

# Djävulssopp, blomspindling och sötdoftande spindling (*Rubroboletus satanas*, *Cortinarius odoratus* och *C. suaveolens*) – nya insikter om arternas ekologi och status på Öland

TOMMY KNUTSSON & ÖRJAN FRITZ

---

## ABSTRACT

### ***Rubroboletus satanas*, *Cortinarius odoratus* and *C. suaveolens* ecology, status and fungal associations on Öland, SE Sweden.**

Fungi of nature conservation concern were surveyed in the extensive deciduous woodland Mittlandsskogen in the central part of Öland, southeast Sweden, during 2018–2022. Focus species were foremost the three red-listed mycorrhizal fungi *Rubroboletus satanas*, *Cortinarius odoratus* and *C. suaveolens*, which all are part of an action plan in Sweden. *Rubroboletus satanas*, previously only known from the northeastern part of the forest was discovered also in the southern part. A total of about 80 mycelia are currently known from Öland. *Cortinarius suaveolens* was previously known only from northern Öland, but at least 19 mycelia were now discovered across Mittlandsskogen. *Cortinarius odoratus* was found at two new localities in the northern part of the forest. All new findings of the three focus species were recorded in hotspots for other rare fungi, for example *Cortinarius* spp., *Hygrophorus* spp. and *Ramaria* spp., making them important flagship species for fungal communities of conservation concern. Noted habitats were formerly grazed calcareous oak or hazel woodland, often situated at forested edges along shallow open wetlands. Necessary future management includes restoration of habitats, for example by the removal of shrubs, creating forest gaps and mosaic structure followed by cattle grazing. Conservation measures are important to preserve sites from exploitation and to create long-term favorable areas for rare fungal communities including forest, mosaic and grassland species. New knowledge about their ecology and present status has been gained from the survey. However, field studies, surveillance of fruitbodies together with molecular methods (e-DNA) are required to uncover more of the hidden and extraordinary diversity of fungi in Mittlandsskogen.

## Inledning

Djävulssopp (*Rubroboletus satanas*), blomspindling (*Cortinarius odoratus*) och sötdoftande spindling (*C. suaveolens*) är svampar som ingår i åtgärdsprogram för hotade arter (Knutsson 2009). De är också rödlistade och kan sägas utgöra flaggskeppsorter för den stora mångfalden av svampar i kalkrika ädellövsmiljöer (Knutsson 2009).

Under höstarna 2018–2022 har vi på uppdrag av Länsstyrelsen i Kalmar län inventerat

naturvårdsintressanta svampar i Mittlandsskogen på centrala Öland, där just dessa tre arter varit i fokus, i fortsättningen kallade fokusarter. Själva Mittlandsskogen, inklusive hässlen, upp-går till 110 km<sup>2</sup> medan den totala ytan av alla vegetationstyper (alvar, gräsmark, våtmark, åker etc) i Mittlandet omfattar 280 km<sup>2</sup> (Länsstyrelsen Kalmar län, i mail 2023). Resultatet har bidragit till en väsentligt förbättrad kunskap om deras ekologi, följararter och status (förekomst, utbredning). I denna artikel redovisar vi dessa re-



Fig. 1. Inventering av svamp i Mittlandsskogen 2022. Området är mycket svårinventerat, tätt och svårframkomligt men arbetet har betydligt underlättats genom användning av paddor och kartprogram för säker positionering av svampmycel och naturvärden. Foto Örjan Fritz.

sultat, diskuterar skötselåtgärder samt olika aspekter om svamparnas framtid i Mittlandsskogen med utblickar till förekomster på övriga Öland, Sverige och utomlands.

Men först en kortfattad bakgrund till den kunskapsuppbyggnad som skett fram till denna inventering.

### **Kunskapen om Mittlandsskogens svampar växer fram Studierna påbörjas 1994**

Mittlandsskogens biologiska mångfald var länge dåligt känd. Det var först i början av 1990-talet som de första mer systematiska inventeringsinsatserna gjordes på "kryptogamer", dvs. svampar, lavar och mossor (Knutsson & Ålind 1994, Knutsson & Lange 1995a, Nordén & Palto 1997, Arup m fl 2003). Resultaten vad gäller främst fungan blev överväldigande och vi

insåg snabbt att svampsamhällena hade något mycket speciellt att berätta om Mittlandsskogens miljöer. "Blockrika utmarkshässlen", "hasselstäpp", "betade mosaikmarker/fläckverksvegetation", "ekkontinuitet", "hotspots" etc. blev snabbt accepterade termer i förklaringsmodeller över "hur, var och varför" svamparna dök upp där de gjorde (t ex Brandrud m fl 1996, Knutsson & Lange 1995b).

Några speciella skogstyper utmärkte sig som särskilt värdefulla och spännande för svampar. Det gällde dels ädellövdominerade skogstyper på inägomark (forna fodermarker, lövängar) med ask, alm, skogsek, lind, avenbok, dels hasseldominerade skogstyper på gamla utmarker, så kallade hässlen. Ibland förekom skogsek även på utmarken och bildade då speciella, oftast torra ek-hasseldominerade skogstyper. De finaste hässlena var ibland hävdade på ett extensivt vis

och de stora beteshägnen utgjorde en salig blandning av slutna skogar, brynmiljöer och öppna biotoper som kalktorrängar, kalkfuktängar och kärr. Detta gjorde att man ibland, på små arealer i ett och samma avgränsade beteshägn, kunde hitta fantastiska svampsamhällen och sällsynta arter anpassade till alla dessa delbiotoper, och inte minst övergångarna dem emellan. Summan av biodiversiteten var ibland häpnadsväckande. Några års svampstudier på 1990-talet i ett av de bästa beteshägnen, Hönstorps utmarker i södra delen av Mittlandsskogen, resulterade i nära 700 påträffade svamparter på en areal av drygt 35 ha (Knutsson opubl.).

#### Åtgärdsprogram "Kalkrika ädellövskogar" 2009

Åtgärdsprogram och deras genomförande är ett viktigt verktyg för den statligt finansierade naturvården att nå de av riksdagen beslutade miljö kvalitetsmålen. Bland de program som tagits fram finns ett som berör sällsynta mykorrhizasvampar i kalkrika ädellövsmiljöer (Knutsson 2009). De tre svamparna djävulsopp, blomspindling och sötdoftande spindling utsågs där till att representera just sådana miljöer, då de förmodades indikera de yppersta förhållandena för svampar knutna till kalkrika, mosaikartade ädellövskogar. Samtliga arter bildar ektomykorrhiza med skogsek (sällan hassel) i kalkrika och i huvudsak torra mosaikartade ek-hasseldominerade ljusöppna skogstyper med ursprung som fodermarker. Alla arterna är mycket sällsynta i Sverige och deras utbredning var då i huvudsak begränsad till Öland, Gotland med enstaka förekomster i Skåne och Västergötland.

De faktorer som styr arternas förekomster i detalj var tidigare relativt dåligt kända. Det konstaterades ändå att flest fynd av fruktkroppar gjordes på grunda, extremt kalkrika jordarter, vilka vilar direkt på kalkberggrund från ordovicium eller silur, så kallade leptosoler. Vidare noterades de alltid i lokalklimatiskt varma lägen och oftast i nära anslutning till befintliga eller utdikade våtmarks komplex.

Traditionell markanvändning, som luckhuggning, betesgång eller slåtter, verkade vara vik-

tig för att upprätthålla en hög artrikedom av svampar i kalkrika ädellövskogar. Arterna är evolutionärt gamla och förmodligen utvecklade i ett mosaikartat landskap präglade av naturliga störningar från stora betande djur och vatten. Om det mänskliga markutnyttjandet någorlunda efterliknar dessa naturliga störningar i ekosystemen verkade en hög artrikedom, inklusive de i åtgärdsprogrammet utpekade arterna, kunna bibehållas. Om intensiteten i störningen var för låg eller för hög medförde det ovillkorligen förluster av biodiversitet.

#### Uppföljande inventering av arter inom åtgärdsprogram 2012–2013

De båda inventeringshöstarna 2012–2013 blev två av de sämsta svampåren i modern tid på många håll i Sverige (Knutsson & Fritz 2014). Lyckosamt nog var just djävulsopp en av de få arter som hade en god säsong på Öland under 2012, medan spindelskivlingarna i vissa delar av Mittlandsskogen hade en godtagbar säsong 2013, varför det sammanlagda resultatet trots allt blev hyfsat. Rapporten visade att de utvalda lokalerna kunde anses vara ett minimum och att den potentiellt lämpliga arealen för arterna i åtgärdsprogrammet som finns i Mittlandsskogen var betydligt större än vad som hittills besökts. Djävulsopp återfanns 2012–2013 på fyra av sju tidigare kända lokaler, blomspindling återfanns på två av de sex kända lokalerna, medan sötdoftande spindling inte kunde återfinnas på sin då enda kända öländska lokal vid Hornsjön på den norra delen av ön. Vid inventeringar av kringliggande och potentiella lokaler för djävulsopp hittades också nya mycel. Sammanlagt var då drygt 50 olika mycel kända för arten, de flesta koncentrerade kring Amunds mosse i den nordöstra delen av Mittlandsskogen. Inga nya lokaler för blomspindling eller sötdoftande spindling hittades under åren 2012–2013.

Då svamptillgången vid inventeringarna oftast var begränsad och vi erhållit ganska bra uppfattning om hur miljöerna ska se ut för att passa fokusarterna började vi nu mer systematiskt markera "waypoints" som "hotspots". Med det menas punkter på besökta lokaler där vi bedömde

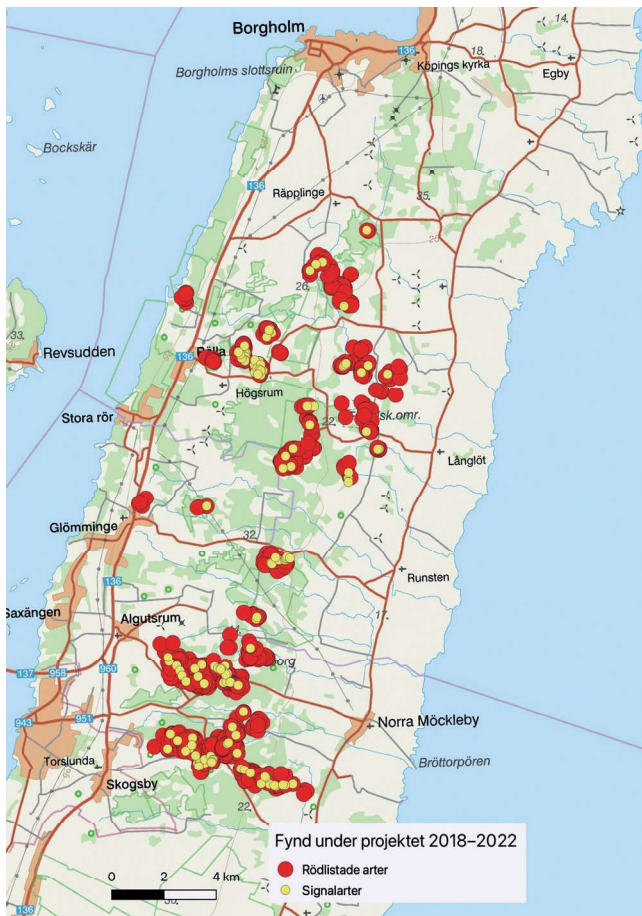


Fig. 2. Fynd av rödlistade arter (SLU Artdatabanken 2020) och signalarter för skyddsvärd skog (Nitare 2019, artfakta.se) i projektet 2018–2022. Karta Lantmäteriet.

att någon av de tre fokusarterna i åtgärdsprogrammet med stor sannolikhet kan finnas. Detta förfarande blev successivt utvidgat och visade sig vid kommande omdrev 2018–2022 vara ett mycket tidsbesparande och framgångsrikt koncept.

#### Mykologiveckan på norra Öland 2017

Hösten 2017 genomfördes mykologiveckan på nordligaste Öland (Knutsson & Jeppson 2018). I samband med den inventerades bland annat lövmarkerna vid Hornsjön. Minst två nya mycel av sötdoftande spindling hittades då i närheten av artens primärfyndplats i Sverige, lövängen Skogsgärdet.

#### Svampinventeringarna 2018–2022

Det övergripande syftet med svampinventeringarna 2018–2022 var att öka Länsstyrelsens kunskapsunderlag om förekomst av skyddsvärda skogsmiljöer i Mittlandsskogen utanför befintliga naturreservat. Uppdraget från Länsstyrelsen hade två huvudsakliga inriktningar, dels att översiktligt struktur(biotop)inventera och naturvärdesbedöma dåligt kända områden, dels att inventera naturvårdsarter av svampar. Med naturvårdsarter menas här främst rödlistade arter (SLU Artdatabanken 2020), signalarter för skyddsvärd skog (Nitare 2019) och i övrigt mindre allmänna till sällsynta arter som vi bedömde som särskilt intressanta.

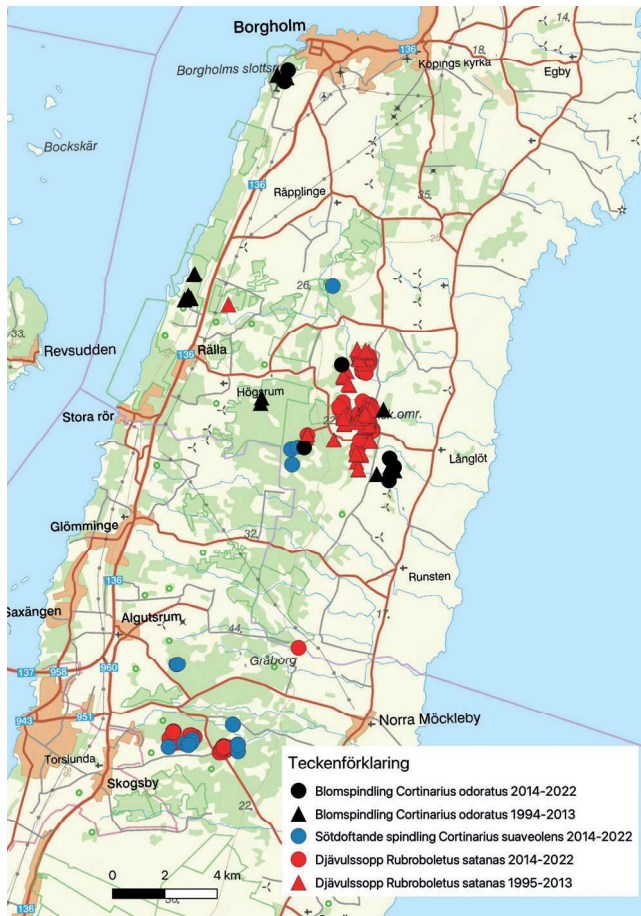


Fig. 3. Fynd av fokusarterna djävulssopp, blomspindling och sötdoftande spindling (*Rubroboletus satanas*, *Cortinarius odoratus*, *C. suaveolens*) i Mittlandsskogen och i kustadellövskogen under perioderna 1994–2013 respektive 2014–2022 (Artportalen). Inga fynd av sötdoftande spindling var kända på mellersta Öland före 2021. Utanför kartan finns fynd av sötdoftande spindling vid Hornsjön på norra Öland 1998 och 2017. Karta Lantmäteriet.

### Inventeringsområden och metoder

Enbart områden i Mittlandsskogen utanför befintliga naturreservat besöktes. Merparten av de så kallade strukturinventeringarna utfördes under torråren 2018–2019. Under 2020–2022 kom fokus istället att bli svampinventeringar. Underlag kom dels från strukturinventeringarna, dels från kartering av potentiellt värdefulla områden för ÅGP-svampar knutna till ek eller ek-hassel (Knutsson & Fritz 2014). Vi besökte också områden där hotspots för en potentiellt värdefull funga markerats under torrår. Även några områden helt utan tidigare artfynd, men som utpekats som intressanta av Länsstyrelsen, besöktes. Sammanlagt har flera tusen hektar besökts i Mittlandsskogen under perioden. All mark inom utpekade områden har förstås inte gått över, utan det har rört sig om riktade inventeringar till

platser med erfarenhetsmässigt bäst förutsättningar för fokusarterna. Svamp tillgången har som vanligt varierat avsevärt mellan åren. Torrår och svamptomma lokaler är tyvärr vanligare än goda år. Sammanfattningsvis var åren 2018–2019 torrår, medan åren 2020–2022 erbjöd något bättre förhållanden, åtminstone i delar av inventeringsområdet. Inte något år under perioden 2018–2022 kan anses vara ett riktigt toppår. Under perioden har även andra mykologer bidragit med enstaka nya växtplatser för djävulssopp i den sydvästra delen av Mittlandet (främst Olof Persson, Vassmolösa).

Alla fynd med identifierbara fruktkroppar av fokusarterna och andra rödlistade och/eller sällsynta arter noterades med 10 meters noggrannhet kontinuerligt på Ipad i programmet Map Plus (fig. 1.). För svårbestämda arter togs

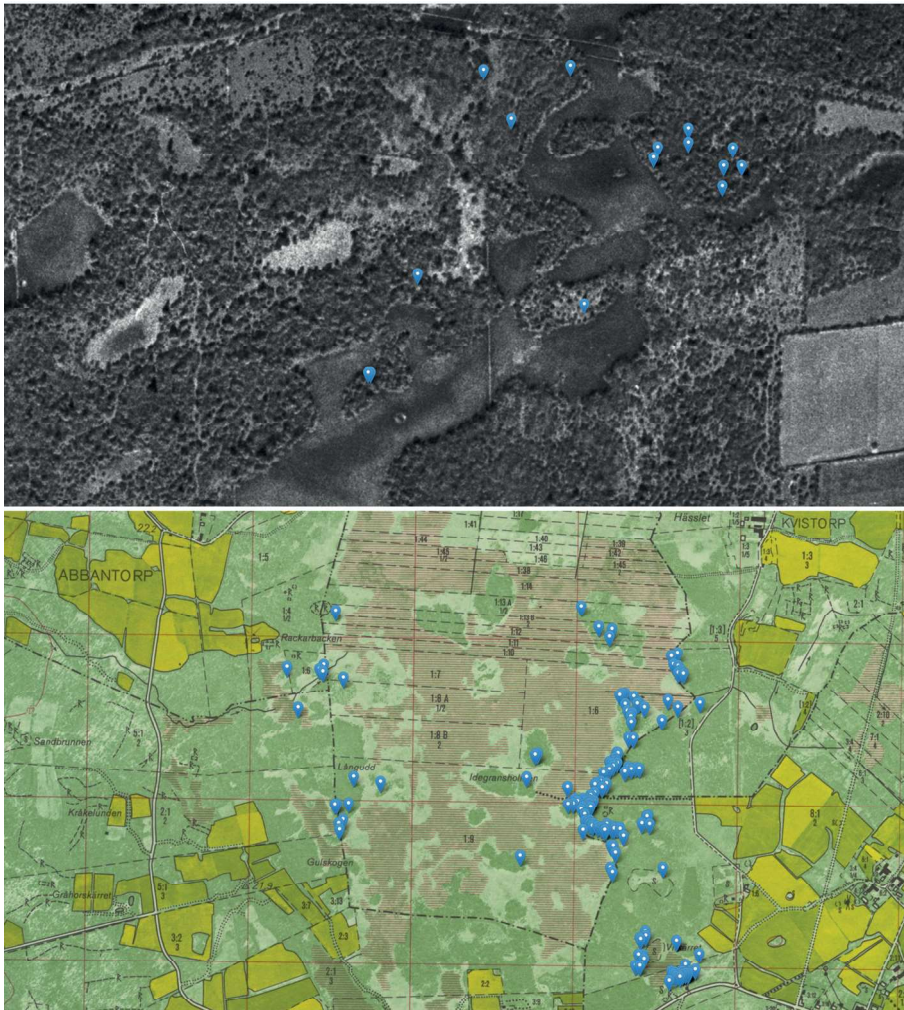


Fig. 4. Fynd av djävulsopp (*Rubroboletus satanas*) i inventeringsprojektet under 2018–2022 mot bakgrund av ekonomiska kartan från 1960-talet (Amunds mosse, underst) och med flygbild från 1960-talet (Tocknekärr, överst). Observera hur väl förekomsterna följer brynen mot de ofta dikespåverkade våtmarkscomplexen i Mittlandsskogen. Bearbetade kartor i kartbild.com. Kartor Lantmäteriet.

kollektorer för kontrollbestämning, mikroskopering och torkat material till herbarium. Nästan varje år gjordes fynd av många kritiska taxa och i några fall sådana som inte riktigt passar in på någon beskriven art. Alla artbestämda fynd är inrapporterade på Artportalen, men ett antal väntar ännu på sin slutliga bestämning med hjälp av DNA-analys.

### Artfynd i projektet 2018–2022

Sammantaget artbestämde vi 113 rödlistade arter och ytterligare 34 signalarter för skyddsvärd skog, dvs. åtminstone 147 naturvårdsarter av svampar. Med fynd av några i övrigt intressanta svampar blir det totala antalet väl över 150 naturvårdsarter som påträffades över stora delar av Mittlandsskogen (fig. 2). Av de rödlistade arterna var 39 hotade (kategorierna VU, EN och CR). Så många som över 100 fynd gjordes av



Fig. 5. Djävulssopp (*Rubroboletus satanas*) och typisk växtplats nära Kritmossen, Långlöt. På ganska få platser sammanfaller relikta förekomster av äldre ek-/hassel-skog med djävulssoppens övriga ekologiska krav. Foto Tommy Knutsson (t.h.) och Örjan Fritz (t.v.).



Fig. 6. Blomspindling (*Cortinarius odoratus*) är en av de livligast färgade av spindelskivlingar och omisskännlig med sina ofta gulgröna färger och lysande gula mycel samt påfallande doft av en blommande citruslund. Den hittas mycket sällan på nya växtplatser trots ökat eftersök. Foto Tommy Knutsson.

15 arter som är starkt hotade (EN). Djävulssopp, blomspindling och sötdoftande spindling hittades på nya lokaler och i nya delar av Mittlandsskogen, vilket sammanfattas i det följande tillsammans med några följearter. En mer utförlig redovisning av övriga anmärkningsvärda svampfynd gjorda i samband med dessa inventeringar 2018–2022 planeras till en separat artikel.

**Djävulssopp (*Rubroboletus satanas*; VU) – fig. 3, 4, 5**

Många nya mycel upptäcktes av djävulssopp i Mittlandsskogen. Fynden gjordes i två större landskapsavsnitt. Ett var det sedan tidigare välkända området kring Amunds mosse, då ett antal tidigare utprickade hotspots för arten, men då utan artfynd, besöktes. På tre av fyra av de



Fig. 7. Sötdoftande spindling (*Cortinarius suaveolens*) är en krävande art med extra allt! På senare år har vi upptäckt flera nya växtplatser i Mittlandsområdets artrika brynmiljöer. Foto Örjan Fritz.

prognosticerade fläckarna visade sig djävulssopp med enstaka fruktkroppar medan inga fruktkroppar kunde ses mellan punkterna. Fynden illustrerar hur väl metoden med hotspots kan fungera efter erfarenhet av artens lokala ekologi. Än mer anmärkningsvärt var dock upptäckten av flera nya förekomster av djävulssopp i den sydvästra delen av Mittlandsskogen, ungefär 1,5 mil sydväst om de tidigare kända vid Amunds mosse. Fynd av minst 20 mycel, fördelat på delområdena Buserum, Tocknekärr och Tävelsrumsrum, visar på en stark och livskraftig population av djävulssopp även i detta område.

Fruktkroppar av djävulssopp uppträder oftast i slutet av augusti–mitten av september och påträffas därför relativt sällan samtidigt med övrig funga senare på säsongen. Arten karteras därför effektivast genom specialinriktade sök under goda år tidigt på säsongen, helst förberett av tidigare utmärkta möjliga hotspots. Under 2022 kunde dock ännu fräscha fruktkroppar ses på flera platser så sent som i den andra halvan av september. Ibland har vi upptäckt djävulssopp först med näsan, då äldre fruktkroppar har en speciell stank som kan uppfattas vida omkring.

Totalt sett kan man för djävulssopp se en tydlig koncentration till två landskapsavsnitt, dels i den sydvästra delen (Tävelsrumsrum/Buserum), dels runt Amunds mosse i den nordöstra. Därutöver finns hittills bara enstaka fyndplatser. Aktuell förekomst och utbredning tror vi är reell och inte bara ett resultat av inventeringsinsatserna. Djävulssopp har på Öland bara rapporterats från Mittlandsskogen, och inte i kustadellövskogen. Där växer å andra sidan falsk djävulssopp (*Rubroboletus legaliae*) och purpursopp (*Imperator rhodopurpureus*), vilka båda saknas i Mittlandsskogen (Andersson m fl 2016). Dessa arter bildar också ektomykorrhiza med skogsek, men verkar föredra mäktigare och kanske näringsrikare jordlager än de som finns i Mittlandsskogen.

Sammantaget har djävulssopp på Öland nu noterats med uppskattningsvis minst 80 mycel från ett 10-tal lokaler/lokalområden, vilket är anmärkningsvärt mycket med tanke på att första fyndet på Öland gjordes så sent som 1995. Vi bedömer dock inga nyupptäckta förekomster som resultat av nyetableringar. Snarare är nog de flesta mycket gamla men tidigare oupptäckta



## SVAMPPRESENTATIONER

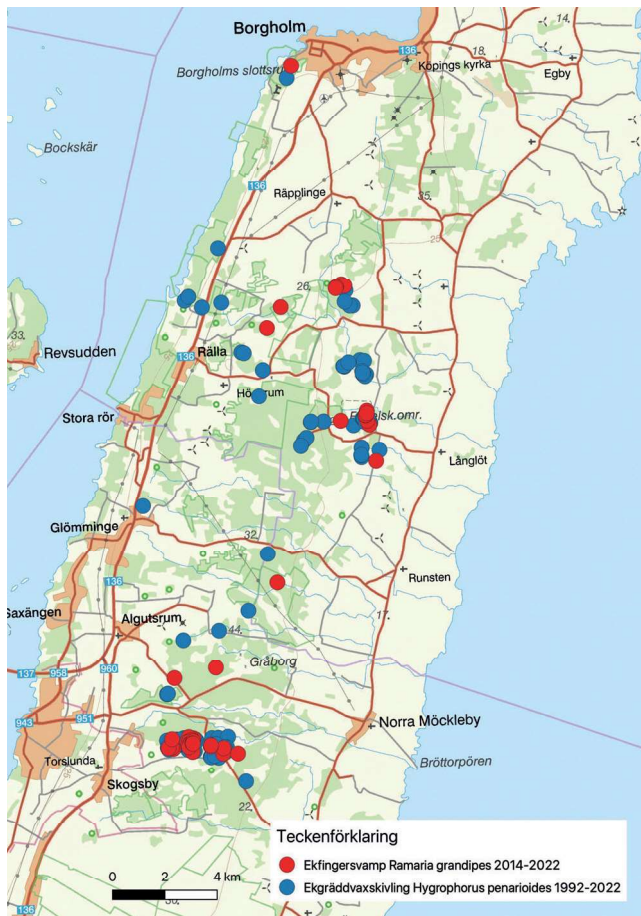


Fig. 8. Rapporterade fynd av ekfingersvamp (*Ramaria grandipes*) och ekgräddvaxskivling (*Hygrophorus penarioides*) i Mittlandsskogen och i kustädellövskogen under tiden 1992–2022 (Artportalen). Dessutom finns fynd av ekgräddvaxskivling i Vickleby ädellövskog sydväst om Mittlandsskogen samt på norra Öland (visas ej på kartan). Karta Lantmäteriet.

relikter och ett resultat av sentida inventeringar under lämplig tid.

Vi bedömer att kunskapen om djävulssoppens status i Mittlandsskogen nu börjar närma sig mörkertalen, och därmed anses relativt välkänd. Nya mycel utanför befintliga kärnområden kan säkerligen ännu hittas och kanske till och med enstaka smärre svärmar av mycel. I stora drag kommer dock troligen inte många förändringar i utbredningsmönstret att ske den närmaste tiden. Artens aktuella kända förekomster ger med andra ord en mycket god indikation på var det är högprioriterat med skydd och skötsel för djävulssopp och medföljande fungasamhällen.

**Blomspindling (*Cortinarius odoratus*; EN)** – fig. 3, 6

Vi fann två nya lokaler i den norra delen av Mittlandsskogen under inventeringen. På Öland har blomspindling tidigare i huvudsak varit känd från kustädellövskogen, dvs. Halltorps och Borge hage, medan de fåtaliga fynden från Mittlandsskogen främst gjorts i områdets norra och nordöstra delar. Blomspindling hittas vanligen inte på samma lokaler som övriga två fokusarter. Den verkar heller inte lika hårt knuten till våtmarksbryn som de övriga (se nedan).

Nyfyndet vid Ismantorp hösten 2021 bjöd på en överraskande upplevelse. Oftast brukar bara enstaka fruktkroppar av blomspindling hittas. Men här påträffade vi över 50 fräscha fruktkroppar på bara några få kvadratmeter! Och inte nog med detta. Tillsammans med blomspind-

Tabell 1. Fokusarternas mycelförekomster fördelat på olika vegetationstyper på Öland. Klassning av vegetationstyp utgår från rapporterad koordinatpunkt och var den faller in på Länsstyrelsens nya vegetationskarta över Mittlandsskogen (2023). I materialet ingår rapporterade fynd på artportalen (1994–2022) med noggrannheten 25 m eller bättre (5–10 m). För fynd på märkliga platser, till exempel barrskog och våtmark, har originalrapporten kollats i artportalen. Dubbelrapporter av mycel kan förekomma hos djävulsopp, där samma mycel kan ha rapporterats vid flera tillfällen under olika år.

Vegetationstyp	Blomspindling	Sötdoftande spindling	Djävulsopp	Summa	Andel
Hässlen		2	17	19	7%
Torr till frisk gräsmark	1		3	4	1%
Triviallövskog	2	3	18	23	9%
Ädellövskog	10	17	192	219	82%
Övrig öppen mark med vegetation	2			2	1%
<b>Summa</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>230</b>	<b>267</b>	

ling växte även många fruktkroppar av sötdoftande spindling (*C. suaveolens*) under samma värdräd. Doften av söta karameller låg tung i skogen, vilket var en helt unik upplevelse. Bara 10 meter bort växte ytterligare andra sällsynta ädelspindlingar, exempelvis blåskivig spindling (*C. viridicoeruleus*). Känslan av hotspot kunde inte bli starkare. Biotopen var ett mycket svårinventerat, närmast ogenomträngligt och taggigt buskrikt skogsparti kring en igenvuxen våtmark med spridda medelålders skogsekar runt kanter och smärre holmar i våtmarkskomplexet. Vi fick känsla av en övergångszon mellan lövsumpskog och torrare ek-hasselskog. Utan svampförekomsterna som hjälp hade lokalen knappast erhållit högsta artvärde vid en naturvårdsbedömning. Blomspindling är en mycket ovanlig art i Sverige, med tyngdpunkten av fynd gjorda på Öland. I övrigt finns endast några fynd från Västergötland. Anmärkningsvärt nog finns inga kända fynd vare sig från Gotland eller Skåne. Några få lokaler är kända i Danmark medan den saknas i övriga nordiska länder. I hela Europa är knappt 50 lokaler kända.

#### Sötdoftande spindling (*Cortinarius suaveolens*, EN) – fig. 3, 7

Höstarna 2021–2022 var formidabla säsonger för sötdoftande spindling på Öland. Arten upptäcktes som ny för Mittlandsskogen 2021 och hittades då totalt på tio lokaler. Säsongen 2022 gjordes ytterligare nio nyfynd i tidigare okända delområden. Den spretande fyndbilden, med fynd i olika delar av Mittlandsskogen, indikerar att arten har förutsättning att finnas inom stora delar av området och att fler lokaler återstår att

upptäcka. Arten är lätt bestämd utifrån den karaktäristiska söta doften, en unik karaktär som den av någon outgrundlig anledning delar med de lika sällsynta arterna blomspindling och karamellspindling.

Samtliga nyupptäckta växtplatser gjordes i gamla brynmiljöer mot existerande eller tidigare våtmarker. De flesta växte i närheten av skogsek, men några av fynden överraskade genom att fruktkroppar sågs i hässlen helt utan ek i omedelbar närhet. Detta är en ekologi som tidigare inte noterats.

Sötdoftande spindling är en mycket sällsynt art i Sverige. Före de senaste årens fynd i Mittlandsskogen var den bara känd från en handfull platser i Skåne, på norra Öland och Gotland. I övriga Norden är den känd från några reliktklokalerna i sydöstra Norge och Danmark. I Danmark och Skåne växer arten med bok (*Fagus sylvatica*).

#### Fokusarterna påträffas i ädellövskog

Med underlag från våra koordinatsatta fynd av fokusarterna 2018–2022 och Länsstyrelsens nya vegetationskarta över Mittlandsskogen fanns möjlighet att klassa fynden efter natur-/skogstyp. Inte oväntat påträffades den stora majoriteten av fokusarterna 2018–2022 i ädellövmiljöer i Mittlandsskogen. Det är ett resultat som står sig också om alla fyndrapporter på artportalen med relativt hög noggrannhet (5–25 m) inkluderas från Öland 1994–2022 (Tabell 1). Fynden från ”triviallövskog” kan förklaras av att brynmiljöer mot våtmarker ofta klassats så i vegetationskartan över Mittlandsskogen på grund av ett stort

## SVAMPPRESENTATIONER

Tabell 2. Noterade naturvårdsarter av svampar, här kallade följearter, på mycelplatser med de tre fokusarterna blomspindling (baseras på 2 mycel), sötdoftande spindling (19 mycel) och djävulsopp (59 mycel) under inventeringen i Mittlandsskogen 2018–2022. Angivna fynd i tabellen avser följeart med överlappande förekomst (10–25 m noggrannhet) till mycelplats av fokusart. Dessutom anges dels det totala antalet fynd av dessa naturvårdsarter under inventeringen 2018–2022, dels andel fynd av följeart vid mycel av fokusart (%) för arter med minst tre fynd.

Följearter av naturvårdssvampar	Kategori	Fokusarter			Fynd vid fokusart	Fynd totalt 2018–2022	Andel fynd vid fokusart	
		Blomspindling	Sötdoftande spindling	Djävulsopp				
Ametistspindling	<i>Cortinarius sodagnitus</i>	EN	3	1	4	7	57%	
Karamellspindling	<i>Cortinarius osmophorus</i>	VU	1		1	3	33%	
Rotsopp	<i>Caloboletus radicans</i>	NT		2	2	7	29%	
Sockelspindling	<i>Cortinarius saporatus</i>	EN	2	1	3	13	23%	
Kremlevaxskivling	<i>Hygrophorus russula</i>	NT		3	3	13	23%	
Lilamusseron	<i>Rugosomyces ionides</i>	EN		2	2	9	22%	
Blek fagerspindling	<i>Cortinarius catharinae</i>	VU	2	1	3	14	21%	
Fillekspindling	<i>Cortinarius rapaceotomentosus</i>	VU		1	1	5	20%	
Liten råvspindling	<i>Cortinarius pseudovulpinus</i>	EN	1	2	3	17	18%	
Slöjroksvamp	<i>Lycoperdon mammiforme</i>	VU		1	1	6	17%	
Ekfingersvamp	<i>Ramaria grandipes</i>	EN	2	5	7	43	16%	
Kungsspindling	<i>Cortinarius elegantior</i>	NT	1	1	2	14	14%	
Granatspindling	<i>Cortinarius cruentipellis</i>	VU		3	3	22	14%	
Olivbrun spindling	<i>Cortinarius cotoneus</i>	NT	5	2	7	54	13%	
Lövkubbspindling	<i>Cortinarius variformis</i>	VU	1	4	5	42	12%	
Ekgrådvaxskivling	<i>Hygrophorus penarioides</i>	EN	2	8	10	85	12%	
Slottsspindling	<i>Cortinarius rufolivaceus</i>	NT	1	2	1	4	35	11%
Elastisk spindling	<i>Cortinarius camptoros</i>	EN		1	1	9	11%	
Grönkantad spindling	<i>Cortinarius prasinus</i>	EN	2		2	19	11%	
Zonriska	<i>Lactarius zonarius</i>	DD		1	1	10	10%	
Praktspindling	<i>Cortinarius eucaeruleus</i>	VU	2	1	3	34	9%	
Pilfotsspindling	<i>Cortinarius caesiocortinatus</i>	NT	7	4	11	126	9%	
Sommarsopp	<i>Butyriboletus fechtneri</i>	VU		1	1	12	8%	
Stor liljariska	<i>Lactarius violascens</i>	NT	1		1	13	8%	
Frostspindling	<i>Cortinarius multififormium</i>	EN	3	1	4	57	7%	
Fläckig saffransspindling	<i>Cortinarius alcalinophilus</i>	VU		3	3	45	7%	
Solvändespindling	<i>Cortinarius cisticola</i>	NT	1		1	18	6%	
Lömsk flugsvamp	<i>Amanita phalloides</i>	S	1	1	2	38	5%	
Gul liljariska	<i>Lactarius flavidus</i>	NT	2	1	3	71	4%	
Sötdoftande spindling	<i>Cortinarius suaveolens</i>	EN	1		1	19	5%	
Mjölspindling	<i>Cortinarius flavovirens</i>	NT	1		1	37	3%	
Lövstrimspindling	<i>Cortinarius magicus</i>	NT	1		1	45	2%	
	<i>Cortinarius cf. squameoradicans</i>	R			1	2		
Blomspindling	<i>Cortinarius odoratus</i>	EN	1		1	2		
Sydlig denisespindling	<i>Cortinarius dionysae</i>	R	1		1	1		
Blåskivig spindling	<i>Cortinarius viridicoeruleus</i>	R	1		1	1		
Vattrad spindling	<i>Cortinarius arcifolius</i>	VU	1		1	1		
<b>Totalt antal naturvårdsarter</b>			<b>3</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>37</b>		
<b>Medelantal naturvårdsarter</b>			<b>1,0</b>	<b>1,8</b>	<b>2,1</b>			

inslag av björk, *Salix* (säl, vide) och brakved. Ibland ingår dock små relikta partier med ek/hasel i dessa bryn vilket förklarar förekomsterna i denna vegetationstyp. Vad gäller djävulsopp i ”hässlen” växer den alltid med ekar i vad som kan karakteriseras som hässlen med mer eller mindre glesa inslag av skogsek. Vi har inga fynd som indikerar att den kan växa med enbart hasel.

## Följearter

Tidigt insåg vi att de tre fokusarterna har mängder av intressanta och sällsynta följeslagare som de delar fungasamhällen med. I samband med inventeringarna 2012–2013 fann vi 53 då rödlistade arter och ytterligare 15 signalarter trots två dåliga svampår (Knutsson & Fritz 2014). Utifrån koordinatsatta fynd av naturvårdsarter av svampar under 2018–2022 har vi denna gång sammanställt förekomsten av följearter till fokusarterna mer strikt. Som följeart har

vi räknat artfynd som överlappar mycel med någon av fokusarterna, där noggrannhet i koordinatsättningen angetts vara 5–25 m. Totalt rörde det sig om 38 naturvårdsarter av svampar, varav 34 var rödlistade (Tabell 2). De vanligaste följearterna var i fallande ordning pilfotsspindling (*C. caesiocortinatus*), ekgräddvaxskivling (*Hygrophorus penarioides*), ekfingersvamp (*Ramaria grandipes*), olivbrun spindling (*C. cotoneus*) och lövklubbspindling (*C. variiformis*). Som nämndes ovan har vi vid enstaka tillfällen sett blomspindling och sötdoftande spindling på samma växtplats. Däremot har vi aldrig hittat djävulssopp och någon av de båda spindelkvivlingarna på exakt samma växtplatser, även om djävulssopp och sötdoftande spindling noterades på flera närliggande platser vid Tocknekärr i den södra delen av Mittlandsskogen hösten 2022. Även fynden i övrigt av naturvårdsarter indikerar delvis olika artsammansättningar. Ekgrädd-

vaxskivling och ekfingersvamp har till exempel setts på många platser med djävulssopp. Antalen av olika funna följearter är dock ännu för få för en djupare analys.

Att ett antal naturvårdsarter av svampar påträffas på samma platser som de tre fokusarterna betyder inte automatisk att det finns någon särskild koppling mellan följe- och fokusarter. Antalet övriga fynd av dessa naturvårdsarter, dvs. noteringar på platser där vi inte sett fokusarterna, var under inventeringen i de flesta fall långt fler. Även rödlistade arter som lövstrimspindling (*C. magicus*), mjölspindling (*C. flavovirens*) och frostspindling (*C. multiformium*) noterades sällan tillsammans med fokusarterna i relation till övriga fynd under inventeringen (Tabell 2). Detta intryck förstärks av att ett flertal ganska frekvent påträffade naturvårdsarter i Mittlandsskogen inte alls noterades på samma mycelplatser som fokusarterna, till exempel grisspindling (*C. arcuato-*



Fig. 9. Ekgräddvaxing (*Hygrophorus penarioides*). Arten växer ofta tillsammans med djävulssopp men mer sällan tillsammans med spindelkvivlingarna. Den finns dock på betydligt flera platser än fokusarterna och kan betraktas som en karaktärsart i Mittlandsskogen när skogsmiljön är rätt. Foto Tommy Knutsson.



Fig. 10. Ekfingersvamp (*Ramaria grandipes*) växer ofta på samma platser som djävulssopp, mer sällan tillsammans med övriga fokusarter. Foto Tommy Knutsson.

rum), beryllspindling (*C. prasinocyaneus*) och ekvaxskivling (*Hygrophorus cossus*). Resultaten indikerar att det finns speciella egenheter i de olika arternas ekologi som vi ännu inte förstår och som skulle behöva utredas bättre. Sammantaget är dock vår erfarenhet att djävulssopp, blomspindling och sötdoftande spindling fungerar väl som "flaggskeppsarter" för en mycket speciell funga knuten till luckig och kalkrik ädellövsmark med kontinuitet av skogsek.

Några exempel bland följearterna till fokusarterna presenteras närmare, dels några vanligare följeslagare, dels några mycket ovanliga. Förekomster av dessa arter utgör i sig själva en signal och ett viktigt underlag vid naturvärdesbedömningar och -prioriteringar.

#### Några vanliga följeslagare till flaggskeppsarterna

**Ekgräddvaxskivling (*Hygrophorus penarioides*; VU)** – fig. 8, 9

Bara under hösten 2022 hittades ett drygt 30-tal nya förekomster i Mittlandsskogen, där arten i de finaste ek-hasselmiljöerna är en karaktärs-

art. Ekgräddvaxskivling växer ofta på hotspots för andra ekanknutna arter och ingår ofta som följeart till djävulssopp, däremot inte till blomspindling eller sötdoftande spindling. Den utgör en av flera arter som visar var skogsek har kontinuitet i landskapet och i vilka områden det skett kontinuitetsbrott i form av ekavverkningar, som visas av gamla ekstubbar. Arten uppmärksammades, förstods och beskrevs först på 1990-talet baserat på fynd i Mittlandsskogen (formellt beskriven av Jacobsson & Larsson (2007), tidigare sammanblandad med *H. penarius*). Ekgräddvaxskivling skulle lika väl kunnat få det svenska namnet "Mittlandsgräddvaxing" då det är här som de i särklass mest livskraftiga populationerna finns i hela Nordeuropa.

**Ekfingersvamp (*Ramaria grandipes*; EN)** – fig. 8, 10

Åtskilliga lokaler med ekfingersvamp noterades under inventeringen. På lokaler där den förekommer noterades ofta många fruktkroppar, ibland i större ringliknande bildningar. Arten är en av de för Mittlandsskogens mest särpräglade

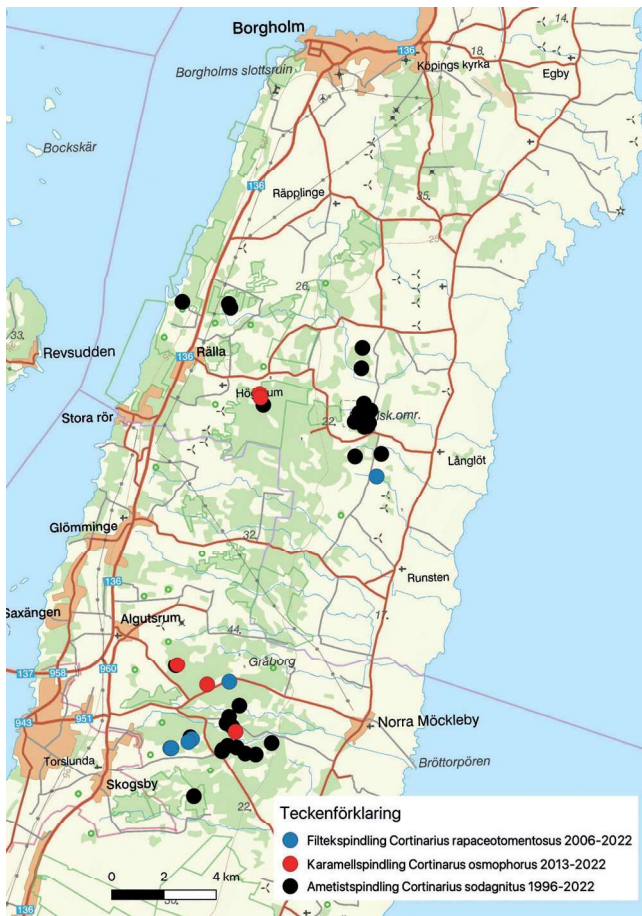


Fig. 11. Rapporterade fynd av ametistspindling, filtekspindling respektive karamellspindling (*Cortinarius sodagnitus*, *C. rapaceotomentosus*, *C. osmophorus*) i Mittlandsskogen och i kustädellövs skogen under tiden 1996–2022 (Artportalen). Dessutom finns fynd av både ametistspindling och karamellspindling vid Hornsjön på norra Öland 2017 (visas ej på kartan). Karta Lantmäteriet.

av de stora fingersvamparna. Den uppträder relativt ofta på samma lokaler som djävulsopp och ekgräddväxskivling men sällan tillsammans med fokusspindlingarna. I Sverige som helhet är den mycket sällsynt och i huvudsak känd bara från Mittlandsskogen samt en lokal på Gotland.

### Ovanliga följearter

**Ametistspindling (*Cortinarius sodagnitus*; EN)** – fig. 11, 12

Denna färgglada art har vi i Mittlandsskogen flera gånger påträffat på växtplatser för såväl djävulsopp som sötdoftande spindling. Fynd av ametistspindling utan närvaro av fokuserter är däremot relativt få. Därutöver har den också påträffats invid mycel av sötdoftande spindling på norra Öland. Ametistspindling verkar därför vara en extra intressant följeart som signalerar

förekomst av någon av nämnda fokuserter (jmf Tabell 2). Ametistspindling är i övriga Norden och i hela Europa mycket sällsynt. Förmodligen hyser Mittlandsskogen den största och viktigaste populationen i Nordeuropa.

**Filtekspindling (*Cortinarius rapaceotomentosus*; VU)** – fig 11, 13

Filtekspindling är en av landets sällsyntaste spindelskivlingar. Under perioden påträffades den med tre mycel vid Tävelsrum. Nyfynden är extra glädjande då den enda tidigare väldokumenterade lokalen vid Björkerum (Knutsson & Fritz 2014) numera är så förändrad efter en skogsavverkning att den och blomspindling, mullspindling (*C. humolens*), *C. violaceipes* (CR, enda växtplatsen i Sverige) med flera som den växte tillsammans med, nu befaras utgång-



Fig. 12. Ametistspindling (*Cortinarius sodagnitus*) visade sig vid analysen oftast växa i närheten av fokusarterna. Detta trots att arten i Mittlandet i huvudsak är knuten till hassel. Foto Tommy Knutsson.



Fig. 13. Filtekspindling (*Cortinarius rapaceotomentosus*) är en exklusiv art vars fyndplatser nästan alltid överensstämmer med någon av fokusarterna. Arten är anonym men karakteriseras bland annat av sin mycket märkliga hatthud som i lupp består av en lucker, vävliknande struktur. Foto Tommy Knutsson.



Fig. 14. Karamellspindling (*Cortinarius osmophorus*) är anonymt färgad men känns lätt igen på sin karaktäristiska karamellartade söta doft, liknande den som fokusarterna blomspindling och sötdoftande spindling har. Törnbottnen, Algutsrum. Foto Tommy Knutsson.

na. Förutom på Öland är filtekspindling endast känd från några få lokaler på Gotland samt i Västergötland, Frankrike och Ungern, vilket sätter våra fynd i ett internationellt perspektiv. På eller nära flera av de hittills kända växtplatserna finns även någon av fokusarterna.

**Karamellspindling (*Cortinarius osmophorus*; VU) – fig. 11, 14**

Tre nya mycel registrerades i Tävelsrum respektive Törnbottnen, alltid på extremt artrika hotspots och ibland tillsammans med fokusarten sötdoftande spindling. Förutom invid gamla våtmarker gjordes även ett fynd i ett ganska torrt, fårbetat hässle på de extremt artrika utmarkerna vid Törnbottnen. Arten är anonymt färgad i gulbruna nyanser, men har en häpnadsväckande och kraftig söttaktig doft och blir därför lättbestämd. Det tog dock ändå till 2013 innan den första gången rapporterades på Öland (i Sverige först 2004). Karamellspindling är mycket sällsynt i Nordeuropa och i Sverige endast känd från en handfull platser i södra delarna av landet upp till Östergötland. Även om uppträdandet i senare tid lätt kan tolkas som resultatet av ett allt

varmare och torrare klimat gör avsaknaden av historiska fynd för jämförelse all sådan spekulation omöjlig. I själva verket uppfattades de flesta av fynden som gamla relikter och vid något tillfälle växte många fruktkroppar från ett större mycel som måste funnits på platsen under lång tid. Nästan samtliga tidigare fynd har bestått av en ensam fruktkropp.

**Frostspindling (*Cortinarius multiformium*; EN) – fig. 15, 16**

Arten uppträdde glädjande nog frekvent under hösten 2022, då ett 30-tal mycel kunde konstateras i Törnbottnen och enstaka även i Jordslåta. Frostspindling är en karakteristisk art i Mittlandsskogens hasseldominerade utmarksskogar. På artens växtplatser finns ibland någon av fokusarterna. Frostspindling är överallt sällsynt med enstaka fyndplatser i kalktrakter upp till Uppland samt i Danmark och sydöstra Norge. I Mittlandsskogen har den förmodligen en av de viktigaste och största populationerna i världen.



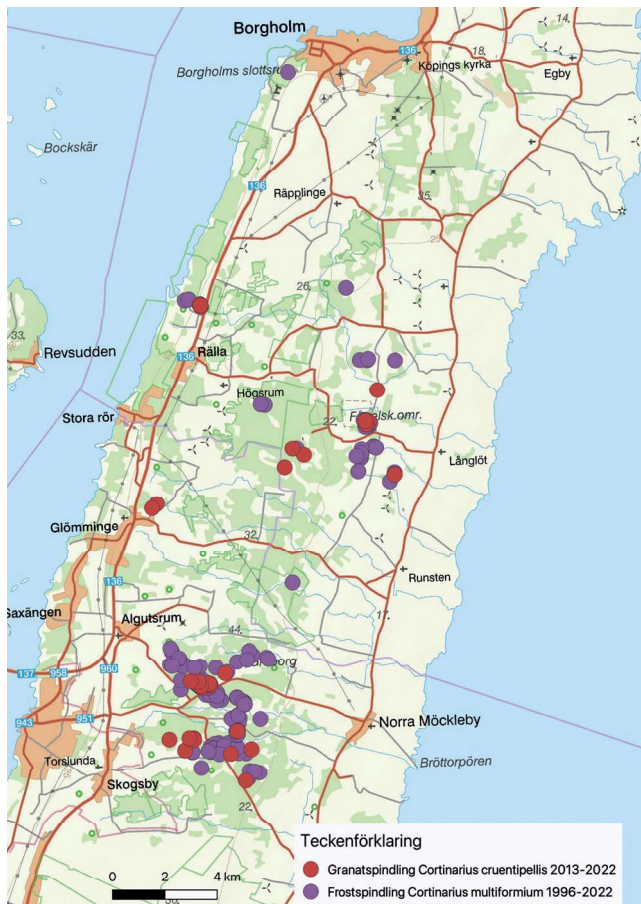


Fig. 15. Rapporterade fynd av frostspindling (*Cortinarius multififormium*) och granatspindling (*C. cruentipellis*) i Mittlandsskogen och i kustadellövs skogen under perioden 1996–2022 (Artportalen). Dessutom finns fynd av frostspindling på norra Öland (visas ej på kartan). Karta Lantmäteriet.

### Granatspindling (*Cortinarius cruentipellis*; VU) – fig. 15, 17

Även granatspindling som är nära släkt och tidigare sammanblandad med frostspindling har vi hittat tillsammans med eller i närheten av fokusarterna. Artens typkollekt är öländsk och även här handlar det om en art vars kända population i dagsläget främst finns i Mittlandsskogens hässlen. I övrigt finns bara enstaka fynd från Gotland och Västergötland, Estland, Danmark och Norge, men det är ännu osäkert huruvida arten även finns längre söderut i Europa.

### Ett superfynd vid djävulssopp

#### *Cortinarius cf. squameoradicans* – fig. 18

Som exempel på en helt överraskande följeart som ännu inte fått sitt slutliga namn är denna värd att nämnas. Svampen växte i två närbelägna

mycel med många fruktkroppar invid skogsek i ett våtmarksbryn på samma fläck som tidigare fynd av djävulssopp. Artens namn är ännu provisoriskt och eventuellt utgör den i själva verket ett obeskrivet taxon. Vad det slutliga namnet än blir så utgör svampen ett nyfynd för landet och ett gott exempel på vad nytt och spännande som finns att upptäcka på fyndplatserna för de exklusiva fokusarterna. I en nytgiven bok över brittiska spindelskivlingar finns ett foto med beskrivning under namnet *C. squameoradicans* som mycket liknar den svamp vi fann vid Amunds mosse (Kibby 2022).



Fig. 16. Frostspindling (*Cortinarius multififormium*) växer ofta på samma lokaler som fokusarterna men är mer spridd än dessa. Arten har tidigare förväxlats med granatspindling (*C. cruentipellis*) men kännetecknas bland annat av den ofta frostiga hatten. Foto Tommy Knutsson.



Fig. 17. Granatspindling (*C. cruentipellis*) är lik frostspindling men oftast klenare byggd och med tydligt radiärfärd hattkant som mogen. Frostiga inslag saknas på hatten. För helt säker bestämning krävs ofta mikroskopering av hatthuden där hyferna färgas blodröda i Melzer. Foto Tommy Knutsson.

## Diskussion

### I vilka delar av Mittlandsskogen finns fokusarterna?

Det sedan tidigare kända utbredningsmönstret verkar stå sig, dvs. att det främst är i skogsområdets nordöstra och sydvästra delar som hyser flest förekomster och höga populationstätheter av extremt sällsynta svampar. Därutöver har våra undersökningar visat att värdefulla områden även finns spridda inom hela Mittlandsskogen från Kalkstad-Lenstad i söder till Tomteby-Åkerby i norr. Stora delar av skogsområdet är dock ännu helt oinventerade.

Vi har ofta funnit att just kontinuiteten av skogsek och äldre hassel har en stor påverkan på fungasamhällena på de enskilda lokalerna. Detta blir högst påtagligt då man passerar en ägo gräns i form av en stenmur ”mitt i ingenstans”. Såväl skoglig struktur som fungasamhällena kan skilja sig dramatiskt på bara några 10-tal meter trots liknande edafiska förhållanden på ömse sidor

ägo gränsen. Avgörande för svampförekomsten verkar vara den tidigare markanvändning, om ek avverkats samt olika hävdhistorik.

### De nya fynden stärker utpekandet av fokusarterna som flaggskepparter

De senaste årens erfarenheter ger säkrare tolkningar av status och naturvårdsrelevans för fokusarterna i Mittlandsskogen. Fynden förstärker tidigare mer vaga utbredningsmönster för djävulssopp och har inneburit många viktiga nyfynd av de båda spindelkvivlingarna, särskilt den södoftande. I och med de nyupptäckta förekomsterna av fokusarterna bedömer vi att deras utbredning i Mittlandsskogen i stora drag nu är kända. Enstaka nya förekomster och lokalområden kommer säkerligen upptäckas, men utbredningsmönstret, status och naturvårdsrelevans kommer sannolikt att kvarstå. Deras förekomstområden kan tillsammans bilda ett viktigt underlag för prioriteringar inom naturvården.



Fig. 18. *Cortinarius* cf. *squameoradicans* är ett gott exempel på en överraskande följeart vid några närliggande mycel av djävulssopp. Arten är tidigare okänd i Sverige. Den ingår i rävspindlingsgruppen och är närmast lik liten rävspindling (*C. pseudovulpinus*), men med kraftigare velumflockar på foten, ibland en rotlikt förlängd rotspets och avsaknad av gulnande fruktkött. Vad den slutliga taxonomin blir får avgöras med hjälp av DNA-studier. Foto Tommy Knutsson.

Att de utpekade fokusarterna fungerar väl som indikatorer på speciella växtplatser med ansamlingar av naturvårdsarter visas av den imponerande listan av följearter (Tabell 2). Dessa arter är ofta lika ovanliga eller än mer sällsynta än själva fokusarterna och oftast rödlistade. Vi ser i dagsläget därför ingen anledning att revidera fokusarternas status som flaggskeppsarter i åtgärdsprogrammet. Möjligen skulle man i så fall komplettera och göra listan längre för att täcka in fler värdefulla miljöer i kalkrik ädellövskog. Liknande erfarenheter kring djävulssoppens följearter har gjorts i Danmark: ”Her deler de voksesteder med rigtig mange andre sjældne arter, fx Guldrørhat (*Aureoboletus gentilis*), arter av knodslørhatte, sjældne ridderhatte osv. De giftige rørhatte befinder sig tydeligvis bedst i et eksklusivt selskab af andre rødlistede ekto-mykorrhizadannere” (Petersen 2023).

### Betydelsen av de öländska fynden av fokusarterna i ett nationellt och europeiskt perspektiv

I övriga Sverige finns aktuella rapporter av djävulssopp främst från Gotland (12 lokaler till och med 2022), men numera även från centrala Uppsala i Uppland (2 lokaler) där den kan ha inkommit med trädplanter av lind och ek (Andersson m fl 2018). Med totalt minst 80 kända mycel i Mittlandsskogen framstår populationen på Öland i nuläget som Sveriges största. Därmed har populationen på Öland ett högt bevarandevärde nationellt sett. Även i övriga Nord-europa är djävulssopp sällsynt och de svenska populationerna blir därför viktiga även ur detta perspektiv.

Av södoftande spindling fanns i Sverige intill nyligen en lokal i nordöstra Skåne (minst 3 mycel), tre lokaler på Gotland och två närliggande mycel på norra Öland. Med de nya fynden omfattande totalt minst 20-talet mycel spridda i Mittlandsskogen har artens kända kärnområde nationellt sett förflyttats till centrala Öland.



Fig. 19. Innanför till synes triviala och svårgenomträngliga bryn mot grunda våtmarker kan man finna en fantastisk funga knuten till främst skogsek. Detta gäller inte minst de tre fokusarterna som presenteras i denna artikel. Skogsekarna behöver inte alltid vara gamla men en ek-kontinuitet behövs i landskapet. Foto Örjan Fritz.

Arten är i övrigt bara känd från Syd- och Centraleuropa, men är ingenstans vanlig.

Blomspindling har i övriga Sverige bara rapporterats från ett par klassiska svamplokaler i Västergötland. Dessa fynd är nu dock ca 20 år gamla. På Öland har ett fåtal fynd gjorts såväl i kustadellövskogen som i Mittlandsskogen. Med ett par nyfynd under inventeringen 2018–2022 stärks den kända populationen i Mittlandsskogen. Det totala antalet kända lokaler och mycel i Sverige är dock lägst av de här behandlade tre fokusarterna med endast drygt dussinet kända mycel på Öland. Även i övriga Europa betecknas blomspindling som sällsynt med totalt ca 50 kända lokaler och arten har därmed ett mycket högt bevarandevärde även internationellt.

#### Nya ekologiska insikter följs av nya frågor

Insikten om hur viktiga Mittlandsskogens våtmarks-komplex är för förekomsten av fokusarterna och många av dess följeslagare har

förstärkts i och med de nya inventeringarna. Betydelsen av skogsekens förekomst eller ej i just dessa, ofta mycket gamla och naturliga brynmiljöer, är mycket stor för fungan (fig. 19). Om våtmarkerna i stället omges med homogen björk eller annat triviallöf kan man leta förgäves efter fokus- och följearter. Över stora arealer var dessutom de våtmarkspåverkade ytorna de enda där svamptillgången varit god till hyfsad de senaste relativt nederbördsfattiga åren. Även om fenomenet varit känt tidigare, vad gäller till exempel djävulssopp (Knutsson & Fritz 2014), så förstärker de senaste årens fynd ytterligare den oerhörda potential för sällsynta mykorrhizasvampar knutna till skogsek som finns i dessa gamla, numera oftast starkt igenväxta och närmast ogenomträngliga taggbuskrika brynmiljöerna. Detta är en viktig generell erfarenhet att ta i beaktande vid alla skötselinsatser och i alla delområden av Mittlandsskogen.

Värdet av skogsbeståndens mosaikartade luckig-



Fig. 20. Typiskt utseende på en hotspot för ovanliga svampar i Mittlandsskogen på Öland. I bakgrunden anas en brynmiljö mot en öppen våtmark. Att markera dessa punkter i landskapet vid besök utan fynd eller utanför svampsäsong sparar mycket tid vid senare inventeringsinsatser. Foto Örjan Fritz.

het och påverkan av betesdjur är andra viktiga insikter. De flesta lokaler har idag varit i ”fri utveckling” i många decennier men trots det är ofta den gamla strukturen fortfarande märkbar. I de fall lokalerna varit påverkade av återupptagen hävd och visst återskapande av luckrik träd- och buskvegetation, så kallade mosaikmarker (till exempel i delar av Törnbotens utmarker), är potentialen för sällsynta svampar på topp, och det är uppenbart för en svampinventerare att det är här som artdiversiteten är som allra högst.

Mittlandsskogen är ett svårtillgängligt område och svampsäsongerna är oftast korta och opålitliga. Det är sannolikt anledningen till att den stora och nyupptäckta södra delpopulationen i Mittlandsskogen av djävulssopp tidigare kunnat undgå upptäckt. Detsamma gäller de nya förekomsterna av södoftande spindling och blomspindling.

Rör det sig om enbart förbiseenden? Eller ser vi redan nu klimateffekter på fungan? En i så fall

oroväckande spaning. Vi bedömer att inga eller mycket få av nyfynden av fokusarterna utgörs av sentida etableringar. I de allra flesta fall ger förekomsterna snarare en känsla av reliktkaraktär då de till exempel växer på små fläckar lämplig biotop i ett större landskap. Oftast är också mycelen betydligt äldre och större än de enstaka funna fruktkropparna först indikerar. För djävulssopp kan till exempel en funnen fruktkropp ett år visa sig bestå av ett stort ringformigt mycel med upp till 10 m diameter ett annat år! Vi har inom mykologin inga detaljerade kunskaper om dynamik, nyetableringar och utdöenden. Här finns ett stort arbetsfält framöver.

#### **Utmärkning av hotspots underlättar kommande inventeringar**

De många fynden av fokusarter och andra naturvårdsarter till trots är det ofta glest mellan svampfynden och man måste oftast inventera mycket stora arealer för att erhålla tillfredstäl-

lande resultat. De successivt alltmer finkalibrerade insikterna om särskilt fokuserarnas ekologi har bäddat för utpekande av hotspots (fig. 20) som en framkomlig metodik att använda under dåliga svampår eller vid besök utanför svampsäsongen. Metoden visade sig fungera mycket bra under säsongerna 2018–2022. Vi kunde effektivisera inventeringsinsatsen betydligt och vi fann under årens lopp många ”kvitton” i form av naturvårdsarter.

### Skydd och skötsel av områden

I Mittlandsskogen blev ganska stora arealer ädellövskogar på inägomark formellt skyddade som naturreservat som ett resultat av det ökade skogsbruksintresset på 1990-talet. Situationen på de minst lika viktiga men skogsbruksekonomiskt mindre intressanta utmarkerna har däremot släpat efter och är en helt annan. Fortfarande saknas formellt skydd över stora och viktiga arealer av främst gamla betade utmarksområden där de hässlen, ek-hasselmarker, våtmarkskomplex och andra mosaikstrukturer som redovisas i denna artikel återfinns. Nästan alla fynd av fokuserarna i Mittlandsskogen ligger idag utanför skyddade områden. I kustädelövskogen däremot ligger kända växtplatser för blomspindling i naturreservat som Halltorps hage och Borge hage.

De inventeringsinsatser som nu gjorts i Mittlandsskogen utanför skyddade områden, både vad gäller kartering av biotoper, naturvärdesbedömningar, områdesavgränsningar och svampinventeringar kommer förhoppningsvis att få en stor betydelse i det bevarandearbete som bedrivs av Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen.

Vi vet idag ganska bra vilka områden som är skyddsvärda och hur de bör skötas för att optimera naturvärden, inte minst för svamparna. Skötselråd finns beskrivna i flera ågp-rapporter och dessutom i en framtagen folder som Länsstyrelsen fritt delar ut till intresserade markägare (Elf m fl 2016). Ett stort problem har varit att de markägare som varit intresserade av återupptagen hävd bara fått miljöersättning efter mycket omfattande röjningar och avverkningar för att åstadkomma en hög andel grässvål. Gamla skogs- och

mosaikbeten, där den största nyttan för mångfalden av extensiv hävd finns, har helt enkelt inte klassats som betesmark! I många fall har dessa ”restaureringar” lett till att beteshägnat tappat stora värden, inte minst för skogs- eller brynlevande arter. Även uppsättning av stängsel och djurtillsyn kräver omfattande arbetsinsatser till stora kostnader. Men om naturvårdsarbetet bedrivs framgångsrikt, så att de ekologiska förutsättningarna för fungan finns kvar, kan vi nog vara försiktigt optimistiska och se relativt ljus på framtiden för svampar som fokuserarna. Det finns dock fler orosmoment.

### Framtiden för Mittlandets svampar och klimatförändringar

År 2018 dog en ganska hög andel av hassel i de torraste partierna av Mittlandsskogen. Att många värdefulla svampmycel påverkades negativt är en fältkänsla, men svårt att erhålla bevis för. Faktum är dock att vissa arter eller artgrupper haft mycket dålig fruktkroppsproduktion efter 2018. Det kan också vara en anledning till att de flesta av senare års nyfynd gjorts i anslutning till våtmarker där den vattenhållande förmågan varit något bättre. Fler extremår som 2018 kommer sätta även de mest värme- och torktåliga arterna på stora prov.

Vad som händer med svamparna i kontinentala och mediterrana delar av Europa i takt med allt varmare klimat är dåligt känt. Men rent logiskt torde situationen se nedslående ut. Därför snarare förstärker dagens klimatändringar Mittlandsskogens internationella betydelse för att bevara ädellövsvbiotoperna och deras fungasamhällen än tvärtom. Likaså understryks med emfas behovet av naturliga våtmarker i tider av opålitliga nederbörds mängder. Arbetet med våtmarksrestaureringar av dikade och igenväxta våtmarker i Mittlandsskogen bör därför prioriteras, till nytta även för svamparna.

### Ett förbättrat kunskapsläge växer fram – men fortsatta studier är nödvändiga

Historien om utforskandet av det öländska Mittlandsskogens svampar är mycket kort (se ovan). Samtidigt är den evolutionära historien för da-

gens fungadiversitet mycket lång och ofta komplex. För varje någorlunda god svampsäsong växer dock kunskaperna om arternas status och miljökrav. Parallellt blir insikten allt bättre om betydelsen av historisk och nuvarande markanvändning för var och hur det ska se ut där de har förutsättningar att finnas.

Att Mittlandsskogens mykologiska värden är unika står sedan länge helt klart. Områdets lövskogsmiljöer hyser speciella arter, populationer och fungasamhällen över stora arealer, vilket sammantaget förmodligen saknar motstycke i Sverige och Europa. Mittlandsskogens mykologiska värden är dock långtifrån färdigutredda. Stora delar av skogsområdet har, trots hög potential, ännu få artfynd och är fortsatt dåligt kända. Fortsatta fältinventeringar behövs därför. Om toppår för svamparna kan prickas in så kan troligen nya remarkabla fynd, erfarenheter och viktiga ekologiska insikter fås. Inventeringarna bör inriktas på uppföljning av såväl kända lokaler (fungaväxteri) som eftersök på nya lämpliga växtplatser, ett arbete liknande det som bedrivs i Norge där kalklindskogarna noga övervakas regelbundet (Brandrud m fl 2022). Arbetet är av stor vikt som underlag för fortsatt skydd och skötselarbete där urvalet av ”rätt områden och rätt växtmiljöer” för fungan, inte minst fokusarterna, väger tungt.

Förutom fältinventeringar vore användning av nya tekniker värdefullt att testa framdeles. Ett projekt med eDNA-studier av fungan på utpekade hotspots kontra mer ”ordinära” växtplatser vore mycket intressant att genomföra. Frågan om var det finns mycel av arterna jämfört med var vi hittar fruktkroppar är viktig. Är till exempel det tydliga mönstret med en speciell funga knutna till gamla våtmarksbryn med skogsek en schimär eller finns den skyddsvärda fungan spridd i hela skogsområdet? Och hur väl avspeglar våra hotspots speciella fläckar i skogsområdet och därmed deras betydelse för det praktiska naturvårdsarbetet? Frågor som kan få svar endast med utökade resurser för forskning och fortsatta inventeringar.

## Litteratur

- Andersson, M., Knutsson, T. & Krikorev, M. 2016. Djävulssopp, falsk djävulssopp och deras djävulskt lika dubbelgångare – röda relikter i släktena *Rubroboletus* och *Imperator* funna i Skandinavien. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 37: 12–25.
- Andersson, M., Tudzarovski, A., Björck, P. & Kantardjiev, M. 2018. Världens nordligaste fynd av djävulssopp. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 39(3): 13–21.
- Arup, U., Knutsson, T. & Ålind, P. 2003. The epiphytic lichen flora in Mittlandsskogen, Öland, SE Sweden. *Graphis scripta* 14 (2): 33–48.
- Brandrud, T.-E., Bendiksen, E., Bredin, Y.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. & Thoen, E. 2022. *Nasjonal overvåking av kalklindskog og kalklindskogopper. Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013/2021*. NINA Rapport 2164. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.-E., Knutsson, T. & Soop, K. 1996. En fantastisk säsong på Öland. Rapport med tonvikt på *Phlegmacium* (spindelskivlingar). *Jordstjärnan* 17(3):27–42.
- Elf, A., Fritz, Ö., Holmer, M. & Knutsson, T. 2016. *Mittlandets hässlen. Naturvärden och skötsel*. Folder. Länsstyrelsen Kalmar län. 8 sidor.
- Jacobsson, S., & Larsson, E. 2007. *Hygrophorus penarioides*, a new species identified using morphology and ITS sequence data. *Mycotaxon* 99: 337–343.
- Knutsson, T. 2009. *Åtgärdsprogram för svampar i kalkrika ädellövbärande fodermarker 2009–2013*. Naturvårdsverket Rapport 5950.
- Knutsson, T. & Fritz, Ö. 2014. *Svampar i kalkrika ädellövmarker på Öland. Inventeringar av djävulssopp, sötdoftande spindling och blomspindling 2012–2013*. Länsstyrelsen i Kalmar län. Meddelandeserien 2014:04.
- Knutsson, T. & Jeppson, M. 2018. Mykologiveckan på Öland 2017 – en preliminär rapport. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 39(2): 64–91.



## SVAMPPRESENTATIONER

- Knutsson, T. & Lange, C. 1995a. Några spännande svampfynd från Ölands ädellövskogar, främst Mittlandsskogen 1994. *Jordstjärnan* 16 (3): 8–19.
- Knutsson, T. & Lange, C. 1995b. Svampobservationer i Ölands lövskogar 5–17 oktober 1994. *Krutbrännaren* 4: 27–40.
- Knutsson, T. & Ålind, P. 1994. Mittlandsskogen – ett svenskt kärnområde för biologisk mångfald. *Krutbrännaren* 3: 19–21.
- Nitare, J. 2019. *Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömning*. Skogsstyrelsen.
- Nordén, B. & Palto, H. 1997. Vedsvampar i Mittlandsskogens hässlen. *Krutbrännaren* 6: 50–56.
- Petersen, J.H. 2023. De giftige rörhatte. *Svampe* 87: 1–10.
- SLU Artdatabanken. 2020. *Rödlistade arter i Sverige*. SLU, Uppsala.

### Tommy Knutsson

Ned. Västerstad 111  
386 61 Mörbylånga

Tommy Knutsson är bosatt på Öland och sedan många år drivande i utforskandet av den öländska fungan. Han arbetar som mykolog på SLU Artdatabanken.

tommy.tok.knutsson@gmail.com



### Örjan Fritz

Lingonstigen 6  
296 34 Åhus

Örjan Fritz jobbar som naturvårdsbiolog på Naturcentrum AB, där han bland annat gör art- och naturvärdesinventeringar. Han doktorerade på epifytiska lavars och mossors ekologi i halländska bokskogar, men naturintresset omfattar de flesta organismgrupper, inte minst svampar i den öländska Mittlandsskogen.

orjan.fritz@naturcentrum.se

