

# Skillnader i infektion och aggressivitet mellan de värdväxlande och icke-värdväxlande törskateformerna



Grenangrepp av törskate på tallgren. Foto Åke Olson

## Sammanfattning

Sedan början av 2000-talet har det rapporterats om omfattande törskateangrepp i tallbestånd i östra Norrbotten men även från Västerbotten och ändå ner till Jämtland. Skadefrekvenserna skiljer sig mycket mellan olika områden och inom vissa bestånd är situationen så pass allvarlig att flera av skogsföretagen överväger avveckling och nyplantering.

Törskatesvampen förekommer i två livscykelformer; en värdväxlande (*Cronartium flaccidum*) och en som sprids klonalt, från tall till tall (*Peridermium pini*). I dag saknas grundläggande kunskap om de två formerna gällande tillväxthastighet och aggressivitet. Kunskap som är en förutsättning för att kunna utfärda kvalificerade skötselråd men också för att ta fram det dataunderlag som behövs för att kunna skapa modeller för hur törskaten påverkar skogsbruket i form av framtida volymförluster.

I det här projekt har vi undersökt skadeförloppet i törskateangripen tallungskog i fem försök etablerade av Skogforsk i Västerbotten. Mätningar av angreppen och analys av livscykelform på individnivå har utförts. Sammanfattningsvis kan inga avgörande skillnader i aggressivitet, tillväxt eller placering av angreppen orsakade av de två livscykelformerna av törskatesvampen påvisas. Resultaten tyder dock på att svampen har en begränsad livslängd då de sporulerande angreppen huvudsakligen påträffas under senaste 10 årsperioden.

### Bakgrund

Törskate har förekommit i Sverige under mycket lång tid. De första vetenskapliga rapporterna är mer än hundra år gamla. Men sedan början av 2000-talet har det rapporterats om omfattande törskateangrepp i tallbestånd i östra Norrbotten. Sedan dess har problem i ung- och gallringsskogar även uppmärksammats i Västerbotten och ändå ner till Jämtland. Flertalet inventeringar har genomförts av SLU (Nationell Riktad Skogsskadeinventering) vilka visar på att ca 130 000 ha eller 34 % av tallbestånden i Norrbotten är angripna (Wulff och Hansson 2012). Inventeringar som genomförts av skogsföretag visar att uppemot var tionde tall i ungskog är angripen och enligt dessa inventeringar utgör törskate, efter älgskadorna, den allvarligaste skadegöraren (Sveaskog ungskogsinventering 2019, SCA 2020, Holmen Skog 2020). Skadefrekvenserna skiljer sig mycket mellan olika områden och inom vissa bestånd är situationen så pass allvarlig att många av skogsföretag överväger avveckling och nyplantering.

Det saknas idag mycket kunskap särskilt hur olika skadetyper påverkar skadeförloppet på unga tallar och dess utveckling över tiden samt hur stor andel av de angripna individerna i ett törskatedrabbat tallbestånd som kommer att dödas av svampen. Sådan kunskap är en förutsättning för att kunna utfärda kvalificerade skötselråd men också för att ta fram det dataunderlag som behövs för att kunna skapa modeller på hur törskaten påverkar skogsbruket i form av framtida volymförluster. Norra Skogs forskningsstiftelse har finansierat ett projekt där Skogforsk följer skadeutvecklingen av grenangrepp på individnivå i fem bestånd i Västerbotten. För att öka detaljnivån på kunskapen och kunna ge anpassade skötselråd så behöver vi veta om det finns skillnader i aggressivitet och epidemiologi mellan de två livscykelformerna av törskate.

Törskate är en rostsvamp som förekommer i två former; en värdväxlande (*Cronartium flaccidum*) och en som sprids klonalt, från tall till tall (*Peridermium pini*). Bägge varianterna förekommer över hela landet men i olika frekvens (Samils et al. 2011, 2021). Tidigare undersökningar pekar på att det är den värdväxlande varianten som står för merparten av de allvarliga angreppen i Norr- och Västerbotten medan den icke-värdväxlande är mer frekvent i Jämtland (Samils et al. 2021). Båda formerna av svampen infekterar årsskotten på tallen men det finns skillnader i när på året infektionen sker och med vilka sporer. Den värdväxlande formen infekterar tallen med basidiosporer på sensommaren medan den icke-värdväxlande formen infekterar med aeciosporer tidigt på sommaren. Infektionen går in via klyvöppningarna på barren på grenar eller stam men om det finns någons skillnad mellan de två formerna är okänt. Efter infektion av barr på en gren så växer svampen i kambiet in mot stammen (Kaitera 2000). I värsta fall tar sig svampen hela vägen in till stammen där den sedan kan strypa tallen till döds. I dag saknas kunskap om det finns någon skillnad med vilken hastighet de två formerna av törskate växer.

### Följande hypoteser planerades att testas i projektet:

1. Den värdväxlande formen av törskate är mer aggressiv (växer snabbare) än den icke-värdväxlande formen.
2. Angrepp av den värdväxlande formen av törskate finns i lägre grenvarv än angreppen från den icke-värdväxlande.
3. I bestånd med den värdväxlande formen så minskar angreppen med ålder på träden.

### Metod

Under hösten 2021 etablerades försök på röjningsobjekt för att undersöka skadeförloppet i törskateangripen ungtallskog av Skogforsk på fem försökslokaler i Västerbotten. Totalt ingår fem försökslokaler. Mätningar av infektioner på individnivå i projekt har utförts. Inom varje block finns 6 cirkelprovytor med en radie på 5,64 m (100 m<sup>2</sup>) vilket totalt ger 30 cirkelprovytor per objekt eller 150 cirkelprovytor för hela försöket (åtgärdsblocken undantagna). Inom dessa cirkelprovytor har samtliga skadade tall individer identifieras, märks upp (id nr) och klassas utefter skadetyp. Förutom skadetyp (gren, stam) och omfattningen på skadan registreras höjden på tallen och antal levande grenvarv, skadans läge räknat i cm från marken samt i grenvarv (i fallet grenskada). Skadorna har slutavlästs sommaren 2024.

Vid slutavläsningen 2024 så besöktes alla fem bestånd och sporer in från enskilda sporblåsor från de sporulerande angreppen samlades in. En sporblåsa med sporer per angrepp, för att säkerställa att oberoende individer provtogs. Från sporproverna extraherades DNA och sedan analyserades proverna med mikrosatelitmarkörer (12 st per prov) för att bestämma vilken livscykelform, värdväxlande eller icke-värdväxlande, av törskate som orsakat infektionen. Positionen på angreppet, hastigheten för tillväxt i grenen för respektive form presenteras i figurer för att identifiera eventuella skillnader i infektion och aggressivitet hos de två typerna av törskate. Vid provtagningstillfället av beståndet Blåbergsliden så samlades även sporprover från angrepp som inte ingått i det tidigare försöket in och som därför saknad en del av de tidigare mätta variablerna.

### Resultat

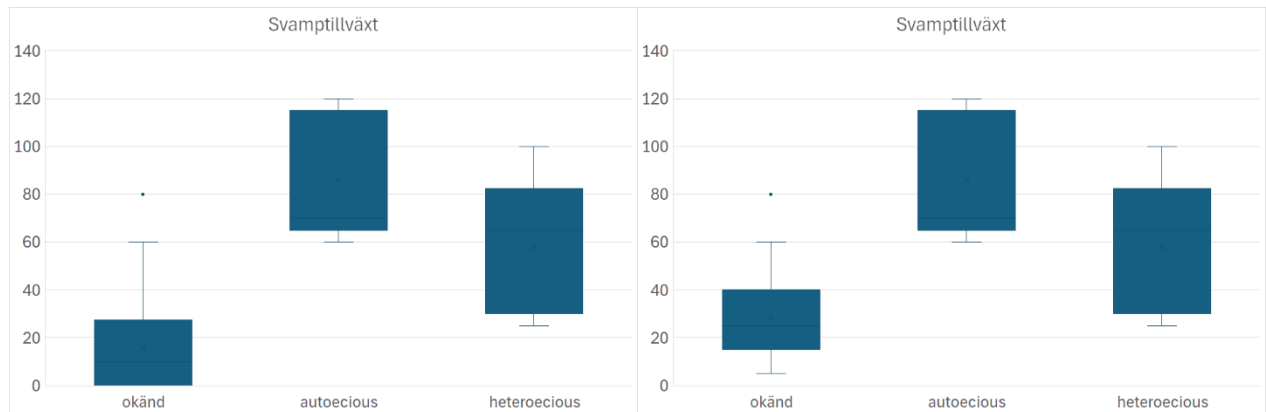
En stor andel av angreppen, totalt 108 som dokumenterades 2021 och vars tillväxt och position har registrerats i Skogforsks projekt (Skadeförlopp i törskateangripen tallungskog) sporulerade inte vid 2024 års återinventering. Detta kan ha berott på att grenen dött, svampen dött, eller att tidpunkten för provtagning inte matchade perfekt med sporuleringen.

I tabell 1 så har antalet prover, prover med tillväxtdata och livscykelform sammanställts. Antalet prover från lokalerna varierade mellan 3 och 17 medan antalet med tillväxtdata varierar mellan 2 och 7. Total genotypades endast 19 sporprover med tillväxtdata, 13 värdväxlande och 6 icke-värdväxlande. I samband med insamlingen i Blåbergsliden så kompletterades data med ytterligare 77 sporprover, där 65 vara utav den värdväxlande formen och 12 utav den icke-värdväxlande (Tabell 1).

**Tabell 1.** Antal sporprover av törskatesvampen med tillväxtdata och livscykelform från fem lokaler i Västerbotten. Värdena i parentes representerar extra prover insamlade utanför det ursprungliga försöksupplägget.

Lokal	Antal prov	Prov med tillväxt info	Livscykel form Cf/Pp
Blåbergsliden	3 (77)	3 (0)	1/2 (65/12)
Finnäs	14	4	14/0
Lidräsk	13	3	11/2
Risliden	17	7	12/5
Storsillartjärn	12	2	12/0

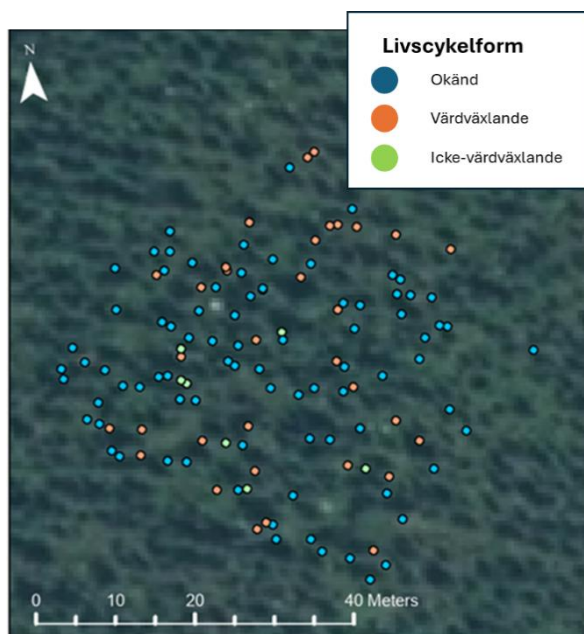
Som framgår i Figur 1 så var tillväxtskillnaderna små mellan de två livscykelformerna. Vidare så ser det ut som tillväxten är högre för de angrepp där livscykelformen bestämts men det kan bero på att dessa till högre grad är representerad med levande svampprover då det är levande prover som sporer kunde samlas in från.



**Figur 1.** Svampstillväxt (mm) för de två livscykelformerna samt prover där formen inte bestämts från fem bestånden i Västerbotten. Figuren till vänster inkluderar alla prover på levande grenar (n=51) och den till höger endas de med tillväxt (n=35).

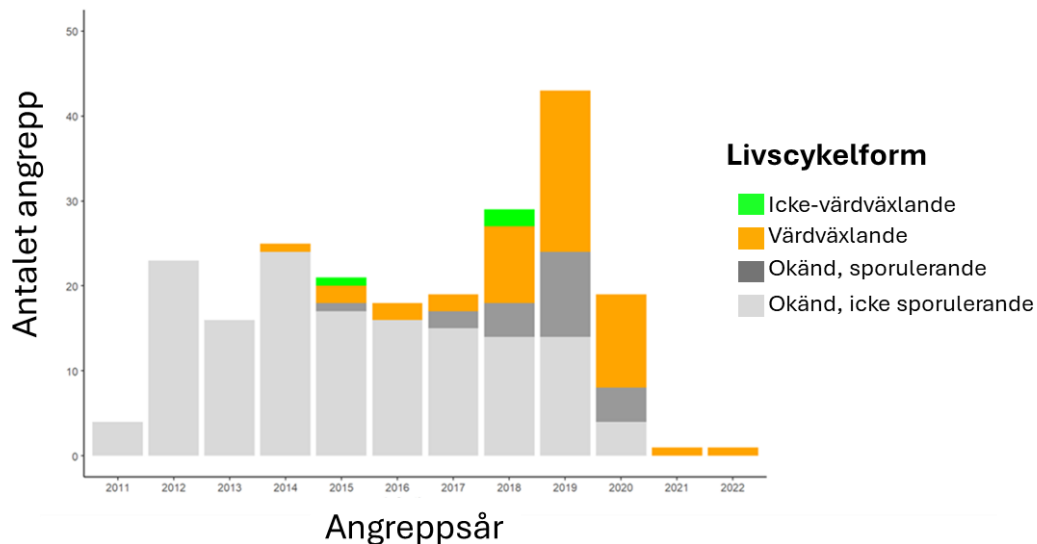
### Extra prover från Blåbergsliden

Alla tallar med törskateangrepp på lokalen i Blåbergsliden positionerades med GPS. Det finns ingen uppenbar gruppering av angrepp från de två livscykelformerna (Figur 2).



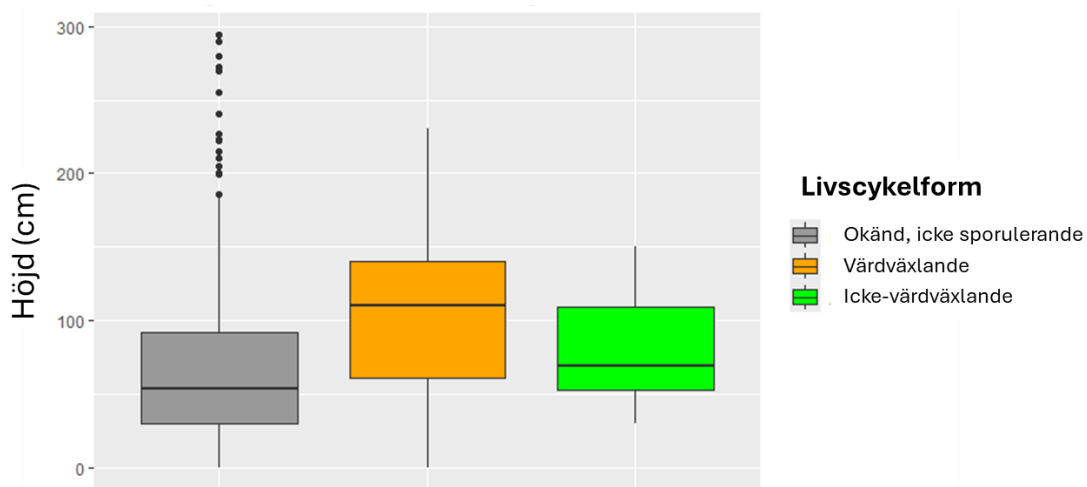
**Figur 2.** GPS positionerade törskate angripna tallar i Blåbergsliden, färgerna indikerar livscykelform hos svampen i det angripna trädet. (Endast angripna tallar som GPS positionerat visas i figuren).

Genom att grenvarv från toppen och internoder ut på grenen för angreppen dokumenteras så kan angreppsåret, vilket också kan fungera som åldern på angreppen, beräknas om man antar att angreppet skett på årsskotten. I figur 3 syns att majoriteten av angreppen har skett mellan åren 2011 och 2019. Antalet genotypade prover är för få för att uttala sig om det finns skillnader mellan livscykelformerna.



Figur 3. Antal grenangrepp av törskate fördelat över år och livscykelform vid Blåbergsliden.

Vidare så mättes höjden över marken på den angripna grenen vid Blåbergsliden. Majoriteten av angreppen återfinns i höjder mellan 50 cm och 150 cm över marken även om det även hittades angrepp högre upp. Det var ingen signifikant skillnad på angreppshöjd hos de två livscykelformerna (Figur 4).



Figur 4. Törskateangreppets höjd över marken in delat efter livscykelform.

# PROJEKTRAPPORT

Stiftelsen Gunnar Hedlunds Hedersfond 2026-02-12



Sammanfattningsvis har projektet inte kunnat visa på några avgörande skillnader i aggressivitet, tillväxt eller placering hos angrepp orsakat av de två livscykelformerna av törskatesvampen. En intressant iakttagelse ifrån Blåbergsliden, där störst antal prover analyserats, är att det ser ut som om svampen i grenangreppen har en begränsad livslängd. Äldre angrepp är icke-sporulerande till högre grad och vice versa så återfinns de sporulerande angreppen huvudsakligen under en 10 årsperiod. Resultat från arbetet i den här studien kommer att ingå som en del in en kommande vetenskaplig publikation.

Genom det här projektet finansierat av Stiftelsen Gunnar Hedlunds Hedersfond har vi haft möjlighet att utöka samarbete mellan SLU, Skogforsk och Skogsstyrelsen. Detta samarbete har lätt till ett gemensamt projekt som finansieras av Brattåsstiftelsen där det kommer att genomföras omfattande totalinventeringar av ca 700 törskateangrepp på två försöksytor vara av Blåbergsliden är en utav dem.

## Kontaktuppgifter

Projektledare:

Åke Olson

Inst. För skoglig mykologi och växtpatologi, SLU

[Ake.olson@slu.se](mailto:Ake.olson@slu.se)

070-2764633

## Mer läsning

Samils, B., Ihrmark, K., Kaitera, J., Stenlid, J., and Barklund, P. (2011) *Fungal Biology* 115, 1303-1311.

Berit Samils, Juha Kaitera, Torgny Persson, Jan Stenlid & Pia Barklund. 2021. *Fungal Ecology*, Volume 50 1-10.

Kaitera J, 2000. *Silva Fennica* **34**: 21-27.

Sören Wulff och Per Hansson 2012. Nationell Riktad Skadeinventering (NRS) 2012. Arbetsrapport 386 2013.

Sveaskogs ungskogsinventering MO Nord 2019.

SCAs ungskogsinventering 2020.

Holmen skogs ungskogsinventering 2020.