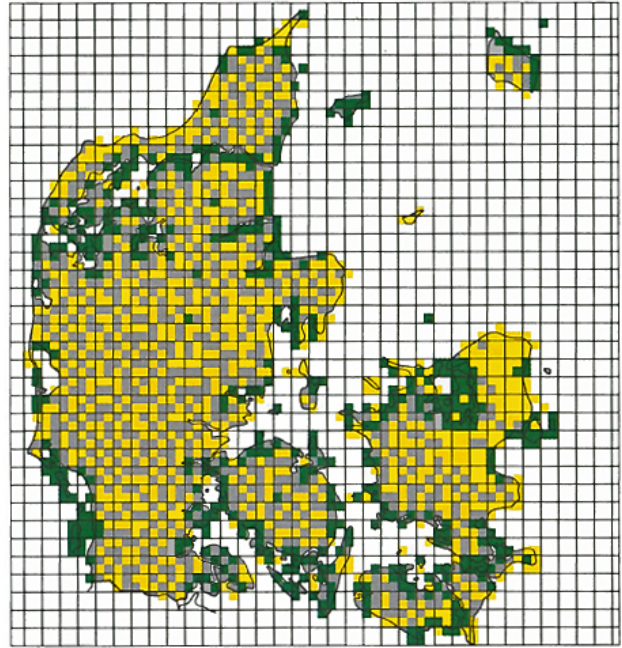
Det danske landområde blev i projektet inddelt i 2.228 5 x 5 km kvadrater (kaldet ruder) baseret på UTM koordinatnettet - en inddelingsmåde, der også blev benyttet i andre danske atlasprojekter. Det gjaldt for de frivillige deltagere i projektet, kaldet inventører, om at finde så mange taxa i så mange forskelligartede habitater som muligt i hver rude. Det medførte, at inventørerne også undersøgte levesteder, de normalt ikke ville færdes i, som beboede områder, marker og vejkanter. Fra projektets start blev der afholdt ugelange inventeringslejre, dels for at dygtiggøre inventørerne i metodikken, dels for at opnå ensartet tolkning af fremgangsmåden og dels for at dække dårligt undersøgte dele af Danmark. I projektets slutfase blev der ydet en stor indsats for at få færdiggjort mange af de påbegyndte ruder, der af forskellige årsager var blevet opgivet.

Projektet viste sig som nævnt at være mere mandskabsressourcekrævende end først antaget ved dets iværksættelse i 1992. Projektledelsen besluttede derfor at reducere antallet af totalundersøgte ruder, således at mindst to af fire 5 x 5 km ruder i hvert 10 x 10 km kvadrat blev undersøgt fyldestgørende. I alt blev 1.300 ruder grundigt inventeret. Inventeringerne har resulteret i op imod 1 million indberetninger af fund af karplanter fordelt på mere end 3.000 karplantetaxa. Af hensyn til dokumentation er der indsamlet omkring 190.000 pressede planter. Projektet blev endelig afsluttet i 2015 med udgivelsen af et 3-bindts bogværk, hvor projektets resultater blev præsenteret på 2.128 udbredelseskort over karplanternes aktuelle udbredelse i Danmark (Figur 1.1) (Hartvig 2015).

Boks 1 fortsætter næste side



1448. Blomstersiv *Scheuchzeria palustris*.



1449. Strand-Trehage *Triglochin maritima*.



Blomstersiv *Scheuchzeria palustris*. Foto: J.C. Schou.

JUNCAGINACEAE – Trehagefamilien

Triglochin maritima L. – Strand-Trehage. Kort 1449.

Makrofossilfund fra Sjælland (noget usikkert) dateret til Yngre Dryastid.

Hjemmehørende arkæofyt.

Lysåben, tidvis oversvømmet, fugtig, sur til alkalisk, middelnæringsrig, m.el.m. saltpåvirket bund. Strandenge, strandsump, ved kystnære vandhuller, klitlavninger, tanglinier på strand, forland i vadehav, lavninger i



Strand-Trehage *Triglochin maritima*. Foto: M. Helkjær.

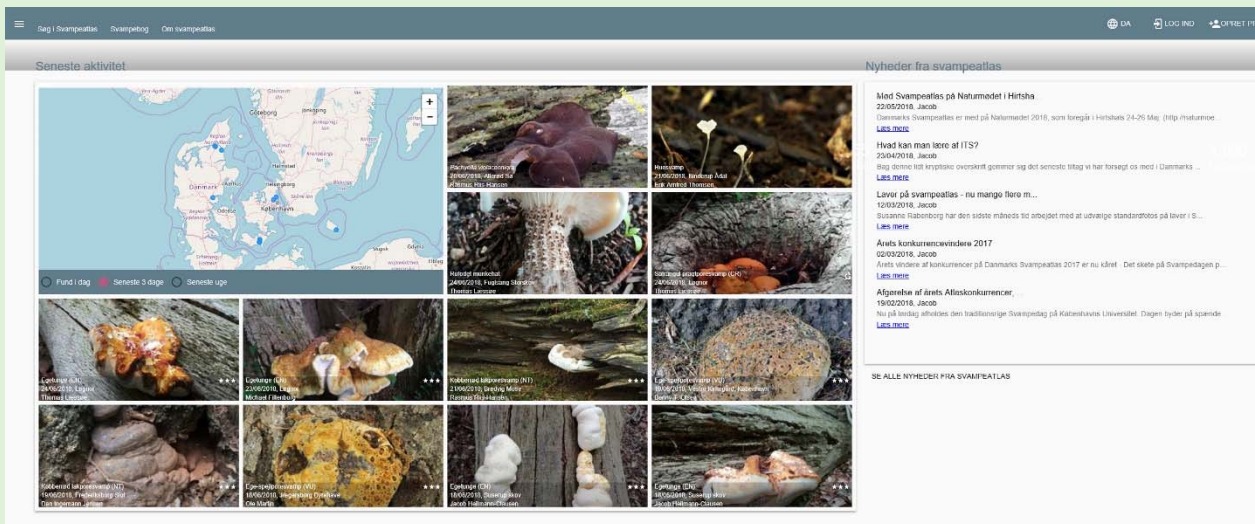
Figur 1.1. Side 851 fra værket om Atlas Flora Danica med udbredelseskort og billeder af de omtalte arter (Hartvig 2015).

Boks 2. Danmarks Svampeatlas

Svampeatlas-projektet, 2009-2013, var et kortlægningsprojekt til registrering af Danmarks frugtlegemadannende basidiesvampe (*Basidiomycota*), der ved projektets igangsættelse var estimeret til at omfatte ca. 2.700 arter af bl.a. rørhatte, poresvampe, barksvampe, køllesvampe og bævresvampe. Atlasprojektet udførtes i et samarbejde mellem Statens Naturhistoriske Museum og Biologisk Institut, Københavns Universitet, Foreningen til Svampekundskabens Fremme og MycoKey og blev økonomisk støttet af Aage V. Jensens Fonde. Projektet havde som hovedformål at øge den generelle viden om svampenes udbredelse og økologi i Danmark, og at gøre denne viden tilgængelig for offentligheden.

Projektet var som udgangspunkt ikke rudeopdelt, som det er kendt fra andre atlasprojekter. Hvert fund blev indtastet med så nøjagtige koordinater som muligt via google maps på den specielt indrettede rapporteringsplatform. Dårligt undersøgte egne af landet blev inventeret via ugelange workshops. Det var som nævnt kun basidiesvampe, der blev inventeret, selvom det var muligt at rapportere alle svampearter inkl. lavdannende svampe/laver via online-registreringen af fundene. Via en visning på projektets webportal var det også muligt at se, hvilke 10 x 10 km ruder, der havde dårlig dækning. De kunne så opsøges aktivt af inventørerne. Der kørte diverse konkurrencer med T-shirts som præmier med henblik på at styre inventørerne mod dårligt dækkede ruder. Projektet er p.t. publiceret som en løbende webportal med alle fund fuldt tilgængelige uden anvendelse af et password. To bøger er i redaktion. Den ene bog skal belyse metoderne og hovedresultaterne, mens den anden skal indeholde nyreviderede nøgler til de danske basidiesvampe.

Efter afslutningen af den første periode blev projektet, nu benævnt Svampeatlas 2.0, tildelt en ny bevilling af samme donor med henblik på at reprogrammere hele hjemmesiden og alt underliggende software (Figur 2.1). Nye data har været indsamlet løbende, men hovedformålet med den nye bevilling har været at sikre projektet over tid. Projektets webportal fremtræder nu moderne og fuldt opgraderet. Flere nye og praktiske funktioner er kommet til, hvilket også har tiltrukket nye brugere og inventører. Bevillingen indeholder også midler til programmering af en app til bestemmelse af svampefund.



Figur 2.1. Forsiden til hjemmesiden for Svampeatlas 2.0: <https://svampe.databasen.org/>

Boks 3. Biowide

Projektet Biowide (*Biodiversity in Width and Depth*), 2014-2017, var et samarbejde mellem Statens naturhistoriske Museum i København og Naturhistorisk Museum i Aarhus samt Københavns Universitet og Aarhus Universitet. Det blev støttet økonomisk af Villum Fonden.

Formålet med projektet var at skabe ny viden om og engagement i Danmarks biodiversitet. Det blev gjort ved at gå i dybden med biodiversiteten på 130 lokaliteter (40 x 40 m prøveflader) fordelt på Danmarks forskellige terrestriske naturtyper inklusive et antal prøveflader på dyrkede arealer (Læssøe & Ejrnæs 2015). Der blev fundet og bestemt svampe inkl. laver, karplanter, mosser og smådyr i et samarbejde mellem dedikerede eksperter og interesserede frivillige. Der blev ligeledes udvundet DNA fra jordprøver fra hver enkelt prøveflade, og de fundne DNA-sekvenser blev sammenlignet med dem, der fremkom ved den klassiske inventering.

Projektets resultater bliver løbende publiceret i populære og videnskabelige artikler i relevante fora, se f.eks. Brunbjerg m.fl. (2017) og projektets hjemmeside: www.biowide.dk.

Boks 4. NOVANA

Det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet og Naturen (NOVANA) blev med udgangspunkt i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram iværksat under navnet NOVA (det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljøet) i efteråret 1988. Fra 1. januar 2004 blev programmet udvidet til også at omfatte de terrestriske områder. NOVANA består af otte delprogrammer, der omfatter: 1. Søer, 2. Vandløb, 3. Grundvand, 4. Hav og Fjorde, 5. Arter og terrestrisk natur, 6. Luft, 7. Punktkilder og 8. Landovervågning. Programmet styres af Miljø- og Fødevareministeriet og koordineres bl.a. af Nationalt Center for Miljø og Energi, DCE, under Aarhus Universitet med fem fagdatacentre: 1. Det marine område, 2. Biodiversitet og terrestrisk natur, 3. Ferskvand, 4. Stofudvaskning fra dyrkede arealer og 5. Luft. DCE er ansvarlig for udarbejdelsen af årlige rapporter fra de fem fagdatacentre.

Vandmiljøets og naturens tilstand overvåges inden for de områder, der prioriteres i forhold til de politisk fastsatte økonomiske rammer. NOVANA bidrager især til, at Danmark opfylder de forpligtigelser, der er i forhold til EU-direktiver, national lovgivning og internationale konventioner om overvågning af vandmiljø, natur og luft. De data om vandmiljø og natur, som bliver indsamlet i NOVANA-programmet, opfylder store dele af behovet for viden om naturens tilstand, der skal bruges til at lave de nationale vandområde- og Natura 2000-planer.

I den terrestriske del af NOVANA-programmet er der særskilt fokus på de invasive arter. Der foretages først en artsbestemmelse. Dernæst angives den samlede dækningsgrad af alle invasive arter. For det tredje angives for hver invasiv art den arealmæssige dækningsgrad af arten i forhold til hele undersøgelsesarealet efter en fem-trins skala.

I perioden 2017-2021 afvikles den fjerde generation af NOVANA, hvor der udføres over 250.000 undersøgelser på omkring 35.000 stationer over hele landet og i Danmarks territorialfarvand.

De indsamlede artsoplysninger fra det terrestriske program lagres i Danmarks Miljøportal, der er et fælles-offentligt partnerskab mellem Miljø- og Fødevareministeriet, Kommunernes Landsforening og Danske Regioner. Miljøportalen fungerer som en selvstændig portal, som opererer på tværs af myndighedsgrænser, og er offentligt tilgængelig på linket: <http://www.miljoportal.dk/borger/Sider/Borger.aspx>.

2. Baggrund for projektet

Siden livets oprindelse er arter opstået og uddøet som et naturligt led i biosfærens livsprocesser. Arternes forekomst er dynamisk, idet alle vildtlevende plante-, svampe- og dyrearters naturlige geografiske udbredelsesområde har varieret i tid og rum. Variationen er typisk forårsaget af større ændringer i de fysiske og kemiske miljøer. Her er især ændring af de klimatiske forhold og de omskiftelige forhold mellem hav- og tørre landområder, som ikke mindst skiftende istider har forårsaget, af stor betydning.

I takt med iskappens afsmeltning i Sen Weichel-istiden for 11.500-15.000 år siden blotlagdes land- og havområder. Det åbnede mulighed for, at arter i spredning kunne finde jomfruelige levesteder. Klimaforandringer bevirkede, at de først ankomne pionerarter blev afløst af andre, der var bedre tilpasset de ændrede klima- og levestedsbetingelser. Ændringer af artssammensætning og -antal er foregået fortløbende og foregår til stadighed. Således er der også indenfor de seneste årtier både forsvundet og kommet nye arter til Danmark, hvilket vi ser nærmere på i denne rapport.

3. Antallet af arter i Danmark

Med udgivelsen af temarapporten 'Nytilkomne arter i Danmark – Terrestriske arthropoder og vertebrater' (Hansen m.fl. 2015) har Naturhistorisk Museum i Århus forsøgt at skabe et overblik over antallet af nyregistrerede arter siden år 2000. Det samlede antal nyregistrerede dyrearter er 532, hvoraf hovedparten er nyerkendte og har været i landet også inden deres opdagelse. Alle de nyregistrerede dyrearter er blevet indført i databaser med registreringsår, således at udviklingen i Danmarks fauna kan overvåges. Dette er gjort for at kunne dokumentere, om arternes forekomst verden over bliver mere og mere homogen, betydningen af klimaændringerne og værdien den øgede naturhistoriske interesse i befolkningen.

I databasen til hjemmesiden allearter.dk er der 15. august 2018 registreret 35.374 danske arter, mens antallet af danske taxa er opgjort til 40.028, hvilket primært hidrører fra medtagelsen af underarter, varieteter, former og hybrider af karplanter. I allearter.dk-projektets statusrapport anslås det, at der forekommer mellem 36.500 og 38.500 arter i Danmark (Skipper 2017).

Der er flere grunde til, at det er vanskeligt at fastslå et præcist artsantal for Danmark (Boks 5). Hvis det alene drejer sig om arter, der er indvandret til Danmark af sig selv, ville artsantallet være betydeligt lavere. Menneskets ankomst til Danmark efter den seneste istid har medført, at nye arter er blevet introduceret enten ved tilsigtet indførsel af f.eks. husdyr og afgrøder, eller ved at de er kommet utilsigtet til landet som 'blinde passagerer', også kaldet de indslæbte arter, med diverse transport- og samfærdselsmidler eller i skibes ballastvand. De indslæbte arter kan være kommet til landet som sporer, frø og plantedele, samlet benævnt diasporer.

Boks 5. Hvor mange arter findes der i Danmark?

Det fremgår af vor rapport, at der fortsat konstateres nye arter i Danmark, mens andre forsvinder. Artsantallet er således i konstant forandring, da nye arter indvandrer, eller ved at arter splittes op i selvstændige arter eller underarter, eller ved at underarter og varieteter ophøjes til arter. Som de følgende problemstillinger viser, findes der ikke et enkelt svar på ovenstående spørgsmål.

Forekomst

1. Hvad menes der med ordet 'findes'? Omfatter det antallet af alle kendte arter i Danmark eller af tilstedeværende arter? Er det de veldokumenterede arter? Eller omhandler det de reelt forekommende arter? Skal arter, der alene er påvist via DNA-sekvenser fra jordprøver eller luftprøver, regnes med?
2. Skal uddøde planter, alger og svampe regnes med? Skal dværg-birk (*Betula nana*) og rypelyng (*Dryas octopetala*), der forekom i Danmark efter den seneste istid og siden er uddøde, og arter, der i Danmark kun kendes fossilt f.eks. hornnød (*Trapa natans*), medregnes? Hvilket tidsspænd opereres der med? I rødlistearbejdet er året 1850 fastsat som nedre tidsgrænse.
3. Skal arter, der er kommet som tilfældige gæster ved passiv spredning med vind eller havstrømme eller som blinde passagerer på andre arter, medregnes? Skal døde alger, der driver i land ved de danske kyster, medtages? Og i så fald kun, hvis de formodes at have været i live på dansk territorium?
4. Skal tilfældigt indslæbte arter medtages? Hvis det kun gælder for etablerede arter, er det så nok med blot en enkelt lille bestand? Hvor lang tid skal der til, før en art er etableret?
5. Skal arter, der er introduceret til vore nabolande, men som er kommet til Danmark ved egen hjælp, medregnes?
6. Hvornår kan haveplanter, der kasseres og slår rod eksempelvis i skov- eller på vejkanter, betragtes som forvildede, og derfor medtages?
7. Skal arter, der kun optræder omkring gamle klostre og ruiner, nedlagte husmandssteder og andre nyere bosættelser med tilhørende haver (de såkaldte reliktplanter og levende fortidsminder) medtages?
8. Skal introducerede følgearter, der kun findes i botaniske væksthuse eller i importerede potteplanter, medregnes?

Dokumentation

9. Hvornår er en art tilstrækkeligt dokumenteret til, at den bør medregnes? En publicering i trykte eller online-medier er langt fra garanti for, at det er korrekt. Et ekstremt synspunkt er, at alt skal sekvenseres og sammenlignes med typesekvensen.

Taksonomisk niveau

10. Hvilket niveau opereres der på? Er det på artsniveau eller skal underarter, varieteter m.v. også tælles med? Skal de apomiktiske arter (de såkaldte småarter) af mælkebøtte, brombær, høgeurt m.fl. medtages?

I vor rapport søger vi at besvare spørgsmålene vel vidende, at der er forskellige opfattelser og traditioner indenfor de medtagne artsgrupper. Vi har valgt at medtage alle nytilkomne arter og for karplanternes vedkommende småarter, underarter, varieteter, former og krydsninger. Arterne skal være nyregistreret inden for Danmarks grænser på landjorden og i havområdet i løbet af de seneste 30 år - en tidsgrænse, der afhænger af alderen på statusopgørelser for de enkelte artsgrupper.

4. Indholdet af artsbilagene

I rapporten behandler vi som nævnt i formålet følgende artsgrupper med deres internationale navne i parentes: Karplanter (*Trachaeophyta*), mosser (*Bryophyta*), formgruppen marine alger ('*Algae*') samt laver (lavdannende svampe) og de øvrige svampe (*Fungi*). Ferskvandsalger og svampelignende organismer i andre riger end svamperiget behandles ikke. Alle nytilkomne arter, vi har registreret i projektperioden, er samlet i bilagene, hvor der er medtaget en række tilvejebragte oplysninger om de enkelte arter. Karplanter findes i bilag 1, mosser i bilag 2, alger i bilag 3 og laver i bilag 4, mens bilag 5 indeholder de ikke lavdannende svampe. Bilagene er samlede i en separat excel fil, der kan downloades på http://dce2.au.dk/pub/TR124_bilag.xlsx.

Her følger en gennemgang og diskussion af svarmulighederne af de enkelte kolonner i bilagene.

4.1 Artsgruppe

Her anføres, hvilken artsgruppe den nytilkomne art tilhører. For karplanter, laver og svampe er der ikke sket en yderligere opdeling, mens mosser underopdeles i bladmosser, tørvemosser og levermosser, og der hos de marine alger skelnes mellem makroalger og fytoplankton.

4.2 Familie

De nytilkomne arter af karplanter, mosser, alger og laver er henført til familie, mens arter af svampe er henført til morfogrupper. Det er grupper, som med erfaring typisk kan genkendes med det blotte øje eller en lup. Disse grupper repræsenterer ikke svampenes slægtskab, idet svampenes morfologi kun i et vist omfang afspejler dette.

4.3 Taxonomisk niveau

De nytilkomne arter i alle grupper på artsniveau. For karplanternes vedkommende er også nye taxa under artsniveau medtaget. Det fremgår således, om der er tale om en underart, småart, varietet, form eller krydsning.

Navngivning

De nytilkomne arter er opført med gældende internationalt navn (uden autor) i overensstemmelse med anerkendte netbaserede taxonlister og dansk navn, hvis det foreligger.

År

Det formodede årstal for den første registrering af en nye art i Danmark angives i det omfang, det er kendt. Foreligger der ikke oplysninger om et præcist årstal for den første registrering, angives det omtrentligt tidspunkt eller et tidsrum for den første registrering af arten.

Nybeskreven art

Det er først i løbet af projektperioden, at arten er blevet beskrevet som ny for videnskaben eller er blevet anerkendt som en selvstændig art efter eksempelvis en taksonomisk revision. Den kan også være beskrevet forud for men først konstateret i Danmark i projektperioden. Arten kan derfor have forekommet

i Danmark i mange år uden at være anerkendt som selvstændig art (se afsnittet om artseksempler nedenfor).

Overset/nyerkendt art

Der er flere årsager til, at en art overses. En art kan have været til stede i Danmark gennem længere tid, men den er først blevet erkendt i løbet af projektperioden. Her spiller artens synlighed en rolle, idet spektakulære arter lettere opdages end lidet iøjnefaldende arter. Det kan som nævnt ovenfor også ske i forbindelse med en taksonomisk revision af et artkompleks. En anden mulighed er, at udlændinge med et artskenndskab fra hjemlandet bistår med deres viden til identifikation af en overset art. Det kan også ske ved, at forekomst på et for arten utypisk habitat tiltrækker sig opmærksomhed. En mulighed er også, at ingen har arbejdet nærmere med en artsgruppe i en årrække, hvor nye identifikationsmetoder i mellemtiden er blevet introduceret. Nærtbeslægtede arter kan morfologisk ligne hinanden så meget, at det ofte kræver specialviden og molekylære teknikker for at kunne identificere og adskille dem (se afsnittet om artseksempler nedenfor).

Ændring i artsopfattelse

Der er foregået og forgår fortsat et arbejde med at forbedre vor opfattelse af planternes, algernes, svampenes og dyrenes slægtskabs- og afstammingsforhold. Dette har medført store ændringer i den klassiske opfattelse af de enkelte gruppers slægtskabsforhold. Taksonomiske revisioner baseret på molekylære metoder har medført store ændringer af den taksonomiske opfattelse af arternes indbyrdes slægtskabsforhold samt vor forståelse af arternes indvandrings- og udbredelsesmønstre. De klassiske og nye metoder har bevirket, at mange arter er blevet opsplittet i flere eller er blevet slået sammen i færre arter i erkendelsen af, at de hører til samme genetiske enhed (se afsnittet om artseksempler nedenfor).

Introduktions- og spredningsveje

Menneskets indflydelse på arters spredning til nye områder på tværs af udbredelsesbarrierer er velkendt. Hver gang nye folkeslag er ankommet til landet, har det utvivlsomt medført en øgning i antallet af introducerede arter. Agerbrugets og kvægavlens indførsel i Danmark i Bondestenalderen for omkring 6.000 år siden har medført en tilsigtet og utilsigtet introduktion af en række nye plante- og dyrearter især med tilknytning til den nye kulturform. Forskellige munkeordeners ankomst har bevirket, at en række læge- og køkkenplanter blev indført, de såkaldte levende fortidsminder. Mange levende fortidsminder kan fortsat findes omkring kloster- og borggruiner, kirketomter og lignende steder.

Med Columbus' opdagelse af Amerika i 1492 fulgte en indførsel af adskillige amerikanske kulturplanter, som i dag udgør et væsentligt element for den danske landbrugsproduktion. Eksempler herpå er majs (*Zea mays*), tomat (*Solanum lycopersicum*) og kartoffel (*S. tuberosum*). Et andet interessant eksempel på menneskets indflydelse på arters spredning på tværs af verdenshave er sandmusling (*Mya arenaria*), som menes indført fra Amerika med vikingerne fra omkring 1200 tallet (Jensen & Knudsen 2005).

I takt med globaliseringen og med industrialiseringen af land- og skovbrug i Danmark i løbet af de seneste 70 år er der sket og foregår fortsat en forøgelse af samfærdsel og -handel både nationalt og internationalt. Samlet set har dette medført en forøget transport af mennesker og varer på kryds og tværs af kloden og dermed en øget mulighed for spredning af arter. De menneskelige aktiviteter har desuden inden for de seneste 200 år skabt og udviklet nye habi-

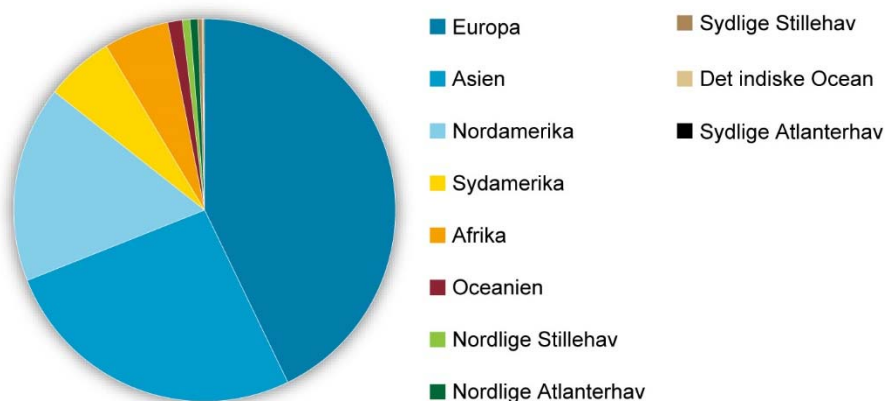
tater, hvortil arter kan sprede sig, eller har givet dem mulighed for at overvinde hidtidige barrierer. Eksempler på menneskeskabte habitater er på den store skala etablering af monokulturer af løv- og nåleskov, store, sammenhængende markflader med ensartede afgrøder og tæt bymæssig bebyggelse, der lige så vel kan virke som barrierer for arters spredning. Omvendt er bygningen af broer over bælt og sund, opførelsen af dæmninger til adskillelse af land-, vand- og vådområder, gravning af kanaler til forbindelse af førhen isolerede vådområder og et sammenhængende jernbane- og vejnet eksempler på nedbrydning af spredningsbarrierer.

Introduktion af eksotiske karplantearter fra andre verdensdele til landbrug, gartnerier og planteskoler er steget i takt med den øgede interesse for at dyrke eksotiske plantearter i hjem, haver og parker mm. Hovedparten af eksoterne spreder sig ikke og holder sig på udplantningsstedet. I slipstrømmen på indførsel af plantefrø af diverse afgrøder til dyrkning på markarealerne er der tidligere utilsigtet fulgt en række vildtvoksende planter fra andre dele af Verden end Danmark. De fleste af arterne har kun kunnet trives i forbindelse med driften af markarealerne og er forsvundet igen ved driftens ophør. Forbedrede metoder til frørensning og indførslen af vekseldrift har bevirket, at de pågældende arter ikke længere optræder i afgrøderne på markarealerne, og at nye ikke er kommet til. Enkelte arter har været i stand til at sprede sig til naturområder, hvor de har kunnet opretholde reproducerende bestande. Disse arter er blevet naturaliserede i den danske natur og medtages derfor i danske floraer f.eks. Dansk flora (Frederiksen m.fl. 2012). Ager-kohvede (*Melampyrum arvense*), Gråodder (*Alyssum alyssoides*), læge-oksetunge (*Anchusa officinalis*) og småskulpet dodder (*Camelina microcarpa*) er eksempler herpå.

Tilplantning af de danske landskaber med nåletræer især af fremmed oprindelse, f.eks. bjerg-fyr (*Pinus mugo*), klit-fyr (*P. contorta*), hvid-gran (*Picea glauca*), rød-gran (*P. abies*), sitka-gran (*P. sitchensis*) og almindelig ædelgran (*Abies alba*), har udover at forringe eller ødelægge en række naturlige levesteder skabt nye levemuligheder. I takt med nåleskovområdernes modning er en række habitater opstået og et egenartet nåleskovsklima har udviklet sig. En række arter med præference for nåleskovsklima er selvindvandret til danske nåleskovsområder. De opfattes derfor som hjemmehørende i Danmark. Eksempler på selvindvandrede nåleskovsarter er dværgbusken linnæa (*Linnaea borealis*) og orkidéen knærod (*Goodyera repens*). De eksotiske træarter kan udgøre partnere for ekto-mykorrhizadannende svampearter som lærke-slimrørhat (*Suillus grevillei*), ædelgran-mælkehat (*Lactarius porninsis*) og gran-mælkehat (*Lactarius deterrimus*). Sammen med nåletræerne er der også kommet mange saprotrofe og parasitiske svampe til. Eksempelvis er en af Danmarks almindeligste poresvampe, almindelig rodfordærver (*Heterobasidion annosum*), formodentlig først kommet til landet efter plantning med nåletræer. Frynseskive-slægten *Lachnellula* har nu otte danske arter, der alle er tilknyttet nåletræ.

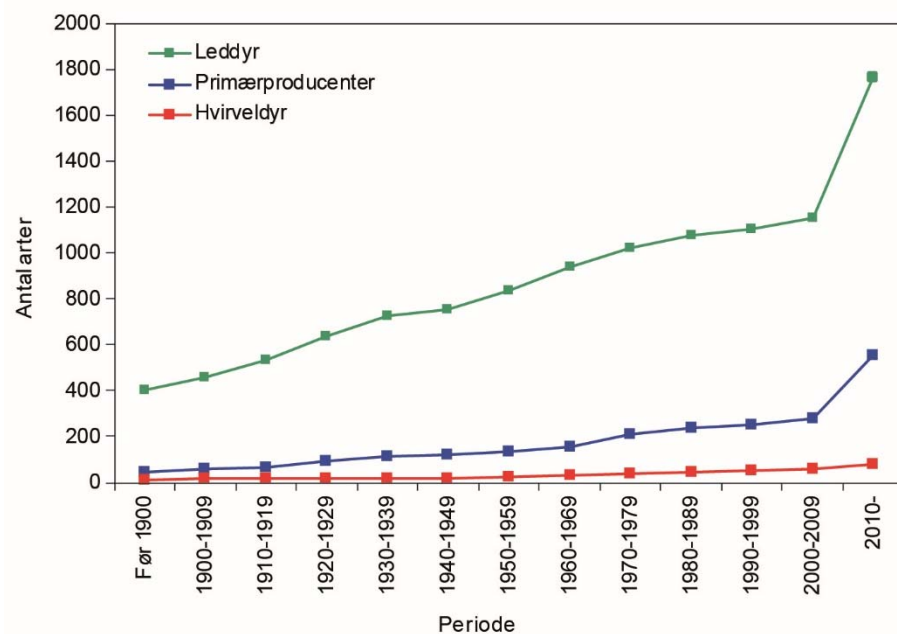
Tilgangen af introducerede arter af planter, alger, svampe og dyr er nu langt mere omfattende. Den foregår over større afstande og i et hidtil uset omfang sammenlignet med tidligere af årsager, der er omtalt ovenfor (se også Figur 2). De store afstande, arter spredes over for at nå frem til Danmark, afspejler sig ved, at de introducerede arter kommer fra hele jordkloden. Hovedparten af de introducerede arter stammer fra Europa og Asien, men der er samtidig et væsentlig bidrag fra Nordamerika. Der er også konstateret introducerede arter med oprindelse på den sydlige halvkugle (Figur 1).

Figur 1. 2.258 plante-, svampe- og dyrearter er introduceret i Danmark og stammer fra alle dele af Jorden (Kilde: NOBANIS i Miljøstyrelsen 2017a).



I 00'erne er der i Danmark sket en fordobling i antallet af registrerede, introducerede arter, som især skyldes en øgning af antallet af leddyrlarver (Figur 2). Stigningen i antallet af introducerede arter er formodentlig fortsat siden 2010, men det har vi ikke umiddelbart kunnet skaffe oplysninger om.

Figur 2. Tilgangen af introducerede arter pr. årti. Primærproducenter omfatter alle planter, der er forsynet med grønkorn (Kilde: NOBANIS 27-10-2016 i Skipper 2016).



For at forhindre utilsigtede indførsler har Miljø- og Fødevarerministeriet udarbejdet et regelsæt for import af levende plantemateriale for at undgå import af farlige plantesygdomme og skadedyr samt truede vilde dyr og planter. For private gælder, at visse planter og andet materiale ikke må indføres fra alle eller visse lande uden for EU. Det gælder f.eks. en række skov- og frugttræarter samt for kartofler, bark og jord, som ikke må hænge ved importerede planter (Landbrugsstyrelsen <http://lbst.dk/virksomheder/import-og-eksport/import-ind-i-eu-plantensundhed-handelsnormer-og-cites/importregler-for-private/#c15420>).

Indvandringsmåde

Arter kan indvandre på tre principielt forskellige måder:

1. Selvindvandret art: Indvandringen kan ske som en følge af, at

- a. Arten ekspanderer af sig selv, idet den udvider sit naturlige udbredelsesområde.
 - b. Klimaændringer medfører, at en art kan udvide sit naturlige udbredelsesområde og indvandre af sig selv til områder, hvor den ikke har været kendt før. Arten kaldes en klimaart.
 - c. Menneskelig aktivitet kan medføre, at spredningsbarrierer som nævnt oven for nedbrydes, så arten kan ekspandere uden for dens hidtidige udbredelsesområde.
 - d. Menneskeskabte habitater giver som nævnt oven for arten mulighed for at etablere sig på nye levesteder, som ikke er forekommet i Danmark tidligere.
2. Introduceret art, også kaldet en antropokor art: Arten er introduceret som følge af menneskelig aktivitet og forekommer uden for sit oprindelige, naturlige udbredelsesområde og uden for rækkevidden af sit spredningspotentiale (IUCN 2000). Her skelnes mellem:
 - a. Indført art: Mennesker har indført arten aktivt, dvs. tilsigtet.
 - b. Indslæbt art, også kaldet en adventiv art: Arten er ankommet passivt, dvs. utilsigtet, som følge af humane aktiviteter som 'blind passager'.
 3. Kryptogen art: Artens oprindelse og/eller indvandningsmåde er ukendt.

Ved selvindvandring er arten kommet til Danmark ved egen hjælp, har siden etableret sig med en selvreproducerende bestand uden tilførsel af genetisk materiale udefra. Den indgår dermed i kontingentet af de hjemmehørende arter. Hovedparten af de danske karplanter, mosser, alger, laver og svampe er selvindvandrede siden sidste istid.

Introduktion af arter kan ske enten ved primær eller sekundær spredning. Når arten kommer direkte fra dens naturlige udbredelsesområde, er der tale om primær spredning. Tager arten en omvej via en anden region end det naturlige udbredelsesområde og siden selvspredet sig fra den anden region til naboregionen, er der tale om sekundær spredning. Spredning foregår i begge tilfælde typisk ved aktiv flytning af hele, levende individer eller passivt i form af diasporer.

Diasporens modstandsdygtighed, størrelse og udformning har stor betydning for dens muligheder for succesfuld spredning. Den kan være luftfyldt, så den kan spredes med havstrømme og ad luftvejen. Diasporen kan være glat eller klæbrig, dens overflade kan være jævn eller ru. Den kan være forsynet med udposninger eller diverse vedhæng på overfladecellerne, være hårklædt eller forsynet med modhager. Diasporerne kan være fasthæftet til husdyrenes kroppe og ekstremiteter eller indgå som urenheder i importerede afgrøders frø, fuglefrø og frøplanter eller være transporteret på anden vis. Der er diasporer, der skal gennem dyrs tarmsystem for at kunne spire efter spredning. Mange diasporer af terrestriske arter har en størrelse og udformning, så de let kan spredes over store afstande og være spiringsdygtige efter at være ankommet til nye, egnede voksesteder på kontinenterne eller på fjerntliggende øer.

Mens mange karplantearter er indførte bl.a. de eksotiske nåletræer, der blev omtalt ovenfor, er der få eksempler på indførte svampe. Shitake (*Lentinula edodes*) har været dyrket på friland, men den er tilsyneladende ikke etableret i egentlig natur. Der har også været indført planter med trøfler 'podet' på rødderne. Blandt mosser, alger og laver har vi ikke kendskab til indførte arter.

Indslæbte plantearter optræder ofte på stærkt kulturpåvirkede steder, og bestande af dem opretholdes kun på grund af tilførsel af nye diasporer. Dette forhold kendes fra tidlige tiders mangfoldighed af vilde planter på dyrkede arealer, f.eks. jomfrukam (*Scandix pecten-veneris*), korn-ridderspore (*Consolida regalis*) og klinte (*Agrostemma githago*), indtil deres frø blev frasorteret ved bedre frørensning.

Nye arter kan også nå de danske hav- og kystområder med havstrømme og havets bølgebevægelser. Det er især marine algearter, der med havstrømme spredes til danske farvande (Stæhr og Thomsen 2011), men der er eksempler på, at også terrestriske arter med diasporer tilpasset spredning med havvand kan nå frem til danske landområder f.eks. gift-klaseskærm (*Oenanthe crocata*) (Wind & Schou 2010a, 2010b, se afsnittet om artseksempler nedenfor).

Spredningsfase

Her skelnes mellem, om arten er selvspreddt eller forvildet. Forvildede arter er introducerede arter, der dyrkes i haver, gartnerier, parker, marker, skove eller levende hegn og derfra har spredt sig til naturen ved hjælp af f.eks. sporer, frø, udløbere eller med haveaffald.

Etableringsfase

Om en art er i stand til at etablere sig og få levedygtigt afkom og dermed over tid mangfoldiggøre sig, dvs. naturalisere sig, eller om der er tale om en kortvarig forekomst, der forsvinder igen uden at få fodfæste, afhænger ofte af antallet af individer, der indfinder sig. Arters etablering afhænger også af deres evne til at reproducere og mangfoldiggøre sig under de nye og ofte anderledes klimatiske og jordbundsmæssige forhold, der forekommer i Danmark. Disse forhold bevirker ofte, at tilpasningsfasen kan være af kortere men især af længere varighed, kendt som lag-fasen. Her vil 'generalistarter' have større konkurrence- og tilpasningsevne frem for 'specialistarter', der oftest har snævre krav til livsbetingelserne på nye levesteder.

De introducerede arter, der etablerer sig i Danmark, betegnes naturaliserede arter. En nytilkommen art kan være etableret på landsplan eller etableringen kan være af mere lokal karakter. For karplanternes vedkommende medfører graden af etablering en gradbøjning fra, at arten er fuldt ud naturaliseret over lokalt naturaliseret til antagelig naturaliseret. For de ikke naturaliserede arter gælder, at de kun optræder i kortere perioder i Danmark og ikke etablerer faste, selvreproducerende bestande.

Hjemmehørende arter

Det er de arter, der er selvindvandret til danske landområder og farvande efter den seneste istid, fordi Danmark ligger inden for artens naturlige udbredelsesområde. De selvindvandrede arter kan også etablere sig i naturligt nydannede eller menneskeskabte habitater. Det er også de arter, der på grund af f.eks. de klimatiske ændringer udvider deres udbredelsesområde og hermed får mulighed for at indvandre og etablere sig med reproducerende bestande i Danmark.

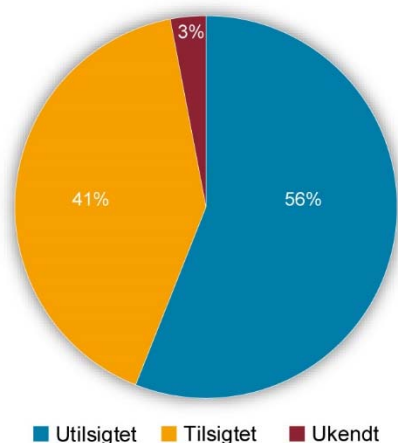
Ikke-hjemmehørende arter

Det drejer sig om enhver levende enhed af en art, en underart eller en lavere systematisk enhed af dyr, planter, svampe eller mikroorganismer, der er introduceret uden for dens naturlige udbredelsesområde, inklusive en hvilken som helst del, kønsceller, sæd, æg eller spredningslegemer fra en sådan art samt en hvilken som helst hybrid, underart eller race, som kan overleve og

efterfølgende reproducere sig. Spredningen til områder uden for det naturlige udbredelsesområde kan principielt ske på to måder som omtalt ovenfor, utilsigtet ved indslæbning eller tilsigtet ved indførsel (Boks 6).

Antallet af introducerede ikke-hjemmehørende arter i Danmark er ifølge Miljøministeriets opgørelse i løbet af de seneste 300 år 2.458 arter fordelt på 1.800 plantearter, 654 dyrearter og fire svampearter (Miljøministeriet pers.med. 06-04-2018). Størstedelen af disse arter er utilsigtet kommet til landet, mens de indførte arters andel er noget mindre (Figur 3). I det samlede antal indgår arter, der både er introduceret tilsigtet og utilsigtet. Især antallet af svampearter på denne liste skal tages med forbehold, da alle danske svampearter endnu ikke er blevet gennemgået med henblik på at frembringe en sådan liste.

Figur 3. De ikke-hjemmehørende arters introduktionsmåder i Danmark (Kilde: NOBANIS i Miljøstyrelsen 2017a).



Naturlige udbredelsesområde

Det naturlige udbredelsesområde er der, hvor arten er hjemmehørende. Den får opfyldt sine levestedskrav og indgår her som et naturligt led i fødenettene. Arten lever her i konkurrence med andre arter om levesteder og føde, den udsættes for sygdomme og for ugunstige vejrforhold, og den kan være fødeemne for planteædere, prædatorer og/eller nedbrydere.

En arts udbredelsesområde afgrænses af geografiske og geologiske, fysiske og klimatiske samt økologiske begrænsninger i form af bjergkæder, oceaner og floder samt klimabælter og naturtypers udbredelse. Hertil kommer de miljøbetingede spredningsbarrierer som temperatur og lysforhold, saltholdighed og dybdeforhold, hvilket især sætter grænser for de marine arters udbredelse i oceanerne. Det marine miljø er langt mere homogent end det terrestriske, hvor der inden for selv små afstande kan være betydelige mikroklimatiske og jordbundsmæssige forskelle. Arternes spredningsbarrierer har som nævnt ovenfor samtidig ændret sig i tid og rum og dermed ændret arternes naturlige udbredelsesområder som et naturligt led i biosfærens livsprocesser.

Boks 6. Biologisk invasion i Danmark – en oversigt

(Omarbejdet efter Baagøe & Weidema u.å.)

Introduktion af ikke-hjemmehørende arter eller populationer til Danmark

Eksempler på forskellige organismers introduktionsveje. Under 'bevidst introduktion' er eksempler, hvor introduktionen eller brugen nok har været bevidst, men hvor etablering i naturområder ikke har været for-målet, men er en sekundær følge af anden udnyttelse.

Ubevidst introduktion (indslæbning)

Med varer eller transportmidler

- Amerikansk knivmusling (*Ensis directus*) indslæbt med ballastvand
- Brakvandsrur (*Balanus improvisus*) indslæbt som skibsbegrøning på oceangående skibe
- Patogener eller parasitter med levende dyr og planter
- Nematoder indslæbt med jorden i potteplanter
- Ålens svømmeblæreorm (*Anguillicola crassus*) ved import af ål (*Anguilla anguilla*) til opdræt

Bevidst introduktion (indførsel)

Primærproduktion og andre erhverv

- Naturalisering af landbrugsafgrøder, f.eks. gulerod (*Daucus carota* subsp. *sativa*) og lucerne (*Medicago sativa* subsp. *sativa*)
- Introduktion af eksotiske provenienser (sorter) af hjemmehørende træarter i skovbruget
- Udslip/udsætning af dyr, der anvendes til fremstilling af pelse f.eks. mink (*Neovison vison*)
- Naturalisering af havebrugsplanter, f.eks. rynket rose (*Rosa rugosa*)
- Udslip af regnbueørred (*Oncorhynchus mykiss*) fra dambrug
- Spredning af gener fra afgrøder til vilde slægtinge (herunder fra GMO) f.eks. fra foder-bede (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris*) til strand-bede (*B. vulgaris* subsp. *maritima*)

Landskabelige formål

- Udsåning af frøblandinger både af indenlandsk og fremmed oprindelse langs veje og i rabatter
- Rensning af vand og jord ved hjælp af blandinger af mikroorganismer (såkaldt effektive mikroorganismer)

Rekreative formål

- Udsætning af den hjemmehørende laksefisk helt (*Coregonus lavaretus*) til nye søer
- Introduktion og udsætning af fasan (*Phasianus colchicus*)
- Udsætning af tamformer af gråand (*Anas platyrhynchos*)
- Udsætning vandplanter fra akvarier til søer og vandløb f.eks. vandpest (*Elodea canadense*)

Naturbevaring

- Reintroduktion af store pattedyr f.eks. bæver (*Castor fiber*) i Nordvestjylland og Nordsjælland
- Udsætning af fisk f.eks. laks (*Salmo salar*) fra Skjern å til Gudenåen
- Støtteudsætning af opdrættet klokkefrø (*Bombina bombina*) i eksisterende populationer eller på tidligere levesteder
- Udplantning eller udsåning af sjældne karplantearter i deres naturlige omgivelser

Biologisk bekæmpelse

- Græskarpe (*Ctenopharyngodon idella*) til afgræsning af bundvegetation og algeopvækst i søer
- Udsprøjtning af mikroorganismer, f.eks. *Bacillus thuringiensis*, i forbindelse med bekæmpelse af skadedyr i afgrøder

Andre formål

- Bevidst introduktion af eksotiske arter f.eks. trompetblad (*Sarracenia purpurea*) i hængesæk

En arts udbredelsesområde kan være stort og strække sig over flere kontinenter. Skov-fyr (*Pinus sylvestris*) er et eksempel på en art, som ved selvspredning nu er udbredt fra Pyrenæerne over Centraleuropa og Skandinavien gennem Rusland til det østlige Sibirien (Hultén & Fries 1986). Der findes tilsvarende arter, som af naturlige årsager har et begrænset udbredelsesområde, da de forekommer i geografisk isolerede områder som bjergtoppe og øer. Arter begrænset til et meget snævert geografisk eller økologisk område benævnes *endemer*. I Danmark forekommer få endemer, da de isolerede voksesteder med specielle livsbetingelser er få. Et dansk eksempel er kalkformationen Bulbjerg i Thy, hvor underarten dansk rundbælg (*Anthyllis vulneraria* subsp. *danica*) har sit eneste kendte voksested i verden.

Hyppighed

De nye arters hyppighed er angivet forskelligt afhængigt af de forekomstdata, der er til rådighed. Hos karplanterne er hyppigheden angivet ved antallet af ruder i Atlas Flora Danica-projektet (Boks 1), som arten er registreret i. Hyppighedsangivelserne for mosser og laver er udelukkende lokalitetsbaseret.

For algerne er tilføjet kolonnen 'Abundans'. Beregning af abundans er baseret på kvantitative tællinger ifølge den tekniske anvisning (Fossing og Jakobsen 2015). Tallene referer til, hvor hyppigt arten forekommer i forhold til de øvrige ikke-hjemmehørende alger. Tallet 1 for en given art angiver, at dette er den mest hyppigt forekommende af de registrerede ikke-hjemmehørende arter. Abundans for makroalgerne er opgjort ved dykkerbestemte kortlægning af den procentvise dækning af stenbunden ifølge den tekniske anvisning for makroalger for kystnær havbund (Høgslund et al. 2013).

For makroalgernes vedkommende er hyppigheden opgjort efter en tredelt skala: 'lav', 'mellem' og 'høj'. Hyppigheden 'lav' anvendes for arter, hvor abundansen er ukendt men formodes at være lav, samt for arter, hvor abundans-tallet er større end 6. Hyppigheden 'mellem' er benyttet for makroalger, hvor abundansen er opgjort til henholdsvis 6, 5 eller 4, mens 'høj' er benyttet, hvor abundansen er opgjort til hhv. 3, 2 eller 1.

Samme princip er anvendt for fytoplankton. Her er kriterierne for de tre hyppighedskategorier: 'lav': Ukendt eller abundans >20, 'mellem': abundans fra >10 til ≤20 og 'høj': abundans ≤10.

De ikke lavdannende svampe er ikke blevet hyppighedsannoteret, da den nuværende viden er for begrænset til, at dette vil være meningsfyldt. Der er selvfølgelig eksempler på svampearter, der klart er meget hyppige og andre, der p.t. blot er kendt fra ét mycelium.

4.4 Invasivitet

Ved en invasiv art forstås en ikke-hjemmehørende art, hvis introduktion og spredning er konstateret at være en trussel mod eller have skadelig indvirkning på biodiversiteten og de relaterede økosystemtjenester (Miljøstyrelsen 2017a). Definitionen følger definitionen i Europa-Parlamentets og Europarådets forordning nr. 1143/2014 af 22. oktober 2014 (EU-publikationer 2014).

I Den Europæiske Unions Tidende af den 14. juli 2016 blev en liste over invasive, ikke-hjemmehørende arter, som er problematiske på EU-plan, publiceret. Listen er baseret på en risikovurdering af arterne, hvorfor den ikke kun omfatter arter, der udgør de største problemer i EU. Den omfatter også arter,

der p.t. ikke forekommer i EU, men som kan være på vej. Det giver derfor myndigheder en mulighed for en tidlig indsats mod disse arter end de, der allerede er vidt udbredte i EU.

EU-listen er i 2017 opdateret med yderligere 12 arter, således at den nu indeholder 49 arter i alt. Disse arter er invasive i hele eller en del af EU og er omfattet af en række forbud og forpligtelser, der har medført, at Folketinget i december 2017 har vedtaget en ny lov om invasive arter.

Af de 49 arter på EU-listen er 23 karplanter, hvoraf otte er registreret i dansk natur. Det drejer sig om følgende landplanter, gul kæmpekalla (*Lysichiton americanus*), hårfrugtet bjørneklo (*Heracleum persicum*), kæmpe-bjørneklo (*H. mantegazzianum*), rundlobet bjørneklo (*H. sosnowskyi*) og kæmpe-balsamin (*Impatiens glandulifera*) samt vandplanterne *Cabomba caroliana*, smalbladet vandpest (*Elodea nuttallii*) og vandhyacint (*Echhornia crassipes*). Listen omfatter ingen mosser, alger, laver eller svampe.

Miljøministeriet lancerede i juni 2017 en revideret handlingsplan mod invasive arter (Miljøstyrelsen 2017a). Handlingsplanen indeholder en liste over de invasive arter, der er vurderet at være mest skadelige for miljø, human sundhed og økonomi i Danmark. Listen medtager 66 dyre-, plante- og svampearter, hvoraf 26 ikke er konstateret inden for Danmarks land- og havområde. Den er blevet revideret og omfatter nu 74 arter: <http://mst.dk/naturvand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/de-invasive-arter/>

Den nyeste liste over alle introducerede arter i Danmark omfatter 2.458 arter, hvoraf en mindre del, nemlig 130 arter er vurderet som invasive. Af disse er 43 arter karplanter, 2 mosser, 9 makroalger og fytoplankton samt 3 svampe, i alt 66 arter. Der er ingen laver på listen (Miljøministeriet pers.med. 06-04-2018).

Vurdering af invasivitet

For at afgøre om en art er invasiv, skal der foretages en risikovurdering. I praksis foretages vurderingen ved hjælp af et scoresystem. Systemet indeholder følgende seks forhold: 1. artens spredningspotentiale, 2. voksestedets bevarings- og naturværdi, 3. artens effekt på hjemmehørende arter, 4. artens påvirkning af økosystemfunktioner, 5. artens påvirkning på human sundhed og 6. artens påvirkning på samfundsøkonomien. Scoren ligger mellem 1 og 3, hvor 3 gives for den største påvirkning eller effekt (Madsen m.fl. 2014, Strandberg 2017).

En art kan på den måde opnå en samlet score på 18. Alle arter med en samlet score på under 7 anses for at være ikke invasive. Ved en score på mindst 7 samt score på mindst tre sammenlagt i de to kategorier 'påvirkning af hjemmehørende arter' og 'påvirkning af økosystemfunktioner', karakteriseres en art som invasiv. Arter med en samlet score på 7, 8 eller 9 har en lav grad af 'invasivitet', arter med en samlet score på 10-13 har en middel 'invasivitet', og arter med en samlet score på 14 eller derover har en høj grad af 'invasivitet' (Madsen m.fl. 2014, Miljøstyrelsen 2017, Strandberg 2017).

Vi har ikke foretaget en risikovurdering af de nytilkomne arter, fordi hovedparten på forhånd vurderes ikke at have en negativ effekt. Angivelse af invasivitet er baseret allerede foretagne vurderinger (Madsen m.fl. 2014) kombineret med udenlandske vurderinger for arter registreret efter 2014, hvis en sådan foreligger.

I vores vurdering af algernes invasivitet har vi kombineret information om arternes hyppighed med ekspertviden om arternes effekt på hjemmehørende arter og økosystemer. En art kan således være meget invasiv (= have stor effekt på hjemmehørende arter og økosystemer, uden at den er vidt udbredt). Omvendt kan en vidt udbredt, invasiv art have begrænset effekt på hjemmehørende arter og økosystemer. For makroalgers vedkommende er kategorien 'lav' invasivitet generelt anvendt for arter, hvis hyppighed er lav eller middel. Kategorien 'høj' er anvendt for arter med høj hyppighed som desuden har en dokumenteret negativ effekt, mens 'potentiel' anvendes for arter, der muligvis er invasive.

For fytoplanktonet er skadelige alger (Harmfull Algal Blooms ~ HAB) med høj hyppighed vurderet som invasive. HAB arter med lav eller mellem hyppighed anses for at være potentielt invasive. Arter med høj hyppighed, som ikke er HAB, anses for potentielt invasive. Alt andet ikke-hjemmehørende fytoplankton anses for at have lav invasivitet.

Der er p.t. ingen svampe, der oplagt falder inden for begrebet, selvom asketørre-stilkskive (*Hymenoscyphus fraxineus*) er opført på diverse lister over invasive arter. De tilgængelige data tyder dog på, at sygdommen snarere fremmer diversiteten frem for at skade den. Arten skader produktionen af asketømmer (Heilmann-Clausen m.fl. 2013), men det er noget andet end at skade biodiversiteten.

4.5 Referencer

Her anføres den eller de referencer med meddelelse om den første registrering af arten i Danmark. Hvis der er tale om en personlig meddelelse, er meddelelsen anført med navn og årstal for observationen. For svampenes vedkommende henvises der ofte direkte til Danmarks svampeatlas' hjemmeside. Her kan alle arter slås op og tilgængelige fund vises på et aktivt kort (se også boks 2).

5. Resultater for artsgrupperne

5.1 Karplanter

Antal nytilkomne arter

Udgangspunktet for indsamlingen af oplysninger om nye karplanter er status 1990 (Christiansen m.fl. 1990) i jubilæumsnummeret af tidsskriftet URT (Moeslund 1990). Siden 1990 er der registreret 631 nye taxa i den danske natur. De nye taxa fordeler sig på 310 arter, 16 underarter, 160 småarter, 14 varieteter, 1 form og 130 krydsninger (Tabel 1, bilag 1). Det drejer sig om taxa, hvis forekomst i Danmark nu med sikkerhed er blevet dokumenteret i den botaniske litteratur. De nyregistrerede taxa omfatter selvindvandrede planter, naturaliserede planter fra dyrkning og tilfældigt optrædende eksoter samt en stor andel af især småarter, hvis herkomst er ukendt.

Nybeskrevne karplantetaxa

Blandt karplanterne er der blevet beskrevet nye taxa, som siden er blevet fundet i Danmark. Langgriflet frytle (*Luzula divulgata*) blev beskrevet i 1979 og fundet for første gang i Danmark i 2008 på Bornholm (Hartvig 2015). Underarten *Polygonum aviculare* subsp. *excelsius* af vej-pileurt blev først beskrevet i 1999, men den var forinden fundet i Danmark i 1986 men ikke erkendt før 1999 (se afsnit 6.3 og Figur 25). Den er registreret i to ruder i Atlas Flora Danica-projektet (Hartvig 2015).

Blandt småarterne er henholdsvis 67 arter af mælkebøtte (*Taraxacum* spp.) og tre arter af brombær (*Rubus* spp.) blevet beskrevet siden 1990. To arter er blevet splittet op (i to underarter), mens 14 arter hidtil har været overset (Tabel 1).

Tabel 1. Antal nye taxa af karplanter i Danmark siden 1990 og deres herkomst.

	Antal	Nybeskreven taxon	Nyerkendt taxon	Opsplittet taxon	Overset taxon
Art	310	1	1	0	7
Underart	16	1	0	2	3
Varietet	14	0	0	0	0
Form	1	0	0	0	0
Småart	160	70	5	0	2
krydsning	130	0	0	0	2
I alt	631	72	6	2	14

De nytilkomne arter herkomst

Langt hovedparten af de nye taxa er enten indført eller indslæbt (61 %). Heraf har et fåtal naturaliseret sig i den danske natur i en eller anden udstrækning (7 %), mens hovedparten (55 %) ikke har etableret sig og derfor må betragtes som tilfældigt forekommende. Andelen af selvindvandrede, spontane hybrider og nyerkendte taxa omfatter 136 (22 %) af de 631 nye taxa. De øvrige 495 (78 %) er enten indførte og/eller indslæbte eller deres herkomst er ukendt, hvoraf 45 (7 %) er blevet naturaliseret (Tabel 2).

Tabel 2. Indvandringsveje og spredning af de nye taxa i Danmark.

	Naturlig	Indført	Indslæbt	Indført/ indslæbt	Ukendt	Natura- liseret	Ikke natura- liseret	Invasiv/ poten- tielt invasiv
Art	10	223	56	21	0	30	270	1/5
Underart	6	2	7	1	0	2	8	0/0
Varietet	9	3	2	0	0	0	5	0/0
Form	0	0	1	0	0	0	1	0/0
Småart	43	2	2	3	110	2	5	0/0
Krydsning	68	59	2	0	1	11	55	0/2
I alt	136	289	70	25	111	45	344	1/7
%	22	46	11	4	18	7	55	0,2/1

Grundlaget for dokumentationen af de nye karplanter er oplysninger i Atlas Flora Danica bogværket (Hartvig 2015) og i den botaniske faglitteratur bl.a. i tidsskrifterne Flora og Fauna og URT (se referencelisten). Listen over de nye arter omfatter således arter, hvor der foreligger en kvalitetssikret dokumentation for deres forekomst. Dette indebærer, at omtale på netbaserede medier er udeladt netop som følge af den ofte mangelfulde kvalitetssikring.

Antallet af karplantearter

Antallet af hjemmehørende karplantearter er i 2015 blevet opgjort til 1.089¹. Lægges de naturaliserede indførte og indslæbte arter til, fås en total på 1.529 hjemmehørende og naturaliserede arter (Hartvig 2015). Antallet af hjemmehørende arter er nu 1.092 arter, da forekomsten af Thors blærerod (*Utricularia stygia*) nu endegyldigt er blevet dokumenteret (Christiansen & Schou 2016) sammen med opdagelsen i 2017 af stranddild (*Crithmum maritimum*) og kystvortemælk (*Euphorbia paralias*) (Jannerup 2018).

Blandt de nytilkomne taxa er to arter vurderet til at være invasive i middel grad, nemlig smalbladet brandbæger (*Senecio inaequidens*) fra Sydafrika og vandplanten cabomba (*Cabomba caroliniana*) fra det sydøstlige Nordamerika (Bilag 1).

5.2 Mosser

Kilder for oplysning om nytilkomne arter

Indsamlingen af oplysninger om de nytilkomne mosser tager udgangspunkt i status over de danske mossers artsdiversitet og hyppighed i slutningen af 1970'erne (Andersen m.fl. 1976, Warncke 1979, Damsholt m.fl. upubl.). Udgivelsen af især Den danske mosflora om bladmosserne (Andersen m.fl. 1976) samt The Moss Flora of Britain (Smith 1978) inspirerede danske bryologer til at eftersøge de arter, som kunne være overset i Danmark, fordi de blev fundet i nabolandene, og til bedre at forstå artskoncepterne for nærbeslægtede taxa. Fund af de nye arter blev belagt i herbariet på Botanisk Museum (nu en del af Statens Naturhistoriske Museum) under Københavns Universitet. Sideløbende blev en række artikler om nyfund publiceret i det bryologiske tidsskrift Lindbergia (Brandt-Pedersen 1978, 1979 & 1980, Brandt-Pedersen & Lewinsky 1977, Brandt-Pedersen & Odgaard 1979, Odgaard 1978, 1979, 1980, 1981, 1984 & 1985).

¹ Hertil kan lægges 89, 55 og 363 hjemmehørende, apomiktiske småarter af henholdsvis brombær (*Rubus* spp.), høgeurt (*Hieracium* spp.) og mælkebøtte (*Taraxacum* spp.), 507 småarter i alt.

Perioden med høj aktivitet fra slutningen af 1970'erne til ca. 1985 blev efterfulgt af et stille årti, og først i slutningen af 1990'erne udkom en opdateret tjekliste over blad- og tørvemosser. Den seneste, fjerde version (Mogensen & Goldberg 2005) blev offentliggjort i 2005, og 3 år senere udkom en ny tjekliste over de danske levermosser og hornkapsler (Damsholt, Goldberg & Øllgaard 2008). Begge lister er tilgængelige på nettet (www.bryologkredsen.dk).

Danmarks mosforening, Bryologkredsen, har siden 2003 registreret mosfund i Danmark i form af artslister fra de lokaliteter, som foreningen har undersøgt, samt fra observationer i Naturbasen på hjemmesiden www.fugleognatur.dk. Artslisterne er offentliggjort på foreningens hjemmeside www.bryologkredsen.dk. Fund af nye og sjældne arter bliver publiceret i artikler i URT (Goldberg 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, Goldberg & Damholt 2013).

Antallet af nytilkomne arter

Den nuværende status er, at der er kommet 36 nye arter af blad-, lever- og tørvemosser på listen siden 1976 (bilag 2). Kun én af dem, levermosset *Myriocoleopsis minutissima* (se afsnittet om artseksempler nedenfor) fundet i 2016, anses for at være nyindvandret til Danmark. Ingen af de nye mosser anses for at være introducerede eller invasive.

5.3 Alger

Spredningsveje for de nytilkomne arter

Mange introducerede marine arter i de danske farvande har spredt sig sekundært (Thomsen m.fl. 2008). Nytilkomne marine mikroalger indføres antagelig primært med ballastvand fra øget skibstrafik, mens nedbrydning af spredningsbarrierer, introduktion via andre indførte arter, begroning på skibe i kombination med et gradvist varmere klima er vigtige faktorer for introduktion af især nye makroalger. Et eksempel herpå er makroalgen butblæret sargassotang (*Sargassum muticum* Figur 4), hvis oprindelige levested er Stillehavet omkring SØ Asien. Omkring 1970 blev arten introduceret til Middelhavet via indførte stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*). Siden har makroalgen spredt sig med havstrømme og fornyede udsætninger af stillehavsøsters, bl.a. i Limfjorden, hvor algen første gang blev observeret i 1983 (Stæhr mfl. 2000).

Antallet af registrerede, nye marine alger er steget markant siden slutningen af 1980'erne med NOVANA programmets øgede overvågningsindsats (se Boks 4), mens indsatsen er faldet gradvist siden slutningen af 1990'erne. Alligevel bliver der fortsat observeret nye ikke-hjemmehørende algearter, hvoraf enkelte er indrapporteret uden for det nationale monitoringsprogram.

Figur 4. Butblæret sargassotang er en flerårig makroalge, som blev fundet første gang i Nissum bredning i 1983. I dag er sargassotang den mest dominerende tangplante i hele Limfjorden. Butblæret sargassotang har en stor, tæt krone, der er levested for adskillige dyrearter, men samtidig konkurrerer arten med de hjemmehørende algearter om plads og lys. Foto: Mads Solgaard Thomsen.



Antallet af nytilkomne arter

Siden 1989 er antallet af observerede, ikke-hjemmehørende marine arter således steget fra 29 (22 fytoplankton, 7 makroalger) til 51 (39 fytoplankton, 12 makroalger) i 2014 (bilag 3). Af denne stigning er 2 makroalger og 5 fytoplankton arter observeret uden for overvågningsprogrammet. En del af årsagen til, at disse ikke-hjemmehørende arter ikke er fundet i monitoringsprogrammet, skyldes formodentlig begrænsninger i programmets rumlige og tidslige dækning.

Ved at kombinere hyppighed med viden om arternes effekter, finder vi, at der blandt makroalgerne er to arter, som vi anser for at være invasive, nemlig butblæret sargassotang og brunlig gracilariatang (*Gracilaria vermiculophylla*). Sidstnævnte art er stadig i fremgang og skønnes derfor at være invasiv, også selv om dens hyppighed er 'middel'. Invasiviteten er desuden skønnet 'lav' for langfrugtet kløvertang (*Fucus evanescens*), da arten har forekommet mange årtier i danske farvande uden at volde synlig skade. Desuden er rødtot (*Bonnemaisonia hamifera*) vurderet som potentiel invasiv til trods for, at dens hyppighed er 'høj'.

Invasiviteten er skønnet høj for fem arter af fytoplankton, der alle er hyppigt forekommende, mens otte arter, der både forekommer med høj, mellem og lav hyppighed, er vurderet potentielt invasive. Arter som potentiel kan medføre HAB indgår alle blandt de udvalgte invasive fytoplankton arter.

5.4 Laver (lavdannende svampe)

Den første nyere checkliste over danske laver, der blev udarbejdet i 1989 (Alstrup & Søchting 1989), rummede ca. 900 arter. Siden er checklisten revideret to gange (Søchting & Alstrup 2002, 2008), og efterfølgende er der sket en løbende listerevision i Danmarks Svampeatlas, se Boks 2.

De seneste opgørelser over antallet af danske lav-arter fra Danmarks Svampeatlas ligger på ca. 1.050, dvs. en øgning på omkring 150 arter siden den første liste blev publiceret (Alstrup & Søchting 1989). Dette tal dækker især over, at en lang række lidet spektakulære eller svært bestemmelige arter er fundet i de seneste 25 år på grund af intensivt feltarbejde, i høj grad foretaget af likenologen Vagn Alstrup (1944-2015). Derudover har kemiske og molekylære karakterer medført revision og opsplитning af gammelkendte arter, som har resulteret i ændrede artsopfattelser og dermed i introduktion af nye navne.

Nedenfor diskuteres nogle af de væsentligste årsager til at der er kommet nye navne på den danske lav-liste.

Intensivt feltarbejde efter 1989

Et udtræk fra Danmarks Svampeatlas viser, at der siden 1989 er indlagt 26.019 lav-fund, mens der i de foregående 28 år kun er indlagt 13.205. Af fundene i den seneste periode har Vagn Alstrup bestemt 10.020 fund dækkende 614 arter, mens han i den forudgående periode kun har bestemt 1.045 fund dækkende 284 lav-arter. Disse tal afspejler de senere års intensive feltarbejde, som bl.a. er foretaget i urørte skove, på murværk og på stendiger. De medvirker til at forklare de mange nye arter, der nu optræder på den danske lav-liste.

Ny-indvandring

I nogle få tilfælde er der rimelig sikkerhed for, at fund af nye lav-arter skyldes en reel indvandring, altså en naturlig spredning til Danmark. Det drejer sig om fire spektakulære arter, der på trods af størrelse og markante karakterer ikke har været påvist inden 1989, se kapitel 6 og Figur 8, 9 og 10 nedenfor.

Det er formentlig ikke kun de store, bladformede arter, som har spredt sig til Danmark i nyere tid. Vor viden om forekomst af de mindre iøjnefaldende, især skorpeformede lav-arter er dog for usikker til, at vi kan konkludere noget om deres indvandringshistorie.

Ny taksonomi – nye arter

Opsplitting af arter som følge af taksonomiske revisioner kendes også blandt danske lav-arter. Hvis de danske forekomster tilhører den fraspaltede art, medfører det blot, at de skal have nyt navn. Det er f.eks. tilfældet med *Caloplaca (Blastenia) coralliza*, der tidligere var en del af *Caloplaca herbidella* (se afsnit 6.4 nedenfor).

I andre tilfælde er de taksonomiske problemer mere komplicerede og medfører store ændringer i nomenklatur og dermed i artslistes uden, at det dækker over en reel ændring af antallet af danske lav-arter.

Der er registreret 161 nye lav-arter siden 1989 (bilag 4). Ingen af de nye anses for at være invasive.

5.5 Svampe (ikke lavdannende svampe)

Antallet af danske svampearter

Da mykologen Henning Knudsen (1948-) i 1990 gjorde status over de danske, ikke-lavdannende svampe og dansk mykologisk forskning, måtte han konstatere, at 'ingen ved, hvor mange svampe der findes i Danmark, men ved at sammenligne med oversigter fra vore nærmeste, sammenlignelige nabolande, kan man nå til et skøn, der siger ca. 5.000 arter'. Dette udsagn kan for så vidt gentages, men de danske mykologer er dog kommet et skridt videre således, at der ved søgning på Danmarks Svampeatlas er kendt 6.391 danske arter i svamperiget eksklusiv de lavdannende arter. Hvis alle grupper medtages, også svampelignende arter i andre riger, bliver antallet 7.427 arter. Dette tal er stadig for lavt i forhold til det reelle antal arter, da der ikke foreligger en gennemarbejdet checkliste, der inddrager alle fund fra litteraturen og fra de danske samlinger.

Den mest monumentale indsats i studiet af de danske svampe blev udført af botaniker, mykolog og plantepatolog Emil Rostrup (1837-1907) og publiceret samlet af Lind (1913). I værket listes 3.324 svampearter, primært svampe, der ikke producerer store kødede frugtleger. Uheldigvis er der aldrig foretaget en gennemgang af dette værk, men forhåbentligt vil samlingerne på Statens Naturhistoriske Museum ved Københavns Universitet blive digitaliseret, så hele Rostrups fungarium kan blive inkorporeret i svampeatlas-databasen, som det er sket for lavernes vedkommende i 2017. Det vil forøge det kendte antal svampearter betragteligt. Når det er sket, og resten af samlingerne er digitaliserede, vil der være basis for at udarbejde en videnskabelig checkliste over de danske svampe.

Svampeartsrigdommen på verdensplan

Den globale artsrigdom inden for svampene er blevet forsøgt estimeret ved flere lejligheder, senest af Hawksworth & Lücking (2017) med andre vigtige indlæg i debatten af Hawksworth & Rossman (1997), Bass & Richards (2011) og Tedersoo m.fl. (2014). Generelt antages det, at der konservativt skønnet vil være mindst 6 gange så mange svampearter i et given begrænset landområde (f.eks. et europæisk land) end karplanter (Hawksworth 2001). Her kan så vælges kun at tage de hjemmehørende karplantearter i betragtning. Det vil give et estimat for danske svampearter på 6×1.092 , altså 6.552 arter, hvilket er færre end det allerede kendte antal svampearter. Hvis alle hjemmehørende og naturaliserede karplantearter medtages, vil tallet i stedet være 6×1.529 , altså 9.174 arter. Dette er dog meget konservativt, da disse tal hviler på det gamle estimat med 1,5 millioner svampearter (Hawksworth 1991, 2001). Hawksworth & Lücking (2017) anser nu 3,8 millioner svampearter på globalt niveau som værende et konservativt estimat.

Forøgelse i antallet af danske svampearter

Årsagen til den store forøgelse i antallet af kendte danske svampearter skyldes ikke mindst en opblomstring i miljøet, der startede først i 1970'erne og bl.a. bevirkede, at der blev holdt årlige inventeringsworkshops rundt om i landet. I årene 2009-2013 blev der på basis af en bevilling fra Aage V. Jensens Naturfond indsamlet data under hatten 'Danmarks Svampeatlas' (Boks 2). Der blev etableret en online-database til indtastning af fund og oprettet en 'taxon backbone' til at styre navngivningen m.v. Projektet resulterede i nyfund af ca. 50 arter om

året. Denne udvikling er fortsat, bl.a. understøttet af en ny bevilling fra samme donator til Svampeatlas 2.0 og af Biowide-projektet (se Boks 3).

De molekylærbaseerede metoder til understøttelse af de taksonomiske relationer er også blevet anvendt på svampe. Et eksempel er lillabladede slørhat (*Cortinarius calochrous*), der nu ud over *C. calochrous* henføres til følgende danske arter: Spidsknoldet slørhat (*C. aureocalceolatus*), kridt-slørhat (*C. insignibulbus*), Alberts slørhat (*C. albertii*), sjællandsk slørhat (*C. selandicus*), Vesterholts slørhat (*C. vesterholtii*), violetknoldet slørhat (*C. lilacinovelatus*), Katrines slørhat (*C. catharinae*), cistus-slørhat (*C. cisticola*) og platfodet slørhat (*C. platypus*).

En tredje vigtig faktor, når tilgangen af arter skal forstås, er den stadig stigende kvalitet af bestemmelsesværker. Der findes dog stadig grupper af svampe, hvor kvaliteten af litteraturen er en begrænsende faktor. Det gælder ikke mindst for de såkaldte tyksæksvampe (primært klassen *Dothideomycetes*). Sådanne svampe findes stort set på enhver fjorgammel urtestængel og på andre substrater.

Der er opført 1.106 nye svampearter i bilag 5, men efter bilagets tilblivelse er yderligere ca. 100 arter kommet til. Blandt de nye arter anses ingen for at være invasive, selvom fornævnte asketoptørre-stilkskive er opført som sådan af Miljøstyrelsen i 2018 (se: <http://mst.dk/media/121778/asketoptoerrer1.pdf>). Der er kun medtaget arter, hvor det første fund (tilsyneladende) er gjort efter 31.12.1989. Der er altså udeladt mange svampearter, der først er erkendt som danske efter denne dato, men som er fundet før 1990.

Relativt få svampearter anses for at være direkte indslæbte, og de fleste af disse er formodentlig indslæbt med planter til gartnerier m.v. Nogle arter er indslæbt til andre regioner i Europa og har derfra selvspredt sig til Danmark ved sekundær spredning. Det gælder f.eks. den landskabsændrende elmesygesvamp (*Ophiostoma novo-ulmi*), der oprindeligt stammer fra Asien. Svampen har i løbet af relativt få år dræbt næsten alle større elmetræer i landet.

6. Artseksempler

I dette kapitel er samlet eksempler på arter, der er selvindvandrede eller introducerede i projektperioden. Her er desuden samlet eksempler på arter, der er blevet nybeskrevne enten på dansk eller på udenlandsk materiale og siden fundet i Danmark, eller hvor en taksonomisk revision har medført en opsplitning af en art i flere.

6.1 Nyindvandrede arter

Karplanter

Ophrys apifera – Biblomst (Figur 5)

Orkidéen biblomst blev overraskende fundet i en opgivet råstofgrav ved Søvind nær Horsens i 2004. Fundet gav anledning til diskussion om hvorvidt forekomsten var spontan, eller om der var tale om en forvildet art, da voksestedet grænser op til villakvarter og delvist er omgivet af haver. De nærmeste kendte bestande befinder sig på Hannover-egnen i Tyskland. Da orkidéfrø er planterigets letteste og kan transporteres over lange afstande, anses det for sandsynligt, at forekomsten er spontan (Pedersen & Høyer-Nielsen 2005).

Figur 5. Biblomst ved Søvind.
Foto: Peter Wind.



Spontaniteten af biblomst er siden blevet yderligere bestyrket af, at arten i 2009 blev fundet i Himmelev Skov ved Roskilde, hvor bestandsstørrelsen i 2017 blev opgjort til over 1.000 planter. I 2016 blev den fundet i Fåborgs industri kvarter, hvor den blev genfundet i 2017. I 2017 blev den fundet på to lokaliteter yderligere, nemlig på Røsnæs og ved Næstved (Jannerup 2018). Fremtiden vil vise, om de tre bestande, der blev fundet i henholdsvis 2016 og 2017 vil etablere sig.

***Oenanthe crocata* – Gift-klaseskærm (Figur 6)**

På en ekskursion til Mandø i begyndelsen af juni 2010 vakte nogle skærmplanteroseretter i en lille lysning i tagrørskoven på den åbne strandeng uden for klitrækkerne vest for Mandø By behørig opmærksomhed, da de ikke umiddelbart kunne henføres til en kendt, hjemmehørende skærmplante. Voksestedet blev genbesøgt i midten af juli samme år, hvor rosetterne havde dannet skud og blomstret. Ved gensynet med planten var der ingen tvivl om, at det drejede sig om gift-klaseskærm (Wind & Schou 2010a, 2010b), der er udbredt langs Atlanterhavets kystegne fra De britiske Øer over den Iberiske halvø langs Middelhavets kyster til Mellemøsten (Hultén & Fries 1986).



Figur 6. Gift-klaseskærm på Mandø. Foto: Peter Wind.

Mosser

***Myriocoleopsis minutissima* - liden pungmos, Figur 7**

Levermosset liden pungmos er indtil videre kun fundet ét sted i Danmark, nemlig i Gribskov i Nordsjælland, som ligger isoleret fra de øvrige forekomster i Europa. De nærmeste forekomster findes i Holland, hvor den til gengæld er blevet meget udbredt i de seneste år. Den forekommer endvidere i Irland, England, Belgien og Frankrig og spredt langs Middelhavet. Den danske forekomst er den eneste hidtil kendte i Norden.

Figur 7. Skudspids af liden pungmos fra Gribskov. Foto: Ruth Nielsen.



Laver

Flavoparmelia soredians - gul skållav (Figur 8)

Arten har et stort grøngult, letgenkendeligt thallus med soraler, hvorfor arten næppe tidligere er blevet overset. Første fund blev gjort i 2016 på et lindetræ midt i Århus. Siden er den fundet et nyt sted i Århus og på tre andre jyske lokaliteter. Den synes således at trives, og at sprede sig effektivt. I Skåne er arten også blevet fundet midt i en mindre by.



Figur 8. Gul skållav. Foto: Jonas Ravn Jensen.

Nordgrænsen for *F. soledians* går gennem Danmark. Det er således nærliggende at antage, at et varmere klima øger artens trivsel i Danmark. Arten angives at være under hastig spredning i England, hvor den endog har slået sig ned i det centrale London (Louwhoff 2009).

***Hypotrachyna afrorevoluta* - kyst-skållav (Figur 9)**

Det første fund af denne store bladlav blev gjort i 2014 i Nissum i Vestjylland. Arten blev efterfølgende fundet i bl.a. en del Biowide-felter (om Biowide, se boks 3), og den er nu kendt fra syv lokaliteter. Her vokser den epifytisk på bl.a. pil og eg. *H. afrorevoluta* er nært beslægtet med *H. revoluta*, der tidligere var angivet som en udbredt, men relativt sjælden art i Danmark. Biowide-projektet afslørede imidlertid, at også denne art er mere almindelig end tidligere antaget, bl.a. i pilekrat.

Hypotrachyna afrorevoluta er beskrevet fra Østafrika, og dens nordøstlige udbredelsesgrænse går gennem Danmark. *H. afrorevoluta* vil antagelig blive favoriseret af klimaændringer med øget varme.

Figur 9. Kyst-skållav. Foto: Anne-Grethe Lentz.



***Punctelia jeckeri* - randstøvet skållav (Figur 10)**

Den epifytiske, bladformede lav blev fundet ved Århus i 2002, ved Viborg i 2006 og siden en del andre steder i landet med ca. to nye fund pr. år. Den antages at være under spredning sydfra (Christensen & Søchting 2007).

Punctelia jeckeri er påvist i Norge i 1970 (Gauslaa 2000) og i Sverige, hvor den tidligere var yderst sparsomt forekommende; den er nu under kraftig spredning ifølge den svenske taksonomiske database 'Dyntaxa' (<https://www.dyntaxa.se/>). Arten er også under spredning i Holland. Den antages at nyde godt af den generelle reduktion af svovlforurening i Nordvesteuropa og fremmes måske af en svag nitrogeneredposition. Arten har sin nordgrænse i Sydsandinavien og forventes derfor at reagere positivt på klimaændringerne.

Slægten *Punctelia* var tidligere kendt fra Danmark med arten *P. subrudecta*; *P. subrudecta* er også nu under spredning i Danmark.



Figur 10. Randstøvet skållav. Foto: Jonas Ravn Jensen.

Svampe

Der er ikke mange svampearter, som med sikkerhed kan placeres i kategorien af nyindvandrede arter. Her følger eksempler, der med overvejende sandsynlighed er nytillkomne, selvindvandrede svampearter.

Pycnoporellus fulgens – flammeporesvamp (Figur 11)

Poresvampen er formodentlig indvandret fra Sverige og blev først erkendt i Tisvilde Plantage på nordkysten af Sjælland i 1990 (Strandberg & Strandberg 1991). Siden har den spredt sig til store dele af Nordsjælland og til fire jyske lokaliteter. Arten er tilknyttet ved, der er blevet nedbrudt af randbæltet hovporesvamp (*Fomitopsis pinicola*). Flammeporesvamp har fået gode betingelser efter, at granplantninger i Nordsjælland har fået lov til at forfalde naturligt. Et godt eksempel er Rågårds Mose syd for Hillerød (Læssøe & Nielsen 2007), hvor arten er almindelig. Den er nu også fundet på bøgestammer nedbrudt af randbæltet hovporesvamp. Flammeporesvamp er let kendelig, og det er ikke sandsynligt, at den har været overset. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: (<https://svampe.databasen.org/taxon/19549>).

Oligoporus guttulatus – dråbe-kødporesvamp (Figur 12)

Den brunmuldsdannende nåletræsspecialist fik først fat i Nordsjælland, men er nu tilstede i hele landet og lokalt ganske almindelig på halvt nedbrudte granstubbe. Arten danner ret store, konsolformede frugtlegemer med svage lyserøde og grønne toner. Den er ikke helt så karakteristisk som flammeporesvamp, men det er usandsynligt, at denne skulle være overset. Det første fund blev gjort i 1992. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: (<https://svampe.databasen.org/taxon/19031>)



Figur 11. Flammeporesvamp. Foto: Thomas Læssøe.



Figur 12. Dråbe-kødporesvamp. Foto: Jens H. Petersen.

***Butyriboletus fuscroseus* – brunrosa rørhat (Figur 13)**

Den spektakulære rørhat blev først erkendt som mykorrhizadanner med eg (*Quercus* spp.) på én lokalitet på Lolland i 2016 (Læssøe 2017b). Men det viste sig, at der lå fund tilbage fra 2012 fra samme lokalitet og fra en vestfynsk lokalitet. Arten har en vis lighed med den mere velkendte tenstokket rørhat (*B. appendiculatus*), men kendes bl.a. på den brunrosa hatfarve. *Butyriboletus fuscroseus* er sydlig, og Danmark udgør for nærværende artens nordgrænse. Arten kan godt have været til stede som mycelium uden at danne frugtlegemer i en årrække. På den lollandske lokalitet forekommer den sammen med en lang række andre varmekrævende, sydlige arter, men den blev ikke set i den kolde og våde sommer i 2017. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/67274>.



Figur 13. Brunrosa rørhat. Foto: Jens H. Petersen.

***Artomyces pyxidatus* – kandelabersvamp (Figur 14)**

Denne spektakulære, vedboende, rigt forgrenede køllesvamp har forkærlighed for store stammer af bævreasp (*Populus tremula*). Arten dukkede op i 2006 på en lokalitet lige vest for Frederikshavn og er siden fundet på et par nærliggende lokaliteter (Læssøe 2007a). Finderen har været aktiv i området i mange år, og der har også været afholdt svampelejre på egnen, men det kan ikke med sikkerhed vides, om arten er nyindvandret eller har haft nogle ukendte forekomster i Vendsyssel. Da arten er let kendelig, formodes den at være nyindvandret. Arten har en stor udbredelse og findes f.eks. i højderne i det mediterrane område, i Skandinavien og på tværs af Sibirien. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: (<https://svampe.databasen.org/taxon/61306>).



Figur 14. Kandelabersvamp. Foto: Thomas Læssøe.

***Auricularia mesenterica* – håret judasøre (Figur 15)**

Arten er i Nordeuropa fortrinsvis tilknyttet død elm (*Ulmus* spp.). Arten er længe blevet eftersøgt, da elmesygen har gjort elmestammerne modtagelige for svampen, og også fordi arten er velkendt i både Norge og Sverige. Først i 2001 lykkedes det at finde arten (Vesterholt & Samsø i Vesterholt 2002) ved Juelsminde, men siden er arten fundet på ca. 18 lokaliteter. Det er dog muligt, at den kan være på vej væk igen på grund af manglen på store døde elmestammer. Aktuelt kendes arten fra 13 lokaliteter. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/10937>.

***Entoloma zuccherellii* – skærmhatagtig rødblad (Figur 16)**

Arten blev rapporteret fra Danmark som *E. pluteisimilis* (et synonym) på basis af to fund i 2015 (Bøllingtoft og Heilmann-Clausen i Læssøe 2016). Arten blev beskrevet i 2000 som *Rhodocybe zuccherellii* og igen som *E. pluteisimilis* i 2004, begge gange fra Sydeuropa. Siden dukkede den op i Østeuropa og i Nordtyskland. Begge danske fund blev gjort på bøgeved – et substrat, der har været genstand for intensive studier de sidste 40 år. Arten anses for relativt nyankommet, måske på grund af det ændrede klima, men måske også på grund af den større vedtilførsel i en del af de danske skove.



Figur 15. Håret judasøre. Foto: Jens H. Petersen.



Figur 16. Skærmhatagtig rødblad. Foto: Jacob Heilmann-Clausen.

Rhodotus palmatus – ferskenhat (Figur 17)

Denne spektakulære lamelsvamp har en række unikke karakterer. Arten foretrækker elmeved og blev som håret judasøre (se ovenfor) aktivt eftersøgt på elmestammer i forbindelse med elmesygens hærgen. Arten blev i stedet fundet på en bøgestamme i Vejle i 2006 (Læssøe 2007a). Siden er den konstateret på en elmestub i Hjortshøj nord for Århus. Arten findes i Danmarks nabolande og er tilsyneladende favoriseret af et mildt klima. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/19838>.



Figur 17. Ferskenhat. Foto: Margaretha Liebmann.

Hypoxylon subticinense – filtet kulbær

Kernesvampen har gradvist ekspanderet mod nord og blev i 2013 for første gang fundet i Danmark (Læssøe 2014a). Den er siden dukket op på flere lokaliteter, og det forventes, at den fortsat ekspanderer. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/64935>. To nærtbeslægtede arter synes også i spredning, nemlig småsporet kulbær (*H. ticinense*), der blev fundet på Sydfyn i 2017 (Holm & Læssøe i Læssøe 2018a) og egekulbær (*Jackrogersella minutella*) fra Lolland og Vestsjælland (Læssøe 2015a).

Svampearter der kan være indslæbte

Her gives en række artseksempler, hvor især træflisbede udgør et forholdsvist nyt habitat, hvortil de nytilkomne arter sagtens kan være blevet indslæbt. Det er også muligt, at nogle arter kan være sekundært spredte med vinden.

***Agrocybe rivulosa* – året agerhat (Figur 18)**

Denne nære slægtning til tidlig agerhat (*A. praecox*) kendes på den fint årede hatoverflade, på sporestørrelsen og på substratet – store gærende flisbunker. Den blev beskrevet i 2003 fra Holland, men er højst sandsynligt indslæbt til Europa, men oprindelsen er ukendt. Arten blev registreret første gang i 2007 på Sydsjælland, men den er siden fundet i store dele af landet og synes at være ret veletableret. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/61349>.



Figur 18. Året agerhat. Foto: Jens H. Petersen.

***Aureoboletus projectellus* – ribbestokket rørhat (Figur 19)**

Denne karakteristiske rørhat har ekspanderet fra øst mod vest langs de baltiske kyster – formodentlig efter at være introduceret fra Nordamerika (Wrzosek m.fl. 2017). Ekspansionen er foregået over et stort geografisk område på meget kort tid. Den er mykorrhizadanner med fyr (*Pinus* spp.) og foretrækker sandet jordbund. Den blev første gang bemærket i Danmark i 2014 af en ferierende tysk mykolog, og det var ikke uventet på Bornholm (Petersen & Löhner i Læssøe 2015). Arten synes nu at være veletableret på øen og er nu også fundet i Sverige og Norge. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/67753>.

Figur 19. Ribbestokket rørhat.
Foto: Michael Löhner.



***Clathrus ruber* – gitterkugle (Figur 20)**

Dette er den anden danske stinksvamp i slægten *Clathrus*. Den første, blæk-spruttesvamp (*C. archeri*) dukkede op på Fyn i 1988, og er nu så småt ved at sprede sig. I 2017 dukkede gitterkugle op rundt om en større bambusbeplantning i en have i Klampenborg nord for København (Faxe i Læssøe 2018b). Arten er vidt udbredt og velkendt i det mediterrane område, men den har længe ekspanderet nordpå og er nu ret udbredt i Holland. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/11682>.

***Coprinopsis strossmayeri* – hyfestrengs-blækhat**

Denne kraftige blækhat gennemvæver substratet, træflis, med nogle meget kraftige hyfestrengs og kendes p.t. kun fra Skive, hvor den blev fundet i 2011 og 2012 (Boertmann i Læssøe 2012a). Den blev beskrevet fra Østrig i 1879 men er sjælden overalt og rødlistet i Østrig. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/12173>.

***Descolea antarctica* – sydhat**

Svampen er med sikkerhed en indslæbt art med en veldokumenteret historie. Den kom ind via sydbøg-frøplanter direkte importeret fra Sydamerika. Svampen må have siddet i rødderne, og den producerede siden frugtlegemer i Arboretet i Hørsholm og også på Færøerne, hvor syd-bøg (*Notofagus antarctica*) også er introduceret (Vesterholt 1992a). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/13105>.



Figur 20. Gitterkugle. Foto: Jan Vesterholt.

***Hydnotrya cubispora* – kassesporet foldtrøffel (Figur 21)**

Denne trøffel er med sine mærkelige sporer let at identificere. Arten synes at have en forkærlighed for sitka-gran (*Picea sitchensis*) og blev oprindeligt beskrevet fra Nordamerika. Trøfler har et ringe spredningspotentiale, og det antages, at arten er indført med frøplanter fra Nordamerika til Europa, formodentlig til Storbritannien, hvor den først dukkede op. Det første danske fund er fra 2012, og arten er nu kendt fra fem vest- og nordjyske lokaliteter (Læssøe 2014b). Måske er kronedyr spredningsvektor. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/14794>.

***Psilocybe cyanescens* – blånende nøgenhat**

Denne meget hallucinogene svamp forekom i pæne mængder ved Virum i 1993 (Rald i Vesterholt 1994b) og er nu igen dukket op, denne gang på Fyn. Arten har tilsyneladende svært ved at få fodfæste. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/19327>.

***Hypholoma tuberosum* – knold-svovlhat (Figur 22)**

Denne specielle svovlhat blev beskrevet fra Canada i 1987 og er siden dukket op forskellige steder i Europa, formodentlig indslæbt med ved. Den gror på høje flisbunker og danner store sklerotier (hvilelegemer). I Danmark dukkede arten op i 2011 i Skanderborg (Maarbjerg i Læssøe 2012b) og igen på Fyn, i 2015. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/61452>.



Figur 21. Kassesporet foldtrøffel. Foto: Jørgen Mikkelsen.



Figur 22. Knold-svovlhat. Foto: Jens Maarbjerg.

6.2 Introducerede arter

Karplanter

Senecio inaequidens – smalbladet brandbæger (Figur 23)

I 1988 fandt Finn Skovgaard en ca. 40 cm høj, flerstænglet kurvplante med halvskaermformet blomsterstand bestående af ret store, intensivt gult blomstrende kurve og talrige, smalle stængelblade ved et færgeløje i Københavns Frihavn. Han kunne ikke umiddelbart bestemme den til andet end slægt, men efter en nærmere undersøgelse blev planten bestemt til smalbladet brandbæger, der stammer fra Sydafrika (Skovgaard 1993).

Smalbladet brandbæger har på grund af flerårighed og en lang blomstringsperiode fra juni til november, rigelig frugtsætning og vinterhårdførhed fået fodfæste i Danmark og har vist sig særdeles spredningsaktiv. Således kunne Hammer (1993) konstatere, at arten havde taget toget til Århus, var steget af her og havde vokset på godsbaneterrænet i flere år. Det at benytte toget har vist sig at være en effektiv måde at blive spredt på. I Atlas Flora Danica-projektet (se boks 1) er arten registreret i 76 ruder, hvor det danske jernbanenet fremstår tydeligt på udbredelseskortet med forekomst fra Padborg til Frederikshavn via Ålborg og Brønderslev og fra Esbjerg via Kolding over Fyn til København (Hartvig 2015).



Figur 23. Smalbladet brandbæger på havneterrænet i Frederikshavn. Foto: Peter Wind.

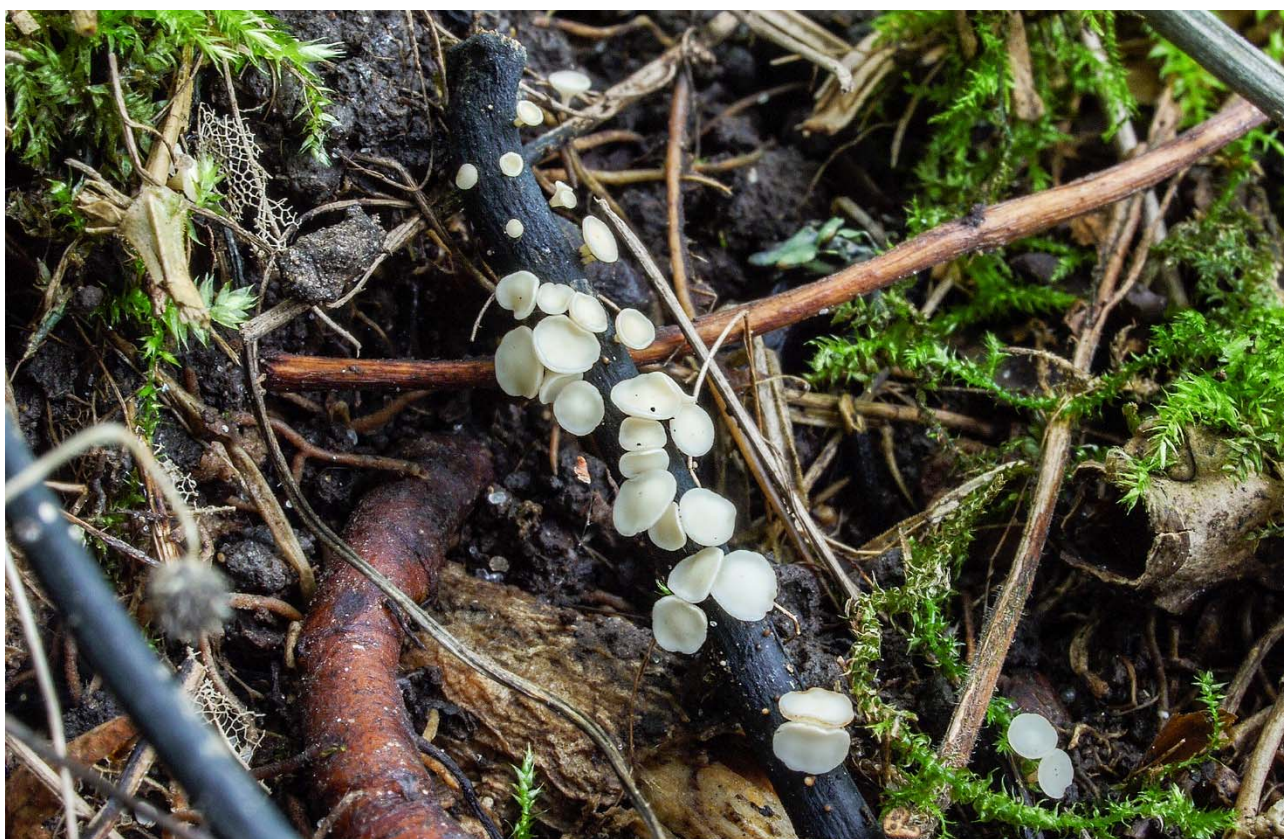
Svampe

Her er et markant eksempel på en sygdomsfremkaldende art, der har spredt sig sekundært til Danmark efter dens introduktion andre steder i Europa, og som disse år ændrer det danske skovbillede. Det er samtidig en art, der formodentlig har udryddet en hjemmehørende svampeart. Der findes yderligere eksempler på introducerede arter i skovbruget, f.eks. i pyntegrøntplantninger.

Hymenoscyphus fraxini-asketoptørre-stilkskive (Figur 24)

I forrige århundrede var det almindeligt at finde en hvid stilkskive på faldne askebladstilke i sunde askebevoksninger. Omkring 2002-2005 begyndte aske-træer at vise sygdomstegn i kronerne. Samtidigt hermed kunne der på skovbunden findes mængder af hatte af en stilkskive, der lignede den klassiske hvide til forveksling.

Genetiske og morfologiske studier viste, at det var en nyttilkommet, aggressiv og sygdomsfremkaldende art, *H. fraxini*, der nu overtog scenen fra aske-stilkskive (*H. albidus*). Og det i så voldsom en grad, at det nu ikke længere er muligt at påvise sidstnævnte art i Danmark (Baral m.fl. 2014; Baral & Bemmam 2014, Mckinney m.fl. 2012). Asketoptørre-stilkskive kan næppe anses for invasiv efter de gældende definitioner, selvom den står opført på lister over sådanne, da den nok snarere fremmer den danske biodiversitet frem for at skade den (Heilmann-Clausen m.fl. 2013). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/64651>.



Figur 24. Asketoptørre-stilkskive. Foto: Jens H. Petersen.

6.3 Nybeskrevne taxa

Karplanter

Blandt karplanterne er der en art og en underart, der er beskrevet for relativt nyligt, og siden er blevet fundet i Danmark i forbindelse med Atlas Flora Danica projektet (Hartvig 2015). De to taxa er medtaget her med autor og årstal for beskrivelsen. Hertil kan lægges 67 småarter af mælkebøtte (*Taraxacum* spp.) og tre af brombær (*Rubus* spp.), der er blevet beskrevet siden 1990, og som er medtaget i bilag 1.

Luzula divulgata Kirschner 1979 – langgriflet frytle (Figur 25)
Polygonum aviculare L. subsp. *excelsius* Karlsson 1999



Figur 25. Langgriflet frytle. Gotland. Foto: Peter Wind.

Laver

En række danske arter var ikke beskrevet ved udarbejdelsen af den første danske checkliste (Alstrup og Søchting 1989). De optræder derfor først som forekommende i Danmark efter 1989. Nedenfor er de angivet med autorer og årstal for beskrivelsen.

Arthonia anombrophila Coppins & P. James 1989

Arthonia ligniariella Coppins 1989

Bacidia neosquamulosa Aptroot & Herk 1999

Bacidia viridifarinoso Coppins & P. James 1992

Buellia arborea Coppins & Tønsberg 1992

Caloplaca alstrupii Søchting 1999 (Figur 26)

Caloplaca lucifuga G. Thor 1988

Candelaria pacifica M. Westb. & Arup 2011

Fellhanera viridisorediata Aptroot, M. Brand & Spier 1998

Flavoplaca dichroa Arup 2006

Fuscidea pusilla Tønsberg 1992

Lecanora compallens Herk & Aptroot 1999

Lecanora perpruinosa Frøberg 1989

Lecidella subviridis Tønsberg 1992

Lepraria elobata Tønsberg 1992

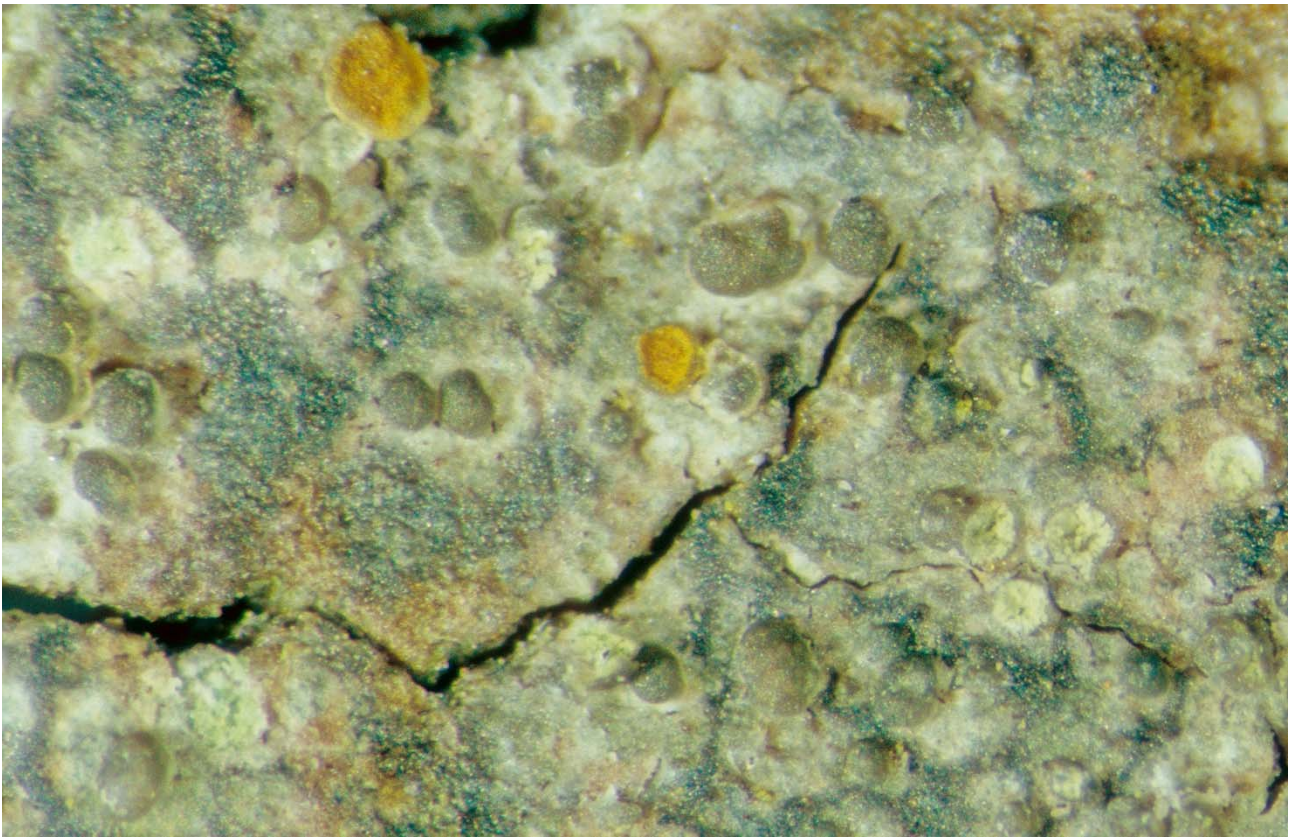
Parmelia ernstiae Feuerer & A. Thell 2002

Parmelia serrana A. Crespo, M.C. Molina & D. Hawksw. 2004

Scoliciosporum curvatum Sérus 1993

Veizdaea acicularis Coppins 1987

Xanthoria ucrainica S.Y. Kondr 1997.



Figur 26. Blære-orangelav blev beskrevet fra Arresødal i 1999. Foto: Ulrik Søchting.

Svampe

Listen medtager kun arter med danske typeeksemplarer. Det kan være holotyper eller blot paratyper. Alle er beskrevet efter 1990, men i nogen tilfælde er typerne indsamlet før dette årstal. Årstallet for beskrivelsen er anført ved hvert navn. Listen ville være meget længere, hvis nybeskrevne arter med dansk forekomst men uden danske typer var medtaget.

Achroomyces soranus – art af slimklat 1999

Anisostagma rotundatum – en marin kernesvamp 1996

Ascosphaera callicarpa (navn ugyldigt i. flg. www.indexfungorum.org/) – en kuglesæksvamp 2013

Bouvicornua intricata – en marin kernesvamp 1993

Buxetroidia bisaccata – en marin kernesvamp 1997

Cortinarius annae-maritae – art af slørhat 2015

Cortinarius aquilanus – art af slørhat 2009

Cortinarius albertii – Alberts slørhat 2006

Cortinarius cisticola – cistus-slørhat 2006

Cortinarius koldingensis – strågul slørhat 2015

Cortinarius langeorum – Langes slørhat 2006

Cortinarius lepistoides – hekse-slørhat 2009

Cortinarius selandicus – sjællandsk slørhat 2006

Cortinarius vesterholtii – Vesterholts slørhat 2006

Epichloe danica – art af kernerør 2013

Epichloe hordelymi – art af kernerør 2013

Hebeloma aanenii – art af tåreblad 2015

Hebeloma aestivale – sommer-tåreblad 1995

Hebeloma celatum – art af tåreblad 2015

Hebeloma geminatum – art af tåreblad 2015

Hebeloma griseopruinatum – grådugget tåreblad 2013
Hebeloma vesterholtii – Vesterholts tåreblad 2010
Helvella danica – art af foldhat 2017
Hirticlavula elegans – hårkølle 2014
Maireina filipendula – mjødurt-læderskål 2016
Marcelleina tuberculispota – art af bægersvamp 1998
Neobarya danica – art i kødkernesvampordenen 2007
Nodulisporium cecidiogenes – art af skimmelsvamp 1994
Peziza exogelatinosa – art af bægersvamp 1998
Peziza retrocurvata – art af bægersvamp 1998
Psathyrella sabuletorum – art af mørkhat 2015
Psathyrella arenosa – art af mørkhat 2015
Rostrupiella danica – art af kernesvamp 2007
Spiculogloea subminuta – art af bævresvamp 1999
Trichoderma britdaniae – art af kødkernesvamp 2012
Trichoderma danicum – art af kødkernesvamp 2009
Trichoderma foliicola – art af kødkernesvamp 2012
Tremella caloceraticola – art af bævresvamp 1999
Tremella colpomaticola – art af bævresvamp 1999
Tremella silvae-dravedae – art af bævresvamp 1999.

6.4 Opdeling af arter

Mosser

Der blev ikke skelnet mellem tørvemosserne sribet tørvemos (*Sphagnum affine*, Figur 27) og Austins tørvemos (*S. austinii*) indtil 1990'erne. Begge blev kaldt *S. imbricatum*. En taksonomisk revision af dette artskompleks (Flatberg 1984) har vist, at hovedarten ikke findes i Europa. I Danmark knytter Austins tørvemos sig til højmoser, hvor den danner tuer. Arten synes at være forsvundet fra de tre kendte lokaliteter, men den forekommer nu spredt i Lille Vildmose komplekset. Sribet tørvemos er mest udbredt i Vestjylland, hvor den vokser på våd hede, mens den har få forekomster i fattigkær og gamle tørvegrave på Fyn og Sjælland. Begge arter har en atlantisk udbredelse i Norden.



Figur 27. Stribet tørvemos . Foto: Irina Goldberg.

Laver

I 2009 delte Arup & Åkelius (2009) laven *Caloplaca herbidella* i to arter. De danske forekomster blev inkluderet i en ny art, der fik navnet *C. coralliza*, mens ingen danske fund passede på den gamle art, *C. herbidella*. *Caloplaca coralliza* blev derfor navnet på alle de danske fund. Begge arter er siden overført til slægten *Blastenia*.

En lidt anderledes situation opstod, da den i Danmark hyppige art *Candelaria concolor* blev delt ved fraspaltning af arten *C. pacifica*. Det har vist sig, at næsten alle de danske fund tilhører den nye *C. pacifica*, mens *C. concolor* nu må anses for en meget sjælden art i Danmark (Westberg & Arup 2010).

I den almindelige, bladformede slægt *Parmelia* er der de senere år beskrevet en række nye arter, som er blevet spaltet fra *P. sulcata* - rynket skållav og *P. saxatilis* - farve-skållav. Men de nye arter kan være vanskelige at skelne fra hinanden. *Parmelia submontana* – langlobet skållav (Figur 28), som er beskrevet i 1957 fra Centraleuropa, er en af dem. Blandt de 835 danske belæg af *P. sulcata* indsamlet før 1996 er der ikke afsløret en eneste *P. submontana*. De første fund dukker op i 1996 og efter 2014 er dens spredning veldokumenteret, eksempelvis med 17 fund i 2017. *Parmelia submontana* er således et eksempel på en ny-beskrevet art, der er indvandret i nyere tid og formentlig stadig er under spredning. Artens aktuelle nordgrænse går gennem Danmark, så dens hyppighed vil sandsynligvis øges i takt med klimaændringerne.

Figur 28. Langlobet skållav.
Foto: Anne-Grethe Lentz.



6.5 Oversete arter

Karplanter

Urtica kioviensis – sump-nælde

Niels Faurholdt (1947-2014) havde længe undret sig over, at en art af nælde voksede på søsiden af rørskovene i sommerudtørrende vandhuller. En gennemgang af den botaniske litteratur viste, at også en ældre botaniker, Svend Andersen (1889-1951) allerede i 1931 havde bemærket nælden på det afvigende voksested, men han havde ikke gjort mere ud af observationen. Gennemgang af indsamlet materiale afslørede afvigende karakterer i forhold til den lignende stor nælde (*U. dioica*). Afvigelserne består blandt andet i de trekantede, forneden sammenvoksede fodflige og i, at sump-nælde er enbo. Samtidig fremstår den mere friskgrøn, da den kun er forsynet med brændehår, mens dækhår mangler. I 1994 blev sump-nælde fastslået som ny art både for Danmark og for Norden som helhed (Faurholdt & Schou 1994).

Sump-nælde er registreret i 6 ruder på Lolland, i Sydsjælland og ved Sejrøbugten i Atlas Flora Danica-projektet (Hartvig 2015).

Mosser

Syntrichia montana (Figur 29)

Bladmossen har været overset på grund af sin lighed med to andre arter, *Syntrichia ruralis* - tag-hårstjerne og *S. virescens* - grøn hårstjerne. *Syntrichia montana* er opdaget to steder i Jylland, begge syd for Viborg: I Dollerup (2007) og i Lysgård (2010). Arten vokser henholdsvis på kirkediget og på en sydvendt betonmur i de to landsbyer. I Norden er den sjælden og kendt kun fra de kalkrige områder i Sverige og fra vestkysten af Norge, hvor den vokser på sten og mure. Generelt har arten en sydlig udbredelse (Centraleuropa, De kanariske Øer, Afrika, den vestlige del af Asien og af Nordamerika).

Figur 29. *Syntrichia montana*, habitus. Det indsatte billede viser en del af et bladværsnit med nerven. Foto: Hans Øllgaard.



Laver

En seriøs bestemmelse af de fleste lav-arter kræver lup, mikroskop og ekspertise. Derfor vil en tilbundsgående registrering af laver og opdagelsen af eventuelt nye arter for landet være meget afhængig af mængden af lavforskere og deres aktivitet. De seneste 25 år har aktiviteten været høj og meget forskelligartede voksesteder har været i fokus. Det gælder bl.a. veterantræer i gamle skove, stendiger omkring kirker og pilekrat på fugtig bund. Kombineret med at mange amatørlikenologer har været aktive, specielt i Jylland, har det resulteret i omkring 160 nye arter for landet. Uden at der har været mulighed for at underbygge det, så er det sandsynligt at op mod halvdelen af de nye arter kan have været her i mange år i al ubemærkethed. Nedenfor beskrives et enkelt eksempel.

Psilolechia leprosa

Arten blev først opdaget i Danmark i 2015 af den svenske likenolog Göran Thor, som på baggrund af erfaringer med arten i Sverige undersøgte murværket bag lynaflederne af kobber på Sorø Klosterkirke. *P. leprosa*, der først er beskrevet i 1987 fra metalrige sten i Storbritannien, danner en ubetydelig meget skorpe på de gamle munkesten i den ca. 800-årige bygning. Det krævede en specialist at finde den og genkende den, men formentlig har den været der næsten lige så længe, der har været kobberledninger og -nedløbsrør uden på bygningen.

Svampe

Hovedparten af de i bilag 5 opførte arter tilhører gruppen oversete arter. Eksemplerne herunder viser bredden i både økologi og taksonomi inden for denne gruppe. Arterne kan være overset, enten fordi de gror på svært fremkommelige steder, fordi de danner diminutive frugtlegemer, fordi de tilhører taksonomisk vanskelige slægter, eller fordi de er sjældne.

Craterellus lutescens – gylden kantarel (Figur 30)

Der har været mange gisninger om artens forekomst i Danmark. Dens forekomst i landet blev først fastslået med Grethe Trnkas fund på Bornholm i 2014 (Trnka i Læssøe 2015b). Arten er almindelig på svagt vandlidende jordbund i kalkrig nåleskov i Skandinavien. Se: <https://svampe.databasen.org/taxon/12752>.



Figur 30. Gylden kantarel. Foto: Jens H. Petersen.

Acanthobasidium phragmitis – tagrør-skiveskorpe

Arten er en næsten usynlig barksvamp, der har specialiseret sig at nedbryde stængler af tagrør (*Phragmites australis*). Makroskopisk er arten lidet karakteristisk, hvad den kompenserer for mikroskopisk, hvor den hører til de mest spektakulære arter (Læssøe 2014a). En gæstende engelsk mykolog henledte opmærksomheden på arten, der kort tid efter besøget blev konstateret i Danmark. Arten er nu kendt fra tre lokaliteter. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/64901>.

Coprinellus verrucispermus – vortesporet blækhat (Figur 31)

Dette er blot en ud af 27 blæk- og hjulhatte, der er rapporteret som nye for Danmark siden 1989. Arten ligner makroskopisk en del af de andre arter men er til gengæld mikroskopisk let kendelig. Den dukkede op i et fugtigt hjulspor i løvskov på Lolland i 2016 (Thomsen i Læssøe 2017a). Det er internationalt set en sjælden art. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/67341>.



Figur 31. Vortesporet blækhat. Foto: Erik Arnfred Thomsen.

***Entoleuca mammata* – art af kernesvamp (stødsvampfamilien) (Figur 32)**

Denne for kenderne ret karakteristiske art har været eftersøgt siden 1980'erne. Den blev fundet i Danmark 1. januar 2013. Fundet blev gjort udelukkende, fordi finderne fejlnavigerede og endte i en pilemose nær Nivå i Nordsjælland (Læssøe 2014a). Det intensive feltarbejde i forbindelse med Biowide-projektet (om Biowide, se boks 3) gav endnu et fund på Lolland. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/13508>.



Figur 32. Art af kernesvamp (stødsvampfamilien). Foto: Jens H. Petersen.

***Entoloma allochromum* – rødviolet rødblad (Figur 33)**

Det første fund af denne karakteristiske art af rødblad blev omtalt i Læssøe (2010). Den er tilknyttet fugtig, næringsrig løvskov med meget dødt ved. Arten er eksempelvis fundet i Danmarks mest repræsentative skov af denne type, Suserup Skov, syd for Sorø på Sjælland. Det første fund stammer fra 2001. Yderligere oplysninger, se svampeatlas:

<https://svampe.databasen.org/taxon/13513>.

***Hygrocybe olivaceonigra* – oliven-vokshat (Figur 34)**

Boertmann (i Læssøe 2015a) rapporterede om det første fund af denne ret spektakulære klitspecialist. Den blev genfundet samme sted året efter, men det er antagelig en sjælden art. Den tilhører et komplekst artskompleks omkring kegle-vokshat (*H. conica*). Der forventes en yderligere opdeling af dette kompleks med flere danske arter til følge. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/61653>.



Figur 33. Rødviolen rødblad. Foto: Jacob Heilmann-Clausen.



Figur 34. Oliven-vokshat. Foto: David Boertmann.

***Mycena atropapillata* – mørkpuklet huesvamp (Figur 35)**

Denne ret let kendelige art blev registreret i fire af de mest tørre Biowide-felter, to på Djursland, Glatved Strand og havskrænten ved Tyskertårnet på Helgenæs, på Røsnæs på Sjælland og Høvblege på Møn. Konklusionen er, at arten sandsynligvis har været overset, da disse ekstremt tørre, kalkrige skrænter sjældent bliver eftersøgt for svampe. Næsten samtidigt blev den nyfundet i Norge og Sverige, og der kan således måske også ligge et klimasignal i forekomsterne. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/45186>.



Figur 35. Mørkpuklet huesvamp. Foto: Thomas Læssøe.

***Panaeolus guttulatus* – dråbe-glanshat (Figur 36)**

Glanshatte hører ikke til de lettest bestemmelige bladhatte, men denne jordtil træflisboende, kalkelskende eller kalktolerante art hører til de mere letbestemmelige, da arten har flere afvigende karakterer. Den er fundet på de i en biodiversitetsmæssig sammenhæng meget værdifulde lokaliteter, Høje Møn og Allindelille Fredskov. Arten synes at have en konstant tilstedeværelse på den førstnævnte lokalitet. Vesterholt og Knudsen beretter i Læssøe (2007a) om de første to fund, begge fra 2006. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/17950>.

***Pezoloma marchantiae* – lungemos-gopleskive (Figur 37)**

Denne mælkehvide, fint tandede skivesvamp gror udelukkende på arter af lungemos (*Marchantia* spp.) og er også internationalt set en sjælden rapporteret art. Det lykkedes at finde den i Danmark på Fyn i 2010 (Gillen m.fl. i Læssøe 2011a) og igen i 2013 på en jysk lokalitet. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/64387>.



Figur 36. Dråbe-glanshat. Foto: Jan Vesterholt.



Figur 37. Lungemos-gopleskive. Foto: Jens H. Petersen.

***Picipes tubaeformis* – trompet-stilkporesvamp (Figur 38)**

Den karakteristiske stilkporesvamp blev erkendt som dansk i 2009 (Heilmann-Clausen m.fl. i Læssøe 2010), men der kan ikke være tvivl om, at den har været tilstede i landet længe. Arten findes næsten udelukkende i våde, ældre pilekrat fra Midtjylland og nordpå i Jylland og er endnu ikke fundet på Øerne. Den kendes aktuelt fra over 50 lokaliteter, hvilket skyldes en opfordring til at undersøge våde pilekrat. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/67483>.



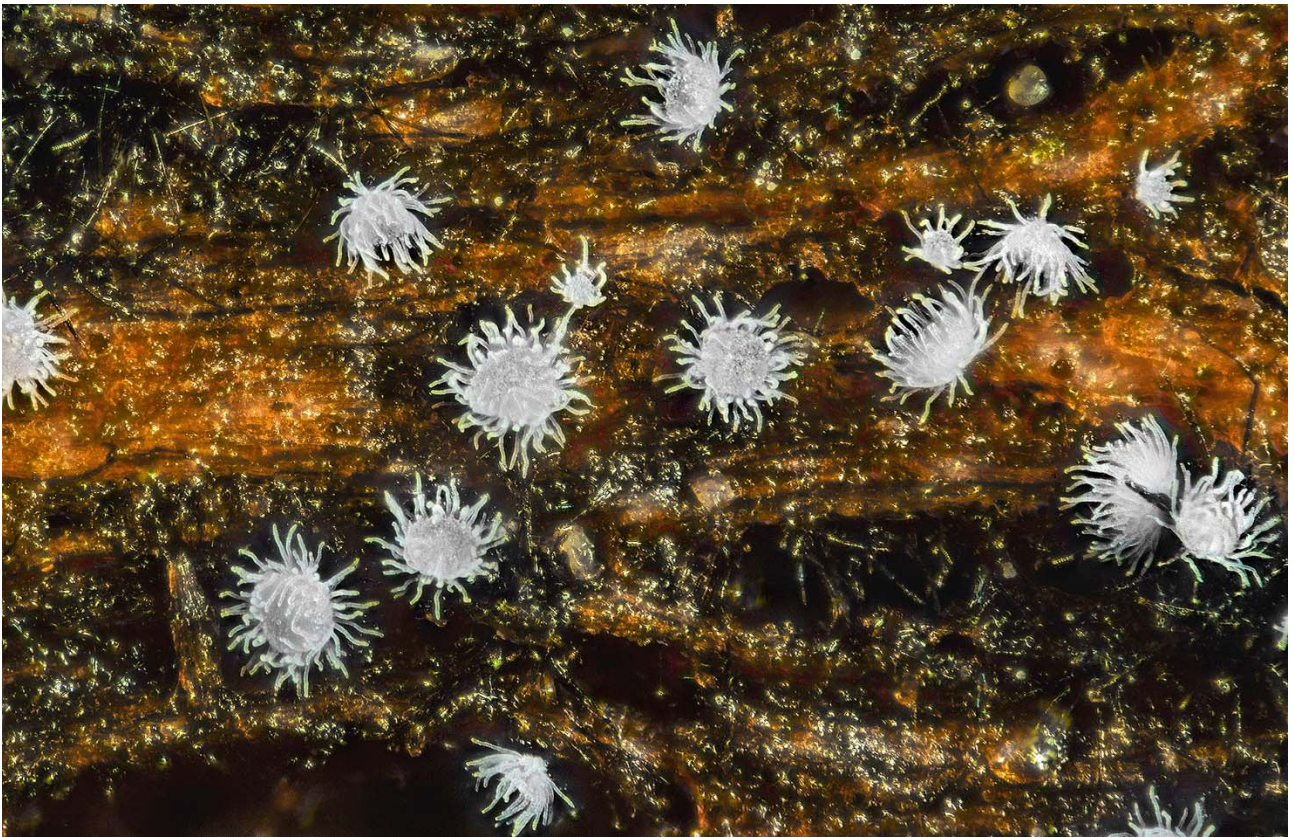
Figur 38. Trompet-stilkporesvamp. Foto: Thomas Læssøe.

***Pseudolasiobolus minutissimus* – plejadeskål (Figur 39)**

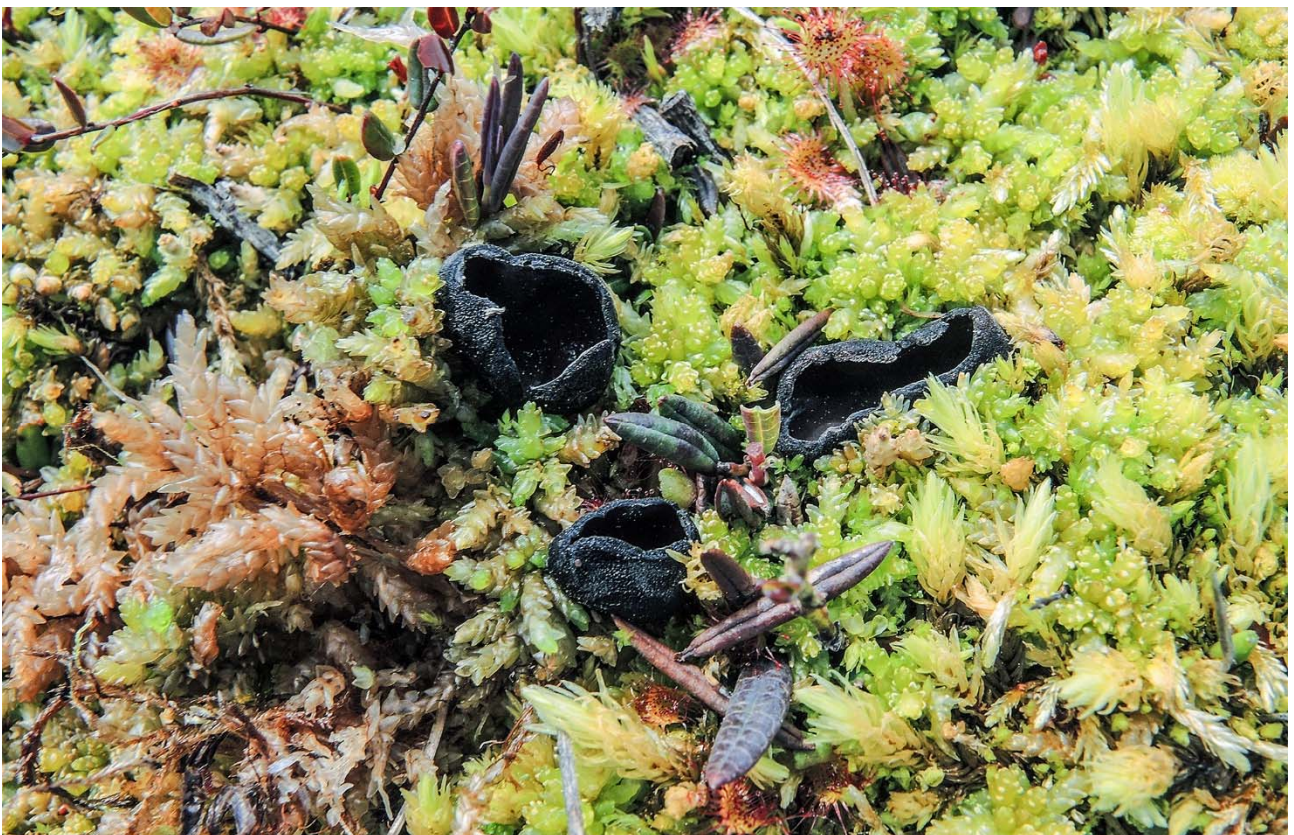
Frugtlegerne af denne basidiesvamp i formgruppen hængeskåle er så små, at der skal en lup til for at iagttage dem. Artens hårpragt er så karakteristisk, at den kan feltbestemmes, hvis finderens forinden er blevet fortrolig med arten. Den var globalt kendt fra en håndfuld fund med det første danske i 2014 og efterfulgt af yderligere to i 2015 og ét i 2017 (Læssøe & Petersen i Læssøe 2015a). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/46989>.

***Pseudoplectania episphagnum* – tørvemos-sortbæger (Figur 40)**

Denne mørke bægersvamp er udelukkende tilknyttet arter af tørvemos (*Sphagnum* spp.) og kan have været vidt udbredt i Danmark, før mange højmoser blev drænet og gravet bort. Arten blev overraskende nyfundet i Danmark i den velbevarede, 5 ha store højmose Skidendam nær Helsingør (Bøllingtoft i Læssøe 2016b). Det er ret usandsynligt, at arten skulle være nyindvandret i mosen, men det kan ikke udelukkes. Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/67165>.



Figur 39. Plejadeskål. Foto: Jens H. Petersen.



Figur 40. Tørvemos-sortbæger. Foto: Thomas Læssøe.

Squamanita contortipes – hjelmhat-knoldfod (Figur 41)

Arten var et af årets fund i 2017, hvor den blev fundet som ny for landet på et gammel fugtigt, overdrev syd for Silkeborg. Arten har en usædvanlig biologi, da den snylter på og delvist omformer frugtlegerer af honninggul hjelmhat (*Galerina pumila*). Alle arter i slægten knoldfod snylter på andre bladhatte (Kekki i Læssøe 2018a). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/48208>.



Figur 41. Hjelmhat-knoldfod. Foto: Jens H. Petersen.

***Stephanoma tetracoccum* – ørespore-snylteskorpe**

Denne obligate jordtunge-snylter blev fundet på to biowide-lokaliteter, en i Midtjylland og en på Sjælland. Det er internationalt set en dårlig kendt, men karakteristisk art (Læssøe 2017a). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/66635>.

***Torrubiella albolanata* – edderkoppe-snyltekegle (Figur 42)**

Denne morfologisk meget specielle og internationalt set sjældent rapporterede snyltekegle-art laver et skorstensformet fællesstroma ovenpå små edderkopper, den selv har dræbt. Den blev nyfundet tre steder i 2014 og siden på yderligere én lokalitet i 2016 ud over genfund på 2014 lokaliteterne – altid på meget fugtige steder (Læssøe & Thomsen i Læssøe 2015a). Yderligere oplysninger, se svampeatlas: <https://svampe.databasen.org/taxon/20968>.



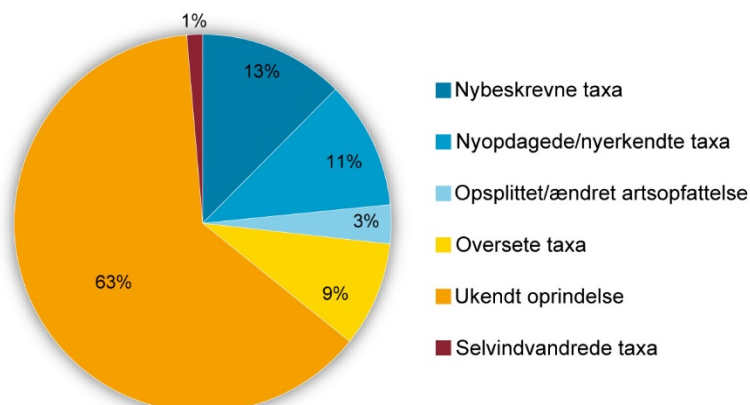
Figur 42. Edderkoppe-snyltekølle. Foto: Jens H. Petersen.

6.6 Samlet resultat

I artsafsnittet er antallet af nye arter opgjort til henholdsvis 310 karplanter, 36 mosser, 51 alger, 161 laver og 1.106 svampe eller sammenlagt 1.664 arter. Hertil kan så lægges de 321 underarter, varieteter, småarter og krydsninger af karplanter, så det samlede antal af nytilkomne i Danmark kan opgøres til 1.985 taxa.

På baggrund af gennemgangen af kilderne for nye taxa af karplanter, mosser og laver har det været muligt at give bud på deres herkomst. En stor del af de nye er fremkommet som følge af, at de enten er nybeskrevne, nyerkendte, nyopdagede, opsplittede eller oversete. Seks karplanter, ét mos og fire laver vurderes at være selvindvandret, mens oprindelsen for hovedparten af karplanterne ukendt (Figur 43). Her drejer det sig især om de apomiktiske småarter af mælkebøtte og brombær.

Figur 43. Den formodede oprindelse af de 1.985 nye taxa af karplanter, mosser og laver baseret på oplysninger i bilag 1, 2 og 4.



De nytilkomne makroalger er blevet introduceret, mens de mange nye svampe primært er blevet erkendt som følge af intensiveret undersøgelsesgrad og forbedrede bestemmelsesredskaber og har således været til stede i landet også før projektperioden (bilag 1-5).

Med hensyn til de nytilkomne arters invasivitet er der blandt de naturaliserede karplanter vurderet at være to arter, der er invasive. Den største andel forekommer blandt algerne, hvor vi ud fra kombinationen af kvantitative data for hyppighed og viden om arternes effekter vurderer, at syv arter har høj invasivitet, mens ni arter anses for at være potentielt invasive. Dette giver en total på ni invasive og ni potentielt invasive arter. For de øvrige grupper har vi ikke kunnet konstatere arter, der er eller kan være invasive.

7. Diskussion

I bilag 1-5 er samlet de 1.664 arter og de 321 taxa under artsniveau, der er blevet registreret for første gang i Danmark i projektperioden. Sammenlagt med antallet af registrerede arter 35.374² på allearter.dk, er det samlede antal på 37.038 det højeste antal af registrerede, men ikke nødvendigvis højeste forekommende antal arter i Danmark siden den seneste istid.

For karplanters, mossers og algers vedkommende er antallet af arter steget i løbet af projektperioden, jf. bilag 1 og 3. Der er i projektperioden registreret 161 nye arter af laver. Forøgelsen i antallet af lav-arter skyldes som nævnt i resultatafsnittet og i lighed med det øgede antal mos- og svampearter en målrettet indsats for at undersøge den danske mosflora og funga, snarere end en indvandring af nye arter.

De systematiske undersøgelser af den danske flora og funga er blevet stimuleret af de afsluttede og igangværende atlasprojekter (Boks 1 og 2) samt Bio-wide-projektet (Boks 3). Hertil kommer de årlige opgørelser over 'Årets fund' i fagtidsskrifterne (se referencelisten), hvor interesserede indberetter deres artsobservationer. Der er nemlig en ligefrem sammenhæng mellem undersøgelsesintensitet og opdagelse af arter, der ikke har været registreret før. For jo mere, der ledes, desto større er chancen for at finde en ny art. I atlasprojekterne er der en målsætning om, at så mange forskellige habitater som muligt undersøges inklusive de levesteder, der traditionelt har været mindre fokus på. Hertil kommer, at graden af eftersøgning af udvalgte arter og dårligt undersøgte habitater er blevet stimuleret af forskellige virkemidler i de gennemførte projekter. En lignende sammenhæng gælder også på det marine område, hvor frekvensen af fund af nye arter i et vist omfang følger intensiteten af overvågningsindsatsen (Stæhr m.fl. 2016).

De mange registreringer af nye arter er også fremkommet som en følge af, at der er oprettet flere internetfora. Anvendelse af de elektroniske medier er i sig selv med til at stimulere manges ønske og behov for at færdes i naturen, gøre iagttagelser og dele naturoplevelser. Også her yder inddragelsen af dårligt undersøgte habitater et ikke ubetydeligt bidrag.

På nettet kan der søges kvalificeret hjælp til bestemmelse af de observerede organismer. Udgivelsen af ny, trykt og digital bestemmelseslitteratur med kritiske nøgler og kvalitative beskrivelser af enkeltarter har været med til at fremme en mere sikker identifikation af arter inden for svært identificerbare grupper som f.eks. apomikter og morfogrupper blandt henholdsvis karplanter og svampe. Disse publikationer er således med til at stimulere flere til at give sig i kast med at bestemme vanskelige artsgrupper. Det resulterer i et øget artskendskab og dermed til fund af nye, hidtil ukendte arter.

På det marine område er det konstateret, at tilgangen af introducerede arter frem til 1980 var ca. to arter per årti. Efter 1980 var tilgangen i danske farvande omkring 16 ikke-hjemmehørende arter pr. årti. Tallet omfatter såvel marine

² Det er uvist, om de 1.664 arter indgår i det samlede antal arter på allearter.dk.

dyr som makroalger og fytoplankton. Forøgelse for de to sidstnævnte grupper har fra 1989 til 2014 været på henholdsvis 5 og 17 arter svarende til hhv. ca. 2 og 6 arter per årti (Stæhr m.fl. 2016).

På landjorden er der som omtalt i indledningen i perioden siden sidste årtusindskifter sket en øgning i antallet af introducerede arter, som især omfatter leddyr. Stigningen i antallet af introducerede arter er formodentlig fortsat siden 2010. Vort resultat viser, at de nybeskrevne, nyopdagede og nyerkendte terrestriske arter udgør lidt over 1/3 af de nye arter, der er blevet opdaget i løbet af projektperioden. Hertil kommer en betydelig større andel af arter, hvis oprindelse er ukendt. Det drejer sig i første række om de apomiktiske småarter af karplanter (jf. Figur 43).

Forøgelsen i det registrerede artsantal er mere et udtryk for en større grad af erkendelse af bredden i den danske artsdiversitet, idet langt den overvejende del af de nye arter (herunder flere af arterne af ukendt oprindelse) har forekommet i landet forud for projektperioden. Vort resultat peger samtidig på, at der ikke er tale om en stor tilgang af selvindvandrede arter, da antallet heraf er opgjort til elleve. Hansen m.fl. (2015) når frem til en tilsvarende konklusion for de nye dyrearters vedkommende.

Skipper (2017) skønner, at der i databasen til allearter.dk er indtastet i størrelsesordenen 2.000 nye arter for Danmark af planter, svampe og dyr siden det seneste årtusindskift, hvor især de hvirvelløse dyr af indlysende grunde udgør et væsentligt bidrag. Artsforøgelsen svarer til registrering af én ny art omtrent hver tredje dag. Skipper (2017) anfører flere årsager til forøgelsen. Blandt de vigtigste er klimaarternes ændrede udbredelsesmønstre. En anden er den fortsat stigende andel af introducerede arter, hvoraf nogle får fodfæste i Danmark. En tredje er som allerede nævnt den øgede aktivitet i forbindelse med gennemførelsen af artsbaserede atlasprojekter med de øgede muligheder for at delagtiggøre andre i ens fund. Svampedelen udgør over halvdelen af de nye arter især fremkommet som følge af den øgede aktivitet.

Den menneskelige introduktion af nye arter sker nu med planter, alger, svampe og dyr, der stammer fra alle dele af Jorden, jf. Figur 1. Introduktion af arter overskrider tidligere uoverstigelige spredningsbarrierer og sker i et omfang, der ikke tidligere er set i Jordens geologiske historie. Udviklingen i den globale samhandel bevirker, at eksoters flytning til nye regioner foregår anderledes hurtigere end den måde, en naturlig artsspredning vil foregå på, hvis den overhovedet er mulig. Mange introduktioner har været tilsigtede og er vigtige for bl.a. fødevarerproduktion og skovbrug. Samtidig har introduktionen af arter medført store økonomiske omkostninger bl.a. til bekæmpelse af kæmpebjørneklo (*Heracleum mantegazzianum*) og rynket rose (*Rosa rugosa*), og tab af artsdiversitet som følge af et øget pres på Danmarks naturligt forekommende artsindhold. Specialistarter, dvs. arter med snævre økologiske og klimatiske præferencer, forsvinder, mens generalistarter, som ofte er konkurrencesterke og kan klare sig under mange forskellige økologiske forhold f.eks. i kulturprægede naturtyper, jf. Den danske Rødliste (Wind & Ejrnæs 2014), vinder frem.

Generalistkarakteristikken passer på mange af de nye terrestriske arter i Danmark. I tråd med dette er, at marine plante- og dyresamfund i stigende grad karakteriseres ved forekomsten af de ikke-hjemmehørende marine arter (Stæhr mfl. 2016). Introduktionen af arter medfører ofte en global, biologisk homogenisering, da de nye arter ofte er med til at ændre plante-, svampe- og dyresamfund og økosystemprocesser i betydeligt omfang på bekostning af de

hjemmehørende arter og de samfund, de er en del af. Disse ændringer er samtidig ofte irreversible.

Der er således fordele og ulemper forbundet med tilgangen af nye arter. På plus-siden kan naturligt indvandrede arter bidrage positivt til den danske artsdiversitet, mens det på den anden side er et tab af national artsdiversitet, hver gang en hjemmehørende art forsvinder. På tabssiden er i alt 144 hjemmehørende arter forsvundet fra Danmark siden 1850 ifølge den seneste opgørelse i Den danske Rødliste. De forsvundne arter udgør små 2 % af 8.169 vurderede arter og er fordelt på 24 karplanter, 99 laver og 21 svampe (Wind & Ejrnæs 2014). De 99 laver antages at udgøre omkring 10 % af det samlede antal lav-arter registreret i Danmark frem til 2008 (Søchting & Alstrup 2008).

Selv om tabet af arter fra Danmark i hovedsagen antages at skyldes miljømæssige påvirkninger, så kan også eksoter bidrage negativt hertil, især når det drejer sig om de arter, der udviser invasive tendenser. I vor gennemgang af de 1.985 nye taxa har vi konstateret to invasive karplantearter samt syv invasive og ni potentielt invasive alger. Selv om tilgangen af ni invasive og ni potentielt invasive arter er 18 for mange, udgør de mindre end 1 % af de taxa, vi har registreret som nye for Danmark i projektperioden.

8. Konklusion

Lige siden livets opståen på Jorden er arter opstået og forsvundet over tid. Arterne har skullet tilpasse sig de forskellige miljøer, som er skabt enten i havet, i ferskvand eller på landjorden og de livsvilkår, som forskelle i lystilgængelighed og temperatur, fysik og kemi har udfordret det levende med. Alle arter indgår som udgangspunkt i komplicerede netværk af livsprocesser i deres naturlige udbredelsesområder. Nogle arter har specialiseret sig til at leve under ganske velafgrænsede klimatiske, fysiske og kemiske forhold, hvilket bevirker, at deres udbredelse ofte er begrænset. Andre arter har udviklet sig til at kunne leve under mange forskellige forhold og bliver derved langt bedre tilpasset et liv under forskellige og varierede økologiske forhold på Jorden. Ud over specialisering i forhold til levestedskrav har en række fysiske og klimatiske barrierer betydning for arternes udbredelse og mulighed for spredning på Jorden. Hvis arterne ikke har formået at tilpasse sig habitaternes livsbetingelser eller har kunnet udvikle sig i takt med, at levestederne forandrer sig, er de i mange tilfælde bukket under.

Menneskelige aktiviteter har bevirket, at de udbredelsesmæssige barrierer er blevet omgået, så mange arter er blevet spredt til egne af Jorden, som de ellers ikke ville have været i stand til at ankomme til ved selvspredning. Introduktion af nye arter uden for deres naturlige udbredelsesområde kan sætte et områdes naturlige artsdiversitet under pres. Det sker især, hvis de nye arter er i stand til at etablere sig og indgå i de naturlige økosystemer i konkurrence med de hjemmehørende arter. Medvirkende til introducerede arters etableringssucces er fraværet af naturlige fjender, som forekommer i deres oprindelige udbredelsesområder. Enkelte af de nye arter har vist sig at være invasive og kan i værste fald udkonkurrere hjemmehørende arter på grund af disse egenskaber.

I projektperioden har vi konstateret en tilgang på 1.664 arter eller 1.985 taxa, når nye taxa af karplanter under artsniveau medregnes. Den øgede tilgang skyldes ikke alene forøget samfærdsel til lands og til vands, import af varer og af især karplantearter, men også en forøget undersøgelses- og i mindre grad overvågningsaktivitet på landjorden, i ferskvand og havet. Samtidig er der sket væsentlige forbedringer af det vidensgrundlag, der ligger til grund for at kunne identificere nye arter. Hovedparten af de nytilkomne arter har forekommet i Danmark også før projektperioden, men er først blevet registreret i forbindelse med dette projekt. Et fåtal af de nytilkomne taxa anses for at være invasive eller potentielt invasive, nemlig 18. Nogle af disse arter udgør, som omtalt i rapporten, allerede et konkurrencemæssigt problem for de hjemmehørende arter, mens andre kan blive det i takt med ændringerne af klimaet.

Det samlede antal selvindvandrede arter af karplanter, mosser, alger, laver og svampe svarer afrundet til én selvindvandret art hvert tredje år eller tre arter for hvert årti i projektperioden. Omvendt er 144 hjemmehørende arter forsvundet over de 160 år mellem 1850 og 2010, hvor den seneste rødlistevurdering er fra. Dette giver afrundet mindre end et tab af én art pr. år eller ni arter pr. tiår velvidende, at der er tale om to meget forskellige tidsperioder, og at artstabet formodentlig er størst i de senere år. Men det foreligger der, som fremført i diskussionen, ingen samlede opgørelser over.

Tak

Rapportens forfattere retter hermed en meget stor og hjertevarm tak til 15. Juni Fonden for finansiell støtte til projektet og til fotograferne for velvilligt at have stillet deres fotografier til rådighed. Fotograferne er: Anne-Grethe Lentz, David Boertmann, Erik Arnfred Thomsen, Hans Øllgaard, Jacob Heilmann-Clausen, Jan Vesterholt, Jens Maarbjerg, Jens H. Petersen, Jonas Ravn Jensen, Jørgen Mikkelsen, Mads Solgaard Thomsen, Margaretha Liebmann, Michael Löhner og Ruth Nielsen.

Referencer

Publicerede referencer

Alpert, P., Bone, E. & Holzappel, C. 2000. Invasiveness, invisibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. – Perspectives in Plant Ecology, Evolution and systematics 3: 52-66.

Alstrup, V. 1991. Tre nye laver i Danmark. – Graphis Scripta 3: 106-107.

Alstrup, V. 1992. *Melanelia subargentifera* ny for Danmark. – Graphis Scripta 4: 93-94.

Alstrup, V. 1993. News on lichens and lichenicolous fungi from the Nordic countries. – Graphis Scripta 5: 96-104.

Alstrup, V. 2001. Epifytiske mikrolaver. – Gads Forlag, København.

Alstrup, V., & Søchting, U. 1989. Checkliste og status over danske laver. – Nordisk Lichenologisk Forening, København.

Alstrup, V., Christensen, S.N., Christiansen, M.S., Jacobsen, P., Poulsen, R., Søchting, U. & Svane, S. 1990. Notes on the lichen flora of Denmark IV. – Graphis Scripta 3: 1-11.

Alstrup, V., Christensen, S.N., Nissen, M., Svane, S. & Søchting, U. 1992. Notes on the lichen flora of Denmark V. – Graphis Scripta 3: 127-131.

Alstrup, V. & Svane, S. 1998. Interesting lichens and lichenicolous fungi from Northeast Jutland, Denmark. – Graphis Scripta 9: 23-25.

Alstrup, V., Svane, S. & Søchting, U. 2004. Additions to the lichen flora of Denmark VI. – Graphis Scripta 15: 45-50.

Alstrup, V., Søchting, U., Dragsholt, C., Læssøe, T., Thell, A. & Kukwa, M., 2013b. Additions to the lichens and lichenicolous fungi of Denmark 8. – Graphis Scripta 25: 56-63.

Andersen, A.G., Boesen, D.F., Holmen, K., Jacobsen, N., Lewinsky, J., Mogenssen, G., Rasmussen, K. & Rasmussen, L. 1976. Den danske mosflora. I. Bladmosses. – Gyldendal, København. 356 s.

Andersen, F.Ø. & Hunding, C. 2015. Ny lille urt, *Crassula tillaea*, på campingferie i Danmark. – URT 39: 124-126.

Aptroot, A. 2000. A contribution to the lichen flora of West Jutland, Denmark. – Graphis Scripta 12: 24-28.

Arup, U. 2006. A new taxonomy of the *Caloplaca citrina* group in the Nordic countries, except Iceland. – The Lichenologist 38(1): 1-20.

Arup, U. 2009. The *Caloplaca holocarpa* group in the Nordic countries, except Iceland. – The Lichenologist 41(2): 111-130.

Arup, U. & Åkelius, E. 2009. A taxonomic revision of *Caloplaca herbidella* and *C. furfuracea*. – *The Lichenologist* 41: 465-480.

Ariyawansa, H.A., Hyde, K.D., Jayasiri, S.C., Buyck, B., Chethana, K.W.T., Dai, D.Q., Dai, Y.C., Daranagama, D.A., Jayawardena, R.S., Lücking, R., Ghobad-Nejhad, M., Niskanen, T., Thambugala, K.M., Voigt, K., Zhao, R.L., Li, G.-J., Doilom, M., Boonmee, S., Yang, Z.L., Cai, Q., Cui, Y.-Y., Bahkali, A.H., Chen, J., Cui, B.K., Chen, J.J., Dayarathne, M.C., Dissanayake, A.J., Ekanayaka, A.H., Hashimoto, A., Hongsanan, A., Jones, E.B.G., Larsson, E., Li, W.J., Li, Q.-R., Liu, J.K., Luo, Z.L., Maharachchikumbura, S.N.N., Mapook, A., McKenzie, E.H.C., Norphanphoun, C., Konta, S., Pang, K.L., Perera, R.H., Phookamsak, R., Phukhamsakda, C., Pinruan, U., Randrianjohany, E., Singtripop, C., Tanaka, K., Tian, C.M., Tibpromma, S., Abdel-Wahab, M.A., Wanasinghe, D.N., Wijayawardene, N.N., Zhang, J.-F., Zhang, H., Abdel-Aziz, F.A., Wedin, M., Westberg, M., Ammirati, J.F., Bulgakov, T.S., Lima, D.X., Callaghan, T.M., Callac, P., Chang, C.-H., Coca, L.F., Dal-Forno, M., Dollhofer, V., Fliegerová, K., Greiner, K., Griffith, G.W., Ho, H.-M., Hofstetter, V., Jeewon, R., Kang, J.C., Wen, T.-C., Kirk, P.M., Kytövuori, I., Lawrey, J.D., Xing, J., Li, H., Liu, Z.Y., Liu, X.Z., Liimatainen, K., Lumbsch, H.T., Matsu-mura, M., Moncada, B., Nuankaew, S., Parmen, S., de Azevedo Santiago, A.L.C.M., Sommai, S., Song, Y., de Souza, C.A.F., de Souza-Motta, C.M., Su, H.Y., Suetrong, S., Wang, Y., Wei, S.-F., Wen, T.C., Yuan, H.S., Zhou, L.W., Réblová, M., Fournier, J., Camporesi, E., Luangsa-ard, J.J., Tسانathai, K., Khonsanit, A., Thanakitpipattana, D., Somrithipol, S., Diederich, P., Millanes, A.M., Common, R.S., Stadler, M., Yan, J.Y., Li, Y.H., Lee, H.W., Nguyen, T.T.T., Lee, H.B., Battistin, E., Marsico, O., Vizzini, A., Vila, J., Ercole, E., Eberhardt, U., Simonini, G., Wen, H.-A., Chen, X.-H., Miettinen, O., Spirin, V., & Hernawati 2015. Fungal diversity notes 111–252—taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. – *Fungal Diversity* 75: 27–274.

Baastrup-Spohr, L., Kragh, T., Moeslund, B., Schou, J.C., Aaby, B. & Sand-Jensen, K. 2015: Miraklerne fortsætter i Filsø. – *URT* 39: 128-133.

Bass, D. & Richards, T.A. 2011. Three reasons to re-evaluate fungal diversity 'on Earth and in the ocean'. – *Fungal Biology Reviews* December 2011 25(4). Doi: 10.1016/j.fbr.2011.10.003.

Beker, H.J. & Eberhardt, U. 2011. Sæsones art: Vesterholts Tåreblad (*Hebeloma vesterholtii*). – *Svampe* 64: 24-25.

Beker, H.J., Eberhardt, U. & Vesterholt, J. 2016. *Hebeloma* (Fr.) P. Kumm. – Edizione Candusso, *Fungi Europaei* 14, 1218 pp.

Biermann, R. & Kiffe, K. 2002: Noteworthy finds of macrolichens along the west coast of Jutland and on the isle of Læsø (Denmark). – *Herzogia* 15: 141-145.

Bjergskov, T., Larsen, L., Moestrup, Ø., Sørensen, H.M. & Krogh, P. 1990. Toksiske og potentielt toksiske alger i danske farvande. – *Fiskeriministeriets Industritilsyn*. 200 s.

Blom, H.H. 1996. A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. – *Bryophytorum Bibliotheca* 49: 1-333.

Boertmann, D. 1990. Nye danske vokshatte. – *Svampe* 22: 27-31.

- Brandrud, T.E., Bendiksen, E. & Dima, B. 2015: Some new and little known telamonioid *Cortinarius* species from Norway. - *Agarica*. 36: 11-42.
- Brandt-Pedersen, T. 1978. Nogle nye danske mosarter. - *Lindbergia* 4 (3-4): 339.
- Brandt-Pedersen, T. 1979. *Weissia rostellata* (Brid.) Lindb. fundet i Danmark. - *Lindbergia* 5 (2): 136.
- Brandt-Pedersen, T. 1980. *Bryum torquescens* Bruch fundet i Danmark. - *Lindbergia* 6 (2): 160.
- Brandt-Pedersen, T. & Lewinsky, J. 1977. *Leptodontium flexifolium* (With.) Hamp. new to Denmark. - *Lindbergia* 4 (1-2): 163-164.
- Brandt-Pedersen, T. & Odgaard, B. 1979. *Amblystegium saxatile* Schimp. fundet i Danmark. - *Lindbergia* 5 (2): 138.
- Brok, C.S. & Bürger, A.-M. 2009. Årets fund 2008. Øerne øst for Storebælt. - *URT* 33: 2-6.
- Brok, C.S. & Bürger, A.-M. 2010. Årets fund 2009. Øerne øst for Storebælt. - *URT* 34: 2-6.
- Brunbjerg, A.K., Brunn, H.H., Moeslund, J.E., Sadler, J.P., Svenning, J.-C. & Ejrnæs, R. 2017. Ecospace: A unified framework for understanding variation in terrestrial biodiversity. - *Basic and Applied Ecology* 18 (2017): 86-94.
- Buchwald, E., Wind, P., Bruun, H.H., Møller, P.F., Ejrnæs, R. & Svart, H.E. 2013. Hvilke planter er hjemmehørende i Danmark? - *Flora og Fauna* 118: 73-96.
- Bürger, A.-M., Hansen, B., Petersen, B.V., Tranberg, H. & Goldberg, I. 2007. Årets fund 2006. - *URT* 31:10-25.
- Bürger, A.-M. 2012. Årets fund 2011 - mens vi venter på 2020. Øerne øst for Storebælt. - *URT* 36: 2-6.
- Bürger, A.-M. 2013. Årets fund 2012 fra hele Danmark. Øerne øst for Storebælt. - *URT* 37: 2-5.
- Candoussau, F., Boqueras, M., Gómez-Bolea, A., Læssøe, T., Lowen, R., Rogers, J.D., Rossman, A.Y. & Samuels, G.J. 2007. Observations on *Neobarya*, including new species and new combinations. - *Sydowia* 59(2): 179-215.
- Christensen, K.I. 2010. Nåletræer i Danmark og Norden - en bestemmelsehåndbog. - Dansk Dendrologisk Forening & Natur og Ungdom, København. 150 s.
- Christensen, S.N. 1997. *Parmelia submontana* new to Denmark. - *Graphis Scripta* 8(2): 61-63.
- Christensen, S.N., Alstrup, V. & Svane, S. 1995. Floristic notes from SW Denmark. - *Graphis Scripta* 7: 87-89.
- Christensen, S.N. & Söchting, U. 2007. Notes on the genus *Punctelia* in Denmark. - *Graphis Scripta* 19: 13-16.

- Christiansen, S.G., Løjtnant, B. & Nielsen, H. 1990. De danske karplanter 1940-1990. – URT 14: 76-97.
- Christiansen, S.G. & Schou, J.C. 2016. Thors Blærerod (*Utricularia stygia*) fundet i Holmegårds Mose. – URT 40: 72-75.
- Clerc, P. 2011. *Usnea*. – in: A. Thell & Moberg, R. (eds). Nordic Lichen Flora 4: 107-127.
- Corfixen P. & Parmasto E. 2005. *Hymenochaete ulmicola* sp. nov. (Hymenochaetales). – Mycotaxon 91: 465-469.
- Crundwell, A.C. & Nyholm, E. 1968. New records of Scandinavian bryophytes. – Svensk Bot. Tidskr. 62: 497-500.
- De Jong, L., Læssøe, T. & Rald, E. 1997. Rosafodet rørhat (*Suillus collinitus*) fundet i Danmark. – Svampe 35: 22-26.
- Dissing, H. 1992. Rynket Klokkemorkel (*Verpa bohemica*) - en "ny" art for Danmark. – Svampe 26: 49-51.
- Eberhardt, U. & Beker, H.J. 2010. *Hebeloma vesterholtii*, a new species in section *Theobromina*. – Mycological Progress 9 (2): 215-223.
- Eberhardt, U., Beker, H.J., Vesterholt, J., Dukik, K., Walther, G., Vila, J. & Brime, S.F. 2013: European Species of *Hebeloma* Section *Theobromina*. – Fungal Diversity 58: 103–126.
- Eberhardt, U, Beker, H.J. & Vesterholt, J. 2015. Decrypting the *Hebeloma crustuliniforme* complex: European species of *Hebeloma* sect. *Denudata* subsect. *Denudata* (Agaricales). – Persoonia 35: 101-147.
- Espersen, L.S. & Søchting, U. 2018. Laver i Nationalpark Thy. – HabitatVision Rapport 18-1. 178 pp. – ISBN 9788787746199.
- Elix, J.A. & Thell, A. 2011. *Xanthoparmelia*. – in: Thell, A. & Moberg, R. (eds.). Nordic Lichen Flora 4: 132-138.
- Flatberg, K.I. 1984. A taxonomic revision of the *Sphagnum imbricatum* complex. – K. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 3: 1-80.
- Faurholdt, N. & Schou, J.C. 1994. Sump-Nælde (*Urtica kioviensis* Rogow.) - ny art for Norden. – URT 18: 67-73.
- Frederiksen, S., Rasmussen, F.N. & Seeberg, O. (red.) 2012: Dansk flora. – Gyldendal, København. 704 s.
- Frisvoll, A.A. 1983. A taxonomic revision of the *Racomitrium canescens* group (Bryophyta, Grimmiaceae). – Gunneria 41: 1-181.
- Frisvoll, A.A. 1988. A taxonomic revision of the *Racomitrium heterostichum* group (Bryophyta, Grimmiaceae) in N. and C. America, N. Africa, Europe and Asia. – Gunneria 59: 1-289.
- Frøslev, T.G. 2007. Vesterholts Slørhat. – Svampe 56: 38-42.

- Frøslev, T.G., Heilmann-Clausen, J., Læssøe, T. & Petersen J.H. 2014. Danmarks svampeatlas 2013 – finalesæsonen. – Svampe 69: 6-17.
- Frøslev, T.G. & Jeppesen, T.S. 2003. Knoldløse knoldslørhatte med svøbbælter på stokken. – Svampe 48: 41-60.
- Frøslev, T.G. & Jeppesen, T.S. 2005. *Cortinarius aureocalceolatus* Moser & Peintner - en ny knoldslørhat for Danmark og Nordeuropa. – Svampe 51: 36-37.
- Frøslev, T.G. & Jeppesen, T.S. 2007. Interessante knoldslørhatte fra løvskov i Skandinavien. – Svampe 56: 43-56.
- Frøslev, T.G. & Jeppesen, T.S. 2016. Strågul Slørhat. – Svampe 73: 41-43.
- Goldberg, I. 2007. Årets fund af mosser 2006. – URT 31: 23-25.
- Goldberg, I. 2008. Årets fund af mosser 2007. – URT 32: 18-20.
- Goldberg, I. 2009. Årets fund af mosser 2008. – URT 33: 19-21.
- Goldberg, I. 2010. Årets fund af mosser 2009. – URT 34: 19-23.
- Goldberg, I. 2011. Årets fund af mosser 2010. – URT 35: 20-24.
- Goldberg, I. 2012. Årets fund af mosser 2011. – URT 36: 23-27.
- Goldberg, I. 2013. Sphagnum-feltguide. 2. udg. – AGLAJA. 93 s. ISBN 978- 87-92083-13-7
- Goldberg, I. 2014. Årets fund af mosser 2013. – URT 38: 21-24.
- Goldberg, I. 2015. Årets fund af mosser 2014. – URT 39: 20-22.
- Goldberg, I. 2016. Årets fund af mosser 2015. – URT 40: 21-24.
- Goldberg, I. 2017. Årets fund af mosser 2016. – URT 41: 22-25.
- Goldberg, I. 2018. Årets fund af mosser 2017. – URT 42: 36-40.
- Goldberg, I. & Damholt, K. 2013. Årets fund af mosser 2012. – URT 37: 21-26.
- Granmo, A., Læssøe, T. & Schumacher, T. 1999. The genus *Nemania* s.l. (*Xylariaceae*) in Norden. – Sommerfeltia 27: 1-96.
- Grilli, E., Beker, H.J., Eberhardt, U., Schütz, N., Leonardi, M. & Vizzini, A. 2015. Unexpected species diversity and contrasting evolutionary hypotheses in *Hebeloma*. – Mycological Progress 15(1/5): 1-46.
- Hallingbäck, T., Lönnell, N. & Weibull, H. 2008. Nationalnyckeln till Sveriges flora og fauna. Bladmossor: Kompaktmossor - kapmossor. Bryophyta: Anoecangium - Orthodontium. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 504 s.
- Hammer, E. 1993. Smalbladet Brandbæger (*Senecio inaequidens* DC.) stod af toget i Århus. - Lidt om floraen på godsbaneterrænet og havnen. – Gejrfuglen 29: 44-47.

- Hansen, A. 1992. Nye fund af adventivarter og haveflygtninge. – URT 16: 130-131.
- Hansen, J.W., Jensen, M.H., Lassen, J., Lindeborg, N.C., Marsbøll, S., Müller-Wohlfeil, D.-I., Hansen, J., Jeppesen, E., Bramming Jørgensen, T., Kronvang, B., Larsen, S.E., Nielsen, K.E., Andersen, J.H. og Andersen, P. 2008. IGLOO – Indikatorer for globale klimaforandringer i overvågningen. – By- og Landskabsstyrelsen, Miljøministeriet. 92 s.
- Hansen, K., Sandal, S.K. & Dissing H. 1998. New and rare species of *Pezizales* from calcareous woodlands in Denmark. – Nord. J. Bot. 18: 611-626.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 1992. Nordic macromycetes 2. *Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*. - Nordsvamp, Copenhagen. 474 s.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 1997. Nordic macromycetes 3. Heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid basidiomycetes. – Nordsvamp, Copenhagen. 444 s.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 2000. Nordic macromycetes 1. *Ascomycetes*. – Nordsvamp, Copenhagen. 309 s.
- Hansen, M.D.D., Olsen, K. & Jensen, T.S. 2015. Nye arter i Danmark. Terrestriske arthropoder og vertebrater. – Naturhistorisk Museum, Aarhus. 92 s.
- Hansen, P.B. & Vesterholt, J. 1999. Gråskiver på urtestængler. – Svampe 40: 45-56.
- Hansen, S. & Glerup, L. 1992. Svampe. – I: Larsen, T.R. (red.). Høstemark – status 1991. – Aage V. Jensens Fonde, Skjern: 34-37.
- Hanssen, L., Sæstad, S.M. & Flatberg, K.I. 2000. Population structure and taxonomy of *Sphagnum cuspidatum* and *S. viride*. – The Bryologist 103 (1): 93-103.
- Hartvig, P. 1992. Atlas Flora Danica – Dansk Botanisk Forenings nye flora-kortlægningsprojekt. – URT 16: 57-60.
- Hartvig, P. 2015. Atlas Flora Danica. 3 bind. – Gyldendal, København.
- Hauerberg, E., & Nielsen, H. 1989. Sten- og jorddiger i hovedstadsregionen. Planlægningsrapport 55. – Hovedstadsrådet. København. 114 s.
- Haurlev, K. 1993. New tremellaceous fungi from Denmark. – Mycotaxon 49: 217-233.
- Hawksworth, D.L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. – Mycological Research 95: 641-655.
- Hawksworth, D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. – Mycological Research 105: 1422-1432.
- Hawksworth, D.L. & Rossman, A.Y. 1997. Where are all the undescribed fungi?. – Phytopathology 87: 888-891.

Hawksworth, D.L. & Lücking R. 2017. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 Million Species. – *Microbiol Spectr.* 2017 Jul; 5(4). DO: 10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016.

Heilmann-Clausen, J. 1992. Rødmende furehatte (*Leucocoprinus* sekt. *Anomali*) i Danmark. – *Svampe* 26: 17-21.

Heilmann-Clausen, J., Verbeken, A. & Vesterholt, J. 1998. The genus *Lactarius*. Fungi of Northern Europe 2. – Danish Mycological Society, Skive. 287 pp. [DK udgave: Nordeuropas svampe 2].

Heilmann-Clausen, J., Læssøe, T. & Vesterholt, J. 2006. Nye eller sjældent rapporterede danske barksvampe (Corticaceae s.l., Thelephoraceae). – *Svampe* 53: 21-32.

Heilmann-Clausen, J. Bruun HH & Ejrnæs R 2013. Dieback of European ash (*Fraxinus excelsior*) - Sheer misery or an opportunity for biodiversity? Reply to Pautasso. – *Biological Conservation*, 167: 450-451.

Holm, M. 1995. Nyt fra villahaven (II). – *Svampe* 32: 17-18.

Hultén, E. & Fries, M. 1986. Atlas of North European Vascular Plants north of the tropic of Cancer. – Koeltz Scientific Books, Königstein.

Høgslund, S., Dahl, K., Krause-Jensen, D., Lundsteen, S., Rasmussen, M.B. & Windelin, A. 2013. Makroalger på kystnær hårbund. – Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk anvisning fra Det Marine Fagdatacenter, DCE. M12, ver. 3. http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/MarintFagdatacenter/TekniskeAnvisninger2011_2015/TA_M12_Makroalger_paa_kystnaer_haardbund_VER-SION_3_.pdf

Høier, J. & Mikkelsen, L.H. 2005. På jagt efter danske insektsæksvampe (*Laboulbeniales*). – *Svampe* 51: 39-47.

Jaklitsch, W. 2009. European species of *Hypocrea*. Part I. The green-spored species. – *Studies in Mycology* 63: 1-91.

Jaklitsch, W. 2011. European species of *Hypocrea* part II: species with hyaline ascospores. – *Fungal Diversity* 48(1): 1-250.

Jaklitsch, W. & Voglmayr, H. 2012. *Hypocrea brittdaniae* and *H. foliicola*: two remarkable new European species. – *Mycologia* 104(5): 1213-1221.

Jaklitsch, W.M., Samuels, G.J., Ismaiel, A. & Voglmayr, H. 2013. Disentangling the *Trichoderma viridescens* complex. – *Persoonia* 31:112-146.

Jacobsen, H.H. & Fossing, H. 2016. Fytoplankton. – Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk anvisning fra Det Marine Fagdatacenter, DCE. MO9, ver. 1. http://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/MarintFagdatacenter/TekniskeAnvisninger2011_2015/TA_M10_Mikrozooplankton_ver2.pdf

Jannerup, P.L. 2014. Året fund 2013. Øerne øst for Storebælt. – *URT* 38: 3-7.

- Jannerup, P.L. 2015. Årets fund 2014. Karplanter i Østdanmark. – URT 39: 3-7.
- Jannerup, P.L. 2016. Årets fund 2015. Karplanter i Østdanmark. – URT 40: 3-8.
- Jannerup, P.L. 2017. Årets fund 2016, østenbælts. – URT 41: 16-21.
- Jannerup, P.L. 2018. Årets fund – Øst. – URT 40: 20-27.
- Jensen, K.R. & Knudsen, J. 2005. A summary of alien marine benthic invertebrates in Danish waters. – *Oceanological and Hydrobiological Studies* 34: 137-162.
- Jeppesen, T.S. 2001. *Cortinarius sulphurinus* var. *fageticola*, en ny knoldslørhat for Danmark. – *Svampe* 43: 41-42.
- Jeppesen, T.S. 2013. Lillabladedet Slørhat og to sjældne forvekslingsmuligheder. – *Svampe* 67: 27-30.
- Jeppesen, T.S. & Frøslev, T.G. 1999. Gule knoldslørhatter i Danmark. – *Svampe* 40: 13-27.
- Jeppesen, T.S. & Frøslev, T.G. 2001. Hvad er *Cortinarius glaucopus*? – *Svampe* 43: 19-25.
- Jeppson, M. 1998. *Scleroderma septentrionale*, a new gasteromycete from North-European sand dunes. – *Karstenia* 38(2): 37-43.
- Jeppson, M. 2006. Gråhvid Stilkbovist (*Tulostoma kotlabae*) ny for Danmark. – *Svampe* 54: 9-13.
- Jeppson, M. 2017. Læderbrun Støvbald (*Lycoperdon lambinonii*) - en overset Støvbald?. – *Svampe* 75: 30-31.
- Jeppson, M., Altes, A., Moreno, G., Nilsson, R.H., Loarce, Y., Bustos, A. d. & Larsson, E. 2017. Unexpected high species diversity among European stalked puffballs – a contribution to the phylogeny and taxonomy of the genus *Tulostoma* (Agaricales). – *MycoKeys* 21: 33-88.
- Jessen, K. & Lind, J. 1922-23. *Det danske Markkruddts Historie*. – Høst & Søn, København. 496 s.
- Johnsen K 2014. Hollandsk Hullæbe på Rømø. – URT 38: 48-51.
- Jonsell, B. (ed.) 2001. *Flora Nordica*. Vol. 2. *Chenopodiaceae to Fumariaceae*. – The Bergius Foundation, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm. 430 pp.
- Karlsson, T. 2015. Nytt om nordiska Kärlväxter 2014. – *Svensk Bot. Tidskr.* 109: 68-93.
- Kiffe, K. 1991. *Carex paleacea* Wbg. in Dänemark. – *Flora og Fauna* 97: 41-43.
- Knudsen, H. 1990. Udforskningen af Danmarks svampe 1940-90. – URT 14: 47-59.

- Knudsen, H. 2005. Nogle nye danske parasolhatte. – *Svampe* 51: 50-55.
- Knudsen, H. & Vesterholt, J. (red.) 2008. *Funga nordica*. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. – *Nordsvamp*, 965 s.
- Knudsen, H. & Tsing, A.L. 2017. Prikløv-Mosnavlehat (*Blasiphalia pseudogri-sella*) som ny og Rosa Mosnavlehat (*Contumyces rosellus*) som næsten ny i Danmark. – *Svampe* 75: 44-50.
- Koch, J. & Petersen, K.R.L. 1996. A checklist of higher marine fungi on wood from Danish coasts. – *Mycotaxon* 60: 397-414.
- Koch, J. & Thomsen, I.M. 2006. Rhododendron-Knoldskive (*Ovulinia azaleae*) årsag til blomsterfald hos Rhododendron i Danmark. – *Svampe* 54: 41-48.
- Lange, C. 1994. En parasolhat langt væk hjemmefra. – *Svampe* 29: 39-40.
- Lange, C. 1998. Ametyst-Kantarel og andre kantareller i Danmark. – *Svampe* 38: 1-6.
- Lange, C. 1998. *Russula innocua* – Lillebitte Skørhat. – *Svampe* 38: 13-14.
- Larsen, E. 1991. *Strigula affinis* new to Denmark. - *Graphis Scripta* 3(2): 68.
- Larsen, E. 1995. Five lichens new to Denmark. – *Graphis Scripta* 7: 91-93.
- Larsen, R.S. & Søchting, U. 2002: *Zamenhofia hibernicum* new to Scandinavia. – *Graphis Scripta* 13: 13-16.
- Larsen, R.S. & Søchting, U. 2003. *Ramonia chrysophaea* new to Denmark. – *Graphis Scripta* 14: 7-10.
- Lausen, J.C., Møller, A.F. & Schou, J.C. 2014. *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. & Schult. - En ny art af Stilkaks i Danmark. – *URT* 38: 46-49.
- Lembke, E. & Seerup, L.H. 1996. Akvatiske hyfomyceter – svampe tilpasset spredning i rindende vand. – *Svampe* 34: 19-24.
- Leuchtmann, A. & Oberhofer, M. 2013. The *Epichloë endophytes* associated with the woodland grass *Hordelymus europaeus* including four new taxa. – *Mycologia* 105(5):1315-1324.
- Lind, J. 1913. Danish fungi as represented in the herbarium of E. Rostrup. - Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. 650 pp, tab. I-IX.
- Louwhoff, S.H.J.J. 2009. *Flavoparmelia*. – In: Smith, C.W., Aptroot, A., Coppins, B.J., Fletcher, A., Gilbert, O.L., James, P.W. & Wolseley, P. (eds.). *The lichens of Great Britain and Ireland*. The British Lichen Society. Richmond Publishing Co. Ltd., Slough.
- Lyshede, O. 2004. Årets fund 2003. Øerne øst for Storebælt. – *URT* 28: 2-5.
- Lyshede, O.B., Petersen, B.V. & Tranberg, H. 2002. Årets fund 2001. – *URT* 26: 2-15.

- Lyshede, O., Petersen, B.V. & Tranberg, H. 2003. Årets fund 2002 fra Øerne øst for Storebælt, Jylland og Fyn. – URT 27: 3-15.
- Lyshede, O., Petersen, B.V. & Tranberg, H. 2005. Årets fund 2004. – URT 29: 2-14.
- Lyshede, O., Petersen, B.V. & Tranberg, H. 2006. Årets fund 2005. – URT 30: 4-17.
- Læssøe, T. 1990. *Rhodocybe stangliana* - ny for Danmark. – Svampe 22: 24-26.
- Læssøe, T. 1993. Atter en ny snyltekølle for Danmark. – Svampe 28: 59-60.
- Læssøe, T. (red) 2005. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 52: 26-30.
- Læssøe, T. (red) 2006a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 54: 22-27.
- Læssøe, T. 2006b. Tre forskellige, men alligevel meget ens Kulbær-arter (*Hypoxylon*). – Svampe 54: 35-40.
- Læssøe, T. (red) 2007a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 55: 24-38.
- Læssøe, T. (red) 2007b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 56: 57-62.
- Læssøe, T. (red) 2008. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 57: 30-37.
- Læssøe, T. (red) 2009. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 59: 36-42.
- Læssøe, T. (red) 2010a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 61: 22-40.
- Læssøe, T. (red) 2010b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 62: 54-58.
- Læssøe, T. (red) 2011a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 63: 37-41.
- Læssøe, T. (red) 2011b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 64: 56-59.
- Læssøe, T. (red) 2012a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 65: 37-45.
- Læssøe, T. (red) 2012b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 66: 38-46.
- Læssøe, T. (red) 2013a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 67: 44-55.
- Læssøe, T. (red) 2013b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 68: 22-26.
- Læssøe, T. (red) 2014a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 69: 32-41.
- Læssøe, T. (red) 2014b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 70: 36-40.
- Læssøe, T. (red) 2015a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 71: 23-37.
- Læssøe, T. (red) 2015b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 72: 44-52.
- Læssøe, T. (red) 2016a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 73: 20-33.
- Læssøe, T. (red) 2016b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 74: 29-35.
- Læssøe, T. (red) 2017a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 75: 32-43.

- Læssøe, T. (red) 2017b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 76: 30-38.
- Læssøe, T. (red.) 2018a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 77: 25-39.
- Læssøe, T. (red.) 2018b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 77: 36-50.
- Læssøe, T. & Lange, C. 1998. *Krieglsteinera lasiosphaeriae* – en højst besynderlig snylter på *Lasiosphaeria ovina*. – Svampe 37: 42-44.
- Læssøe, T., Heilmann-Clausen, J. & Christensen M 2000. Slægterne *Nemania*, *Euepixylon* og *Kretzschmaria* i Danmark. – Svampe 42: 17-29.
- Læssøe, T. & Nielsen J.G.B. 2005. Kernesvampeslægten *Helminthosphaeria* i Danmark. – Svampe 52: 15-19.
- Læssøe, T. & Nielsen, J.G.B. 2007. Det lille Sverige. – Svampe 55: 11-23.
- Læssøe, T. & Petersen J.H. 2007. En pinse med 24 nye danske sæksvampe. – Svampe 56: 21-28.
- Læssøe, T., Heilmann-Clausen, J., Petersen J.H. & Vesterholt, J. 2011. Danmarks svampeatlas – 2010 sæsonen. – Svampe 63: 6-13.
- Læssøe, T., Heilmann-Clausen, J. & Petersen J.H. 2011. Danmarks svampeatlas – 2011 sæsonen. – Svampe 65: 6-11.
- Læssøe, T., Heilmann-Clausen, J., Frøslev, T.G. & Petersen J.H. 2013. Danmarks svampeatlas – 2012 sæsonen. – Svampe 67: 1-10.
- Læssøe, T. & Ejrnæs R. 2015. Svampene i Biowide. – Svampe 71: 6-14.
- Læssøe, T., Davey, M.L. & Petersen, J.H. 2016. A new species of *Maireina* on *Filipendula ulmaria*. – Karstenia 56(1): 39-46.
- Madsen, C.L., Dahl, C.M., Tirslund, K.B., Grousset, F., Johannsen, V.K. & Ravn, H.P. 2014. Pathways for non-native species in Denmark. – Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Frederiksberg. 131 pp.
- Madsen, H.E.S. & Lyck, G. 1991. Introducerede planter. Forvildede og adventive arter. – Institut for Økologisk Botanik, Københavns Universitet & skov- og Naturstyrelsen, Hørsholm. 180 s.
- Malagocka, J., Jensen, A.B. & Eilenberg, J. 2017. *Pandora formicae*, a specialist ant pathogenic fungus: New insights into biology and taxonomy. – J. Invertebr. Pathol. 143: 108-114.
- Mayrhofer, M. 1988. Studien über die saxicolen Arten der Flechtengattung *Lecania* in Europa II. *Lecania* s. str. – Bibliotheca Lichenologica 28.
- Mayrhofer, H. & Moberg, R. 2002. *Rinodina*. – Nordic Lichen Flora 2 – Danish Mycological Society, Skive. 287 pp.: 41-69.

Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Naturfredningsforening & Friluftsrådet 2004. Beskyt den vilde flora langs kysterne. Rynket rose og andre indførte planter udrydder oprindeligt og værdifulde plantesamfund. – Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Danmarks Naturfredningsforening & Friluftsrådet, København.

<http://www2.sns.dk/udgivelser/2004/87-7279-540-9/pdf/87-7279-540-9.pdf>

Miljøstyrelsen 2017a. Handlingsplan mod invasive arter. – Miljøministeriet, København.

<http://mst.dk/natur-vand/natur/national-naturbeskyttelse/invasive-arter/hvad-goer-myndighederne/tiltag/handlingsplan-for-invasive-arter/>

Miljøstyrelsen 2017b. Faktaark for invasive arter – Carolina cabomba (*Cabomba caroliniana*) fra www.mst.dk. Hentet 09.05.2018.

Miljøstyrelsen 2017C. Faktaark for invasive arter – Smalbladet brandbæger (*Senecio inaequidens*) fra www.mst.dk. Hentet 09.05.2018.

Moeslund, S. 1990 (red.). 150-års jubilæumsnummer. – URT 90.2: 1-104.

Mogensen, G.S. 2001. *Encalypta rhaptocarpa* Schwaegr. and *E. leptodon* Lindb. in Denmark are *E. trachymitria* Rip.: on their taxonomy and differences (Bryophyta, Musci). – *Lindbergia* 26 (1): 33-36.

Mortensen, H. 1872. Nordøstsjællands Flora. – Bot. Tidsskr. 5: 8-168.

Nielsen, K.B. 1997. Nye danske trævlhatte. – *Svampe* 36: 27-31.

Nordén, B., Sunhede, S. & Larsson, E. 2005. New species of *Moristroma* (Ascomycetes) and phylogenetic position of the genus. – *Mycological Progress* 4: 325-332.

Noordeloos, M.E. 2004. *Entoloma* s.l. (Supplement). – *Fungi Europaei*. Editrice Giovanna Biella, Saronno. 620 pp.

Nuytinck, J. & Verbeken, A. 2005. Morphology and taxonomy of the European species in *Lactarius* sect. *Deliciosi* (*Russulales*). – *Mycotaxon* 92: 125-168.

Næsborg, T.R., Rasmussen, P., Stephensen, B.K. & Tranberg, H. 2000. Floristiske fund fra Fyn 1999. – *Fynsk Natur* 2000.

Odgaard, B. 1978. *Trichostomum crispulum* new to Denmark. – *Lindbergia* 4 (3-4): 332.

Odgaard, B. 1979. *Bryum tenuisetum* Limpr. i Danmark. – *Lindbergia* 5 (2): 137.

Odgaard, B.V. 1980. Ecology, distribution and late Quaternary history of *Polytrichastrum alpinum* in Denmark. – *Lindbergia* 6 (2): 155-158.

Odgaard, B.V. 1981. *Bryum radiculosum* new to Denmark. – *Lindbergia* 7 (2): 140-141.

Odgaard, B.V. 1984. *Fissidens exiguus* Sull. new to Denmark. – *Lindbergia* 10 (3): 191.

- Odgaard, B.V. 1985. A new find of *Leptodontium flexifolium* (With.) Hampe in Denmark. – *Lindbergia* 11 (2-3): 175-176.
- Paus, S. 1994. *Cladonia fragilissima* new to Denmark. – *Graphis Scripta* 6(1): 7-10.
- Pedersen, A. & Schou, J.C. 1999. Omkring en interessant fugleklat på A.P. Møllers grund. – *URT* 23: 28-33.
- Pedersen, H.Æ. 2004. Floristiske meddelelser fra Dansk Herbarium, V. Noter om Sump-Nælde, Sod-Siv, Rød Hullæbe, Hollandsk Hullæbe og Pukkellæbe. – *URT* 28: 19-25.
- Pedersen, H.Æ. 2014. Vandplanten *Cabomba caroliniana*, nu også i Danmark. – *URT* 38: 25-28.
- Pedersen, H.Æ. & Faurholdt, N. 1997. Baltisk Gøgeurt (*Dactylorhiza majalis* ssp. *baltica*) første sikre fund i Danmark. – *Flora og Fauna* 103: 95-105.
- Petersen, B.V. 2012. Årets fund 2011 - mens vi venter på 2020. Nyt fra Jylland. – *URT* 36:14-22.
- Petersen, B.V. 2014. Årets fund 2013. Jylland. – *URT* 38: 14-20.
- Petersen, B.V. 2015. Årets fund 2014. Jylland. – *URT* 39: 14-19.
- Petersen, B.V. 2017. Årets fund 2016. Jylland. – *URT* 41: 10-15.
- Petersen, B.V. 2018. Årets fund 2017 – Jylland. – *URT* 42: 14-19.
- Petersen, B.V. & Høyer-Nielsen J 2005. Biblomst, *Ophrys apifera* Huds. - nu i Danmark. – *URT* 29: 16-19.
- Petersen, J.H. & Vesterholt, J. 2003. Danske frynsesvampe. – *Svampe* 47: 35-42.
- Petersen, J.H. & Clausen, K. 2010. Abrikos-Lavkølle (*Multiclavula vernalis*) - nu i Danmark. – *Svampe* 62: 56-58.
- Petersen, J.H., Davey, M.L. & Læssøe, T. 2014. *Hirticlavula elegans*, a new clavarioid fungus from Scandinavia. - *Karstenia* 54: 1-18.
- Petersen, K.R.L. & Koch, J. 1996. *Anisostagma rotundatum* gen. et sp. nov., a lignicolous marine ascomycete from Svanemøllen Harbour in Denmark. – *Mycological Research* 100(2): 209-212.
- Petersen, K.L.R. & Koch, J. 1997: *Buxetrolidia bisaccata* gen. et sp. nov., a marine lignicolous halosphaeriacean fungus from coastal waters, Denmark. – *Mycological Research* 101: 1524-1528.
- Poulsen, R.S. 1994. Laverne i Høstemark Skov. - I: Larsen, T.R. (red.): Høstemark 1994. Status over de nyeste flora- og faunaundersøgelser 1991-1994. – Aage V. Jensens Fonde, Skjern, s. 46-53.
- Poulsen, R.S. & Søchting, U. 2001. Laverne i Høstemark Skov. - I: Hald-Mortensen, P. (red.): Høstemark - Status 2001. – Aage V. Jensens Fonde, Odense, s. 72-85.

- Prancl, J. & Schou, J.C. 2014. Butfrugtet Vandstjerne (*Callitriche obtusangula* Le Gall) - ny art for Danmark. – URT 38: 29-33.
- Rald, E. 1992. To for Danmark nye arter af Skælhat (*Pholiota squarrosoides* og *Pholiota oedipus*). – Svampe 26: 3-5.
- Rald, E., Heilmann-Clausen, J. & Lange, C. 1992. 1991 - et godt år for parasolhatte. – Svampe 26: 33-40.
- Réblova, M. 2006. Molecular systematics of *Ceratostomella* sensu lato and morphologically similar fungi. – Mycologia 98(1): 68-93.
- Riisgård, H.U., Barth-Jensen, C. & Madsen, C.V. 2010: High abundance of the jellyfish *Aurelia aurita* excludes the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* to establish in a shallow cove (Kertinge Nor, Denmark). – Aquatic Invasions 5: 347-356.
- Rune, F. 1997. Skumagtig Kødporesvamp (*Spongipellis spumea*) på Hestekastanie - ny for Danmark. – Svampe 36:1-3.
- Ryckegem, G.v. & Aptroot, A. 2001. A new *Massarina* and a new *Wettsteinina* (Ascomycota) from freshwater and tidal reeds. – Nova Hedwigia 73 (1-2): 161-166.
- Sand-Jensen, K., Kragh, T., Petersen, K., Baastrup-Spohr, L., Schou, J.C., Moeslund, B. & Holm, P. 2014: Miraklet i Vestjylland – den genoprettede Filsø. – URT 38: 114-123.
- Scheuer, C., Bauer, R., Lutz, M., Stabentheiner, E., Mel'nik, V.A. & Grube, M. 2008: *Bartheletia paradoxa* is a living fossil on Ginkgo leaf litter with a unique septal structure in the Basidiomycota. – Mycological Research 112: 1265-1279.
- Schou, J.C. 2001. Danmarks Høgeurter - *Pilosella* Hill og *Hieracium* L. AAU Reports 41. – Aarhus Universitet, Aarhus.
- Schou, J.C. 2014. Rød Andemad - *Lemna turionifera* Landolt fundet i Danmark. – URT 38: 84-87.
- Schou, J.C., & Moeslund, B. 1995. Noter om danske vandplanter. 4. Danske vandaks-hybrider. – URT 19: 86-93.
- Schou, J.C., Wind, P. & Lægaard, S. 2010. Danmarks siv og frytler. – BFN's Forlag, Nors.
- Schou, J.C., Wind, P. & Lægaard, S. 2014. Danmarks græsser. 2. udgave. – BFN's Forlag, Nors.
- Schou, J.C., Moeslund, B., Baastrup-Spohr, L. & Sand-Jensen, K. 2017. Danmarks vandplanter. – BFN's Forlag, Nors. 560 s.
- Sengupta, M. & Læssøe, T. 2003. – Svampe på mosegrisegødning i Danmark. – Svampe 50: 43-51.
- Skovgaard, F. 1993. En ny brandbæger i Danmark. – URT 17: 3-5.
- Skovgaard, F. 1997. Gul Gyvelkvæler (*Orobancha flava*) fundet i Danmark. – URT 21: 21-22.

Skrede, I., Carlsen, T. & Schumacher, T. 2017. A synopsis of the saddle fungi (*Helvella*: Ascomycota) in Europe – species delimitation, taxonomy and typification. – *Persoonia* 39: 201-253.

Smith, A.J.E. 1978: The Moss Flora of Britain and Ireland. – Cambridge University Press, Cambridge. 706 pp.

Sparrius, L.B. & Vervoort, M. 2003. A contribution to the lichen flora of East Jutland (Denmark). – *Graphis Scripta* 14: 59-61.

Strandberg, M. & Strandberg, B. 1991. *Pycnoporellus fulgens*, en ny dansk poresvamp. – *Svampe* 24: 15-17.

Stæhr, P.A., Pedersen M.F., Thomsen M.S., Wernberg T. & Krause-Jensen D. 2000. Invasion of *Sargassum muticum* in Limfjorden (Denmark) and its possible impact on the indigenous macroalgal community. – *Marine Ecology Progress Series*. 207: 79-88.

Stæhr, P.A. & Thomsen M.S. 2011. Opgørelse over rumlig udbredelse, tidlig udvikling og tæthed af ikke-hjemmehørende arter i danske farvande. – Research note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy. Department of Bioscience.

Stæhr, P.A., Jakobsen, H.H., Hansen, J.L.S., Andersen, P., Storr-Paulsen, M., Christensen, J., Lundsteen, S., Göke, C. & Carausu, M.-C. 2016. Trends in records and contribution of non-indigenous species (NIS) to biotic communities in Danish marine waters. - Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy. 44pp. Scientific Report from DCE - Danish Centre for Environment and Energy No. 179. <http://dce2.au.dk/pub/SR179.pdf>

Søchting, U. 1999. *Caloplaca alstrupii*, a new lichen species from Denmark. – *Graphis Scripta* 10: 1-2.

Søchting, U. & Christensen, S.N. 1997. Laver. - I: Møller, P.F. Biologisk mangfoldighed i dansk natur. En sammenligning mellem østdanske natur- og kulturskove. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelser. Rapport 1997/41: 124-127.

Søchting, U., Alstrup, V., Kocourková, J., Vondrak, J. & Larsen, R.S. 2007. Additions to the flora of lichens and lichenicolous fungi VII. – *Graphis Scripta* 19: 40-47.

Tedersoo, L., Bahram, M., Põlme, S., Kõljalg, U., Yorou, N.S., Wijesundera, R., Villarreal Ruiz, L., Vasco-Palacios, A.M., Thu, P.Q., Suija, A., Smith, M.E., Sharp, C., Saluveer, E., Saitta, A., Rosas, M., Riit, T., Ratkowsky, D., Pritsch, K., Põldmaa, K., Piepenbring, M., Phosri, C., Peterson, M., Parts, K., Pärtel, K., Otsing, E., Nouhra, E., Njouonkou, A.L., Nilsson, R.H., Morgado, L.N., Mayor, J., May, T.W., Majuakim, L., Lodge, D.J., Lee, S.S., Larsson, K.H., Kohout, P., Hosaka, K., Hiiesalu, I., Henkel, T.W., Harend, H., Guo, L.D., Greslebin, A., Grelet, G., Geml, J., Gates, G., Dunstan, W., Dunk, C., Drenkhan, R., Dearnaley, J., De Kesel, A., Dang, T., Chen, X., Buegger, F., Brearley, F.Q., Bonito, G., Anslan, S., Abell, S. & Abarenkov, K. 2014. Fungal biogeography. Global diversity and geography of soil fungi. – *Science*. 2014. Nov 28; 346(6213):1256-688. doi: 10.1126/science 1256688.

- Tendal, O.S., Jensen, K.R. and Riisgård, H.U. 2007: Invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* widely distributed in Danish waters. – Aquatic Invasions 2: 455-460.
- Thingsgaard, K. 1996. *Sphagnum affine* Ren. & Card. og *Sphagnum austinii* Sull. - udbredelse og status i Danmark. – Flora og Fauna 102 (3): 161-168.
- Thingsgaard, K. 2002. *Aneura maxima* (Schiffn.) Steph.: an addition to the Danish hepatic flora. – Lindbergia 27 (2): 79-80.
- Thomsen, E.A. 2013. På med gummistøvlerne, der er små blækhatte i mosen. – Svampe 67: 20-23.
- Thomsen, E.A. 2016. Tre sjældne blækhatte med farvet slør efterlyst og fundet. – Svampe 73: 36-40.
- Thomsen, I.M., McKinney, L.V. & Nielsen, L.R. 2012. Er Aske-Stilkskive uddyddet i Danmark? – Svampe 66: 7-13.
- Thomsen, M.S., Wernberg, T., Stæhr, P., Krause-Jensen, D., Risgaard-Petersen, N. & Silliman, B.R. 2007. Alien macroalgae in Denmark - a broad-scale national perspective. – Marine Biology Research 3: 61-72.
- Thomsen, M.S., Stæhr, P.A., Wernberg, T., Krause-Jensen, D., Josefson, A.B. & Tendal, O.S. 2008a. Introducerede dyr og planter i Danmark. – Naturens Verden 2008.6: 10-18.
- Thomsen, M.S., Wernberg, T., Stæhr, P.A., Silliman, B.R., Josefson, A.B., Krause-Jensen, D. & Risgaard-Petersen, N. 2008b. Annual changes in abundance of non-indigenous marine benthos on a very large spatial scale. – Aquatic Invasions 3:133-140.
- Thor, G. & Søchting, U. 2018. New or interesting lichenized and lichenicolous fungi from Denmark. – Graphis Scripta 31: 138-148.
- Timdal, E. 1987. A revision of *Psora* (*Lecideaceae*) in North America. – Bryologist 89: 253-275.
- Tranberg, H. 2004. Årets fund 2003. Floristiske fund fra Det Fynske Ørige 2003. – URT 28: 11-15.
- Tranberg, H. 2008. Årets fund 2007. Floristiske fund fra den fynske underregion 2007. – URT 32: 12-17.
- Tranberg, H. 2009. Årets fund 2008. Floristiske fund fra den fynske underregion 2008. – URT 33: 13-18.
- Tranberg, H. 2010. Årets fund 2009. Floristiske fund fra den fynske underregion 2009. – URT 34: 13-18.
- Tranberg, H. 2011. Årets fund 2010 - året hvor tilbagegangen for biodiversiteten ikke blev stoppet. Floristiske fund fra den fynske underregion 2010. – URT 35: 14-20.

- Tranberg, H. 2012. Årets fund 2011 - mens vi venter på 2020. Floristiske fund fra den fynske underregion 2011. – URT 36: 7-13.
- Tranberg, H. 2013. Årets fund 2012 fra hele Danmark. Floristiske fund fra den fynske underregion 2012. – URT 37: 6-11.
- Tranberg, H. 2016. Årets fund 2015. Det Fynske Ørige 2015. – URT 40: 9-14.
- Tranberg, H. 2017. Årets fund 2016. Floristiske fund fra Det Fynske Ørige 2016. – URT 41: 2-9.
- Tranberg, H. 2018. Årets fund – Fyn. – URT 40: 28-35.
- Tranberg, H., Næsberg, T.R., Rasmussen, P., & Stephensen, B.K., 1998. Floristiske fund fra Fyn 1997. – Fynsk natur 1998.
- Tranberg, H. & Faurholdt, N. 2014. Strandengens aristokrater 2 - Eng-Klase-skærm (*Oenanthe lachenalii*). – URT 38: 57-69.
- Verbeken, A. & Vesterholdt, J. 1997. Hvidfiltet mælkehat (*Lactarius vellereus*) og blødfiltet mælkehat (*L. bertillonii*). – Svampe 35: 37-43.
- Vesterholt, J. (red).1990. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 22: 5-7.
- Vesterholt, J. (red) 1991a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 24: 18-20.
- Vesterholt, J. 1991b. Knold-slørhatte (*Cortinarius* underslægt *Phlegmacium*) som indikatorarter for en type værdifulde løvskovslokalteter. – Svampe 24: 27-48.
- Vesterholt, J. (red) 1992a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 25: 31-34.
- Vesterholt, J. (red) 1992b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 26: 22-24.
- Vesterholt, J. (red) 1993a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 27: 13-16.
- Vesterholt, J. 1993b. Interessante fund af knold-slørhatte (*Cortinarius* underslægt *Phlegmacium*). – Svampe 27: 41-46.
- Vesterholt, J. 1994a. De rodslående og sødtduftende arter af Tåreblad (*Hebeloma*). – Svampe 29: 13-27.
- Vesterholt, J. (red) 1994b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 29: 31-38.
- Vesterholt, J. (red) 1994c. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 30: 19-26.
- Vesterholt, J. 1994d. Frynseskiver (*Lachnum* m.fl.) på urter. – Svampe 30: 31-47.
- Vesterholt, J. 1994e. Høstemarks svampe. - I: Larsen, T.R. (red.): Høstemark 1994. Status over de nyeste flora- og faunaundersøgelser 1991-1994. – Aage V. Jensens Fonde, Skjern. s. 29-45.
- Vesterholt, J. 1995a. Sæsonens art. Ege-Sprækkeskive (*Colpoma quercinum*). – Svampe 31: 8-9.
- Vesterholt, J. (red) 1995b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 32: 32-35.

- Vesterholt, J. (red) 1996a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 33: 56-62.
- Vesterholt, J. (red) 1996b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 34: 31-38.
- Vesterholt, J. (red) 1997. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 36: 23-26.
- Vesterholt, J. (red) 1998a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 37: 24-26.
- Vesterholt, J. (red) 1998b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 38: 7-12.
- Vesterholt, J. (red) 1999a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 39: 13-15.
- Vesterholt, J. (red) 1999b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 40: 9-11.
- Vesterholt, J. (red) 2000a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 41: 34-41.
- Vesterholt, J. (red) 2000b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 42: 8-10.
- Vesterholt, J. (red) 2002a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 45: 43-48.
- Vesterholt, J. 2002b. Contribution to the knowledge of species of *Entoloma* subgenus *Leptonia* in dry grassland. - *Fungi non Delineati* 21: 1-64.
- Vesterholt, J. (red) 2003. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 47: 48-55.
- Vesterholt, J. (red) 2004a. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 49: 38-44.
- Vesterholt, J. (red) 2004b. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 51: 56-59.
- Vesterholt, J. (red) 2006. Usædvanlige danske svampefund. – Svampe 53: 55-60.
- Vesterholt, J. 2008. Munkehat (*Melanoleuca*) i Danmark. – Svampe 57: 18-29.
- Vesterholt, J. 2010. Frendrup Skov fredet – især på grund af svampene. – Svampe 61: 13-15.
- Vesterholt, J. & Eriksen, A. 2005: Nedtrykt Rødblåd (*Entoloma depressum* Noor-del. & Vesterh.). – Svampe 51: 57.
- Vesterholt, J., Heilmann-Clausen, J., Læssøe, T. & Petersen, J.H. 2010. Atlasprojektets første sæson. – Svampe 61: 1-12.
- Vesterholt, J. & Holm M. 2002. Store rørhatte med røde rørmundinger. – Svampe 45: 1-10.
- Warncke, E. 1979. Danske tørvemosser. – *Natur og Museum* 19 (1): 1-18.
- Warncke, E. 2008. *Feltbiologi*. – Gyldendal, København. 304 s.
- Westberg, M. & Arup, U. 2010. *Candelaria concolor* - a rare lichen in the Nordic countries. – *Graphis Scripta* 22(2): 38-42.
- Wieczorek, A., Lysko, A., Popiela, A. & Sliwa, L. 2017. Additions to the flora of lichenized and lichenicolous fungi of Bornholm (Denmark). – *Herzogia* 30(1): 304-308.

- Wind, P. 2000. Mangfoldigheden i den danske flora. – URT 24: 131-145.
- Wind, P. & Schou, J. 2010a. Gift-klaseskærm (*Oenanthe crocata*) – Ny planteart for Danmark. – Flora og Fauna 116: 81-83.
- Wind, P. & Schou, J. 2010b. Gift-klaseskærm – ny hjemmehørende art for Danmark. – URT 34:110-113.
- Wind, P. & Ejrnæs, R. 2014. Danmarks truede arter. Den danske Rødliste. – Miljøbiblioteket 1. Aarhus Universitetsforlag, Aarhus. 182 s.
- Worsøe, E. 1996. Kanadisk Balsamin (*Impatiens capensis*) - dukket op i Danmark. – Flora og Fauna 101: 39-40.
- Wrzosek, M., Motiejunait, J., Kasparavicius, J., Wilk, M., Mukins, E., Schreiner, J., Vishnevskiy, M., Gorczak, M., Okrasinska, A., Istel, L. & Pawłowska, J. 2017. The progressive spread of *Aureoboletus projectellus* (Fungi, Basidiomycota) in Europe. – Fungal Ecology 27: 134-136.
- Wynns, A.A., Jensen, A.B. & Eilenberg, J. 2013. *Ascosphaera callicarpa*, a New Species of Bee-Loving Fungus, with a Key to the Genus for Europe. – PLoS ONE 8(9): e73419. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073419>
- Yusoff, M., Koch, J., Jones, E.B.G. & Moss, S.T. 1993. Ultrastructural observations on a marine lignicolous ascomycete: *Bovicornua intricata* gen. et sp. nov. – Canadian Journal of Botany 71(2): 346-352.
- Zhang, Y., Fournier, J., Crous, P.W., Pointing S.B. & Hyde, K.D. 2009. Phylogenetic and morphological assessment of two new species of *Ammiculicola* and their allies (*Pleosporales*). Persoonia. 23: 48-54.
- Zarnowiec, J. 2001. A taxonomic monograph on the *Drepanocladus aduncus* group (Bryopsida: *Amblystegiaceae*). – Lodz Technical University, Bielsko-Biala Branch. 248 s.
- Örneberg, B. 2003. Vad händer på Pepparholm? – Svensk Bot. Tidskr 97: 100-103.
- Netbaserede og upublicerede referencer**
- Baagøe, J. & Weidema, I u.å.. Biologisk invasion i Danmark – en oversigt. – Naturrådet: 26-37. <http://www.naturraadet.dk/udgivelser/05.baagoeweidema.dok.pdf>
- BSASD. Baltic Sea alien Species Database: http://www.corpi.ku.lt/nemo/balt_reg.html
- Damsholt, K., Andersen, A.G., Boesen, D.F., Clausen, E. & Mogensen, G. Den danske mosflora. II. Levermosser og hornkapsler. - upubl.
- Damsholt, K., Goldberg, I. & Øllgaard, H. 2008. Danske og videnskabelige navne på levermosser og hornkapsler i Danmark 2008. www.bryologkredsen.dk
- Danmarks svampeatlas. <http://www.svampeatlas.dk/>. Opdateret 25-01-2018.
- Dyntaxa. <https://www.dyntaxa.se/>

EU-publikationer 2014: Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) nr. 1143/2014 af 22. oktober 2014 om forebyggelse og håndtering af introduktion og spredning af invasive ikkehjemmehørende arter. <https://publications.europa.eu/da/publication-detail/-/publication/880597b7-63f6-11e4-9cbe-01aa75ed71a1/language-da>

Fiskeatlas 2010a. <http://fiskeatlas.ku.dk/nyheder/2008057/>

Fiskeatlas 2010b. <http://fiskeatlas.ku.dk/nyheder/2008042/>

Høier, J. 2007. Danske insektsæksvampe. En diversitetsundersøgelse af insektsæksvampe på løbebiller i østdanske bøgeskove. – Afdeling for Mikrobiologi Biologisk Institut, Københavns Universitet. Upubliceret specialrapport

IUCN 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by alien Invasive Species. Approved by the 51st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, February 2000. - http://www.issg.org/pdf/guidelines_iucn.pdf

Koch, J. & Petersen, K.R.L. 1998: Marine Mycology in Denmark. <http://www.svampe.dk/marine/index.html>

Lembke, E. & Seerup, L.H. 1995. En karakterisering af akvatiske hyphomyceters forekomst i otte udvalgte sjællandske vandløb. Februar-november 1995. – Afdelingen for Alger og Svampe, Københavns Universitet. Upubliceret specialrapport.

Læssøe, T. 2014c. Svampeundersøgelser (BioWide) på Strødam i 2014. – I: Dabelsteen, T. (red.). Strødamreservatet og Strødamlaboratoriet. Årsberetning 2014. <http://www1.bio.ku.dk/stroedam/aarsrapporter/2014.pdf>

Mogensen, G.S. & Goldberg, I. 2005. Danske og latinske navne for mosser, der forekommer i Danmark. www.bryologkredsen.dk

Nehring, S. and Adersen, H. 2006. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Spartina anglica*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org

Petersen, J.H. 1993 (red). Mykologisk lejr. Bornholm 1992. – Low Budget Publishing, 35 s.

Randløv, M.B. 2007. Det invasive vadegræs *Spartina anglica* i Stavns Fjord, Samsø - et forvaltningsmæssigt perspektiv. – Afd. Terrestrisk Økologi, Biologisk Institut, Københavns Universitet. Upubliceret specialrapport.

Skipper, L. 2017. Allearter.dk – status 2016. Oversigt over dansk biodiversitet. – DanBIF – Danish Biodiversity Information Facility. <http://allearter.dk/download/Allearter-Status2016.pdf>

Skovgaard, F. 2004. Brev af 10. januar 2004 med bemærkninger og oplysninger om nyere plantefund. - upubl.

Snogerup, S. 2010. Mail af 9. marts 2010 til Jens Christian Schou og af 10. marts 2010 til Peter Wind. - upubl.

Strandberg, B. 2017. Vurdering af invasive arters forekomst og påvirkninger i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 88 s. – Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 96. <http://dce2.au.dk/pub/TR96.pdf>

Stæhr, P.A. & Thomsen, M.S. 2012: Opgørelse over rumlig udbredelse, tidlig udvikling og tæthed af ikke-hjemmehørende arter i danske farvande. DCE notat. - unpubl.

Søchting, U. & Alstrup, V. 2002. Danish Lichen Checklist. Ver. 1. - ISBN 87-987317-4-2.

Søchting, U. & Alstrup, V. 2008. Danish Lichen Checklist. Ver. 2. - ISBN 87-987317-5-0.

Thomsen, A. & Stæhr, P.A. 2010. Symposium om Danske Marine Bioinvasjoner. - Biologisk Institut, Københavns Universitet.

Thornberg, M. 2016. Notat om nye arter fundet i Danmark i 2016. – unpubl.

Bilag

Bilag 1-5 findes som en selvstændig excel fil –
http://dce2.au.dk/pub/TR124_bilag.xlsx

NYE ARTER I DANMARK

- karplanter, mosser, alger, laver og svampe

Et ofte stillet spørgsmål er: Hvor mange arter af karplanter, mosser, alger og svampe forekommer der i naturen i Danmark?

Der er ikke noget enkelt svar på spørgsmålet, for artsantallet ændrer sig over tid. Som led i den naturlige udviklingsproces kommer arter til, mens andre arter forsvinder. Nogle arter optræder kun kortvarigt, mens andre får fodfæste og bliver en del af landets plante- og svampearter. Årsagerne til ændringerne i antallet af arter er mange. Blandt de væsentligste er, at arternes udbredelsesmønstre ændres eksempelvis som følge af klimacændringer, at arter indføres og undslipper til naturen, at der sker en omfattende revision af dårligt kendte grupper og gennemførelsen af de landsdækkende atlasundersøgelser for karplanter og frugtlegetmedannende basidiesvampe, der har frembragt ny viden.

I denne rapport er antallet af nytilkomne arter af karplanter, mosser, alger, laver og svampe gennem de sidste omkring 30 år sammenstillet. Tilgangen er opgjort til 1.664 nye arter, der er blevet registreret inden for perioden. De nye arter fordeler sig på 310 karplanter, 36 mosser, 51 alger, 161 laver (lavdannende svampe) og 1106 svampe (ikke lavdannende svampe). Hertil kan så lægges de 321 underarter, varieteter, småarter og krydsninger af karplanter, så det samlede antal i Danmark kan opgøres til 1.985 nytilkomne taxa. Af disse har to arter af karplanter og syv alger vist sig at være invasive, mens andre ni alger er potentielt invasive.