



*Figur 1. Myrstackar på en av lokalerna i försöksserien, söder om Ohs, Småland*

Projekttitel Stackmyror och generell hänsyn

SLU Partnerskap Alnarps projekt nr: 1329, 1454

Projekttitel på svenska enligt projektansökan: Stackmyror och generell hänsyn/

Projekttitel på engelska enligt projektansökan: Look out for the nesting ant

Projektledare: Emma Holmström

Författare till rapporten: Emil Andersson och Emma Holmström

Fakultet: Skogsfakulteten

Institution: Sydsvensk skogsvetenskap

Projekttid: 2021-2023

Projektpartners: Sveaskog

## Projektsammanfattning

Det här forskningsprojektet har haft som syfte att studera möjligheten att öka kvaliteten på den generella hänsyn som görs vid slutavverkningar samt öka kunskapen om de effekter som kvarlämnade evighetsträd har på framtida beståndets biologiska mångfald. Vi har haft som hypotes att riktad generell hänsyn ger större överlevnad för myrsamhällen av skogsmyror, *Formica rufa*-gruppen, jämfört med gängse rekommendationer.

Detta kommer att göras genom en fältstudie med praktiska skogliga försök i slutavverkning där generella hänsynen kommer koncentreras för att behålla en livskraftig population av myrstackar, så att det befintliga ekosystem med interaktioner mellan träd, myror och bladlöss som kan överleva en hygges- och ungskogsfas och därmed behålla kontinuitet av det tidigare beståndets artsammansättning. I dagsläget har vi 40 lokaler inkluderade i studien och vi har vissa positiva indikationer på en högre överlevnad med riktad generell hänsyn men vi kommer behöva följa försöken under ytterligare några år för att kunna säkra resultaten. Resultaten från studien kommer kunna användas för rekommendationer vid planering av slutavverkning med tydligare direktiv och med en mer solid vetenskaplig förankring.

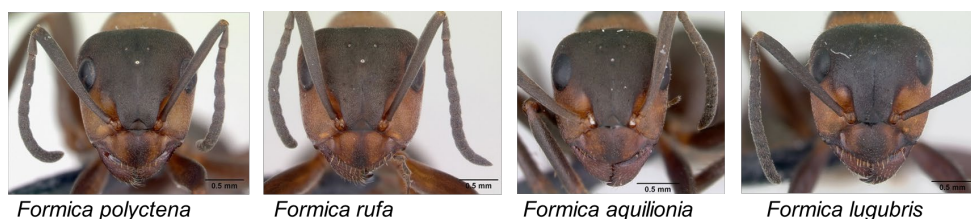
## Abstract

The aim of this research project was to study the possibility of increasing the quality of Green Tree Retention made during final felling. We hypothesized that targeted retention around ant nests provides greater survival for Red wood ants, *Formica rufa*-group., compared to conventional recommendations.

This was done by establishment of a series of experiments in practical forestry, using final felling areas with *Formica (s.str.) sp.* present. In one of the treatments we concentrated the retention trees around the ant mounds. We have now established the experiment on in total 40 sites, where randomly they have been assigned to our target retention treatment, or a control where nothing have been done to preserve the ants or to retain the surrounding trees. As for now, we have some indications of positive survival with the retention treatment but it is still too early and we need to monitor the experiments for a few years more. The results from the study will be possible to be used for recommendations when planning final felling in the future.

## Bakgrund

I Sverige har vi 4 arter av skogsmyror i framförallt barrskog och som är beroende av träd för sin överlevnad. Deras huvudsakliga födokälla är den dagg som de mjölkar från bladlöss, som lever i tall- eller grankronor. Myrorna har ett antal träd i närheten av sin stack där de har placerat ut bladlössen i kronorna och sedan sker en daglig transport mellan stacken och dessa träd. Sammantaget kan man säga att myrkolonierna gynnas av de äldre barrskogarna dels av de stora träd som kan generera god födotillgång, dels av de äldre beståndens gynnsamma klimat. I nordnorden behöver myrstackar den värme som genereras av solljus som strålar på stacken, särskilt under vårvintern när "säsongen" har påbörjats men mark och luft fortfarande kan ha ganska låga temperaturer.



Figur 2. Foton på de fyra Formica-arterna som finns i svensk skog, här med fokus på skillnad i ansiktsbehåring som underlättar artidentifikation. Foto: April Nobile, CASENT0173865, CASENT0173862, CASENT0172763, CASENT0127733.

AntWeb. Version 8.103.2. California Academy of Science, online at <https://www.antweb.org>. Accessed 5 February 2024.

Avverkningar innebär ofta att träden med bladlus-kolonier försvinner och myrkolonierna har svårighet att överleva. Till viss del kan de ibland flytta hela stacken alternativt söka nya träd i kantområden eller kvarlämnade evighetsträd. Under föryngring och ungskofsfas är en återkolonisering åter möjlig men ofta innebär en försvagning av samhället eller en nykolonisation, att stackarna minskar i storlek och kommer ha svårighet att överleva i det karga klimatet i täta unga bestånd när krontaket har slutit sig.

Idag saknas kunskaper om hur olika skogsmiljöer och strukturer i skogen styr förekomst och utbredning av de olika arterna av skogsmyror. Ännu mindre är känt när det kommer till hur skogsbrukets påverkan på skogsmiljöer och avsaknaden av naturliga störningar, som brand, i förlängningen påverkar myrornas populationer, ekologi och välmående. Den här typen av kunskaper är grundläggande för att säkra långsiktigt livskraftiga populationer av myror och för att upprätthålla de viktiga funktioner i skogsekosystemet som myrorna bidrar med. Hur vi brukar svensk skog har avgörande betydelse för möjligheten att bedriva naturvård och markvård.

Gemensamt för de olika arterna av skogsmyror i svensk skog, är den mångfald av ekosystemtjänster de bidrar med. Att de dessutom är avgörande för så många andra arters överlevnad, gör att de klassas som nyckelarter i skogsekosystemet. Genom att agera fröspridare och genom att sprida lavar och mossor främjar de andra typer av biodiversitet. Myror utgör också en betydande födokälla för vissa specialiserade hackspettar och spindlar. Fysiskt och kemiskt bidrar myrorna till markprocesser som i sin tur påverkar växter och mikroorganismer. I stackarna inhyser myrorna så kallade "myrgäster". Det är olika evertebrater som är specialiserade på att leva i den skyddade och resursrika miljö myrorna skapat.

Vi ville med projektet pröva hur riktad hänsyn för stackmyror kan öka värdet på naturvård och skogsbruksåtgärder. Med det här projektet kan vi bidra till en ökad kunskap om livsbetingelser för skogsmyror i brukad barrskog och hur den kunskapen kan användas för praktisk rådgivning vid slutavverkning. Målsättningen är att kunna ge råd i alla led av skogsbruksåtgärder och i naturvårdssatsningar. Avnämarna är framförallt tjänstemän vid skogsstyrelsen och länsstyrelser, samt operativa aktörer i skogsbruket. Intresset av en kartläggning av stackmyrearterna är också stort från entomologer och naturintresserade markägare.

## Syfte

Vi har velat undersöka möjligheten att en samlad generell hänsyn av träd kring befintliga myrstackar skulle kunna utgöra den brygga av gynnsamt habitat så att myrpopulationerna kan dels överleva i den akuta hyggesfasen, dels behålla storlek och vitalitet för att överleva den senare ungskogsfasen.

Syftet med projektet har varit att lägga ut ett skogligt försök vid tiden för slutavverkning där vi testar myrpopulationernas överlevnad med eller utan riktad generell hänsyn.

## Metod

Projektet är ett samarbete mellan Sveaskog och institutionen för sydsvensk skogsvetenskap (ESS) där Sveaskog står som markvärd och bekostar skogliga operationer, avsättningar och tidsåtgången för deras egen personal. ESS står för kostnader och kunskap vad gäller planering av avsättning, inventering av biotoper och sammanfattning och rapportskrivning.

I projektet har vi tillsammans med Sveaskog identifierat bestånd med gran eller tall som ligger för planering innan slutavverkning. Vi har besökt bestånden och sökt efter myrstackar, med någon av arterna av skogsmyror (*Formica (s.str.) sp.*), och vid fynd har vi fortsatt med inmätning. Därefter har vi slumpat ut om lokalen har blivit en kontroll (ingen riktad generell hänsyn) eller behandling.

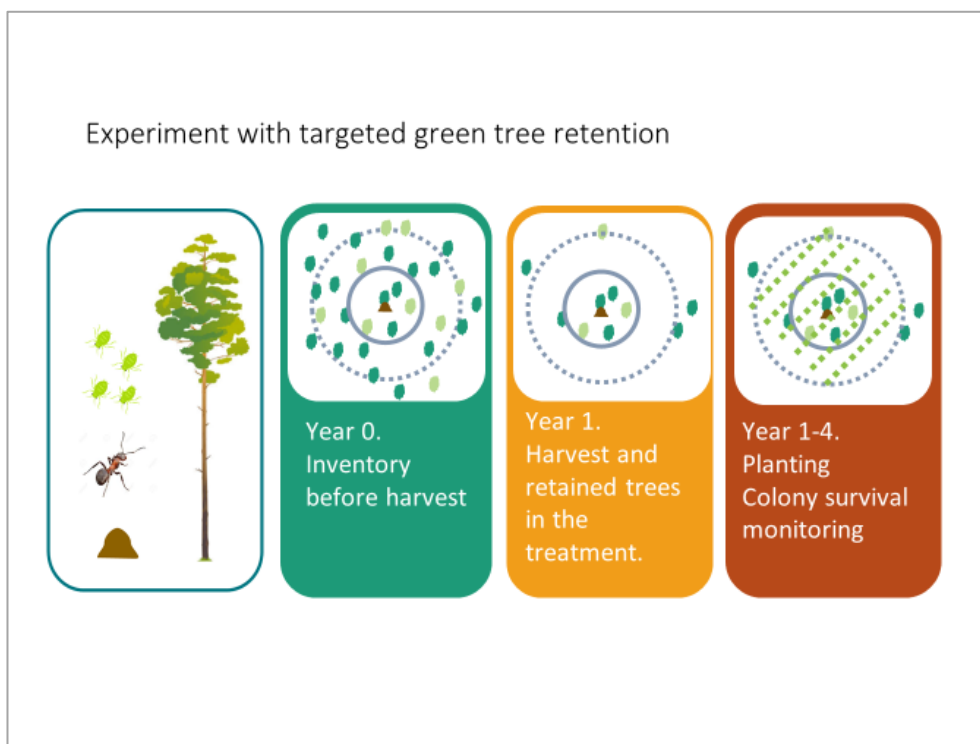
En entomolog på sydsvensk skogsvetenskap (Emil Andersson) och en planerare från Sveaskog gjorde en kartläggning och en planering under sommaren 2021 och 2022. I inventeringarna gjordes registrering av myrstackar (gps-koordinater, storlek och antal) samt myrart. Samtliga träd inom en 20 m-radie kring myrstacken mättes in med trädslag och brösthöjdsdiameter. Dessutom noterades om träden användes som foderträd. Till foderträd klassades träd där myror gick upp och ner längs med stammen, vilket är en god indikation på att myrorna har en eller flera bladluskolonier uppe i trädkronan som de mjölkar. Höjd och kronlängd skattas isåfall på dessa träd. Förutom träd inom cirkelprovytan så sker en inventering i närområdet efter eventuellt fler foderträd, genom att myrstigarna följs från stackarna samt en snabb besiktning av närstående träd.

Därefter slumpades beståndet ut som kontroll eller åtgärd. För kontrollbestånd sker ingen mer åtgärd förutom att foderträden numrerades i stubbhöjd.

För åtgärdsbestånd sker därefter en markering för evighetsträd inom en 10-m radie kring myrstacken där alla grova träd lämnas samt markering inom en 20-m radie där även småträd och buskskikt ska lämnas (dvs ingen för-röjning och framtida anpassad markberedning och plantering).

Året eller åren efter avverkning inventerades bestånden igen, en gång på försommaren och en gång tidig höst. Då skattades stack-storlek och vitalitet, både för de tidigare stackarna och eventuell nykolonisering. Foderträden inventerades på nytt i de bestånd där det fortfarande fanns vitala stackar. Skattning av mängden vitala myrkolonier användes som mått på överlevnad och jämfördes mellan åtgärd och kontroll-bestånd.

- 2021: Inventering och utlägg av behandlingar
- 2022: Återinventering efter avverkningar på förra årets utlägg samt nya lokaler med utlägg av behandlingar
- 2023: Återinventering efter avverkningar 2022 och på överlevande myrkolonier från 2021



Figur 3. Principskiss över projektet.

## Resultat och Diskussion

Under perioden har vi inventerat och därefter lagt ut de skogliga försöken, samt hunnit återinventera de bestånd som hunnit avverkas under perioden. Arbetet är pågående, och nedan redovisade resultat är preliminära.

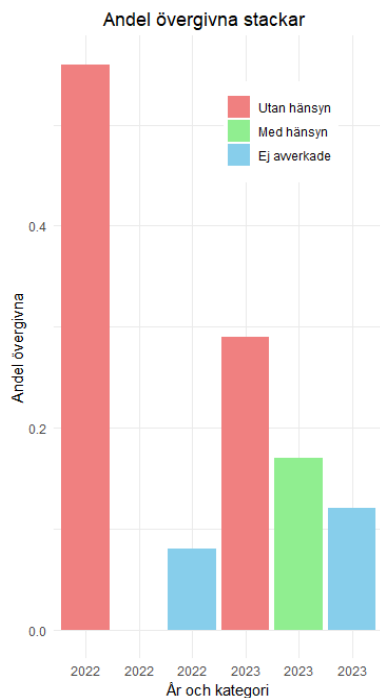
Inom våra försök har vi har etablerat 40 lokaler med myrstackar. Alla bestånd som innehåller försöksytor hade inte avverkats vid tiden för våra uppföljningar, därför fördelas bestånden med myrstackar på 3 olika kategorier: 1) Ej avverkad, 2) avverkad med hänsynsträd runt stacken, och 3) avverkad utan hänsynsträd runt stacken.

**Tabell 1.** Stackar per kategori

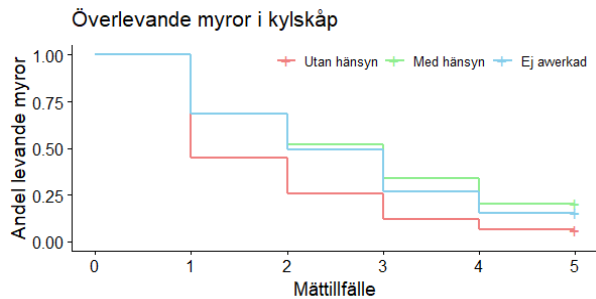
År	Kategori	Stackar	Övergivna	Andel
2022	Ej avverk.	12	1	0.08
2022	M. hänsyn	4	0	0
2022	Utan häns.	9	5	0.56
2023	Ej avverk.	8	1	0.12
2023	M. hänsyn	6	1	0.17
2023	Utan häns.	7	2	0.29

För att ta reda på hur skogsmyrorna har påverkats av de olika avverkningarna eller avsaknaden av avverkning har vi tillämpat flera olika mått. Vi har dels räknat hur många kolonier som har övergivit den inmätta stacken (genom att de antingen flyttat eller dött ut). Stackarna som ligger i skogsbestånd som avverkats utan att några hänsynsträd lämnats kring dem har övergivits i högre grad än stackar som ligger i bestånd som avverkats, men där hänsynsträd har sparats runt stacken. Stackarna i avverkade bestånd utan hänsyn har också övergivits i högre grad än stackar i oavverkade bestånd (se tab. 1 och fig. 4). Detta gäller både för uppföljningarna som gjordes hösten 2022 och hösten 2023. Den enda skillnaden som var statistiskt signifikant var dock mellan stackar i avverkade bestånd utan hänsyn, och stackar i oavverkade bestånd, för året 2022 ( $p = 0.046$ , Fisher exact test). Det relativt låga antalet försöksytor i varje kategori (tab. 1) skulle kunna vara en anledning till att skillnaderna inte är signifikanta trots en påtaglig effektstorlek.





**Figur 4.** Andel övergivna stackar per kategori och år.



**Figur 5.** Andel levande myror i kylskåp per kategori, vid fyra på varandra följande mätningar. Den första mätningen genomfördes 2 veckor efter att myrorna samlats in, den andra 3 veckor, den tredje 5 veckor, och den fjärde mätningen genomfördes efter 7 veckor. Linjerna representerar det sammantagna antalet myror från insamling 2022 och 2023. Sammanlagt var antalet insamlade myror i respektive kategori: Ej avverkade  $n = 1633$ , Med hänsyn  $n = 786$ , Utan hänsyn  $n = 1207$ .

Då vi misstänkte att antalet övergivna stackar kunde vara ett mått med en viss eftersläpning – kanske försvinner inte myrkolonierna direkt även om deras livsbetingelser försämras, utan kvarstår någon eller några säsonger – har vi också samlat in myror från varje stack och mätt hur länge de klara sig när de övervintras i ett kylskåp. Vi använder detta som ett mått på myrornas välbefinnande. Under försämrade livsbetingelser antar vi att myrorna har sämre fettreserver och har varit utsatta för mer stress etc., vilket vi i sin tur antar minskar deras överlevnad vid övervintringen. Från varje stack har vi, om möjligt, samlat in tre burkar med ~20 myror i varje burk. Burkarna har sedan placerats i ett kylskåp. Därefter har antalet levande och döda myror i varje burk räknats med olika tidsintervaller, vilket ger en procentuell överlevnad för myrorna från varje burk, stack och beståndskategori.

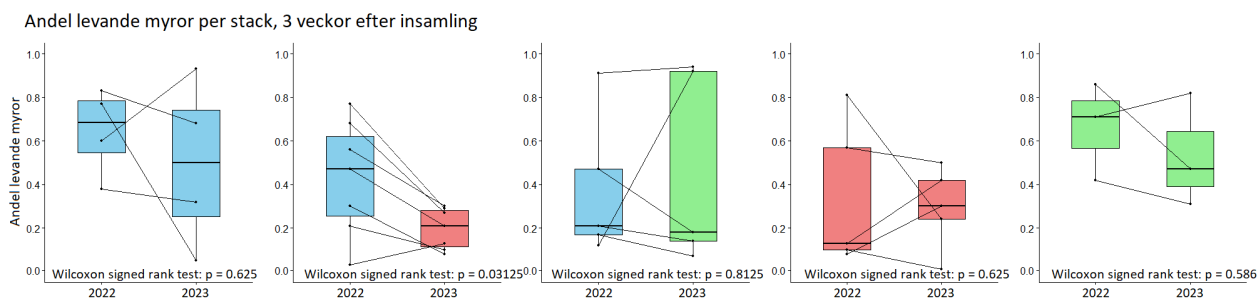
Figur 5 visar hur andelen levande individer från respektive kategori minskar under mätningarna i kylskåpet. Även här klarar sig kolonierna från ytor avverkade utan hänsyn sämst, då andelen levande individer från dessa stackar sjönk snabbare än myror från övriga kategorier (fig. 5).

Detta skulle dock även kunna förklaras som ett slumpmässigt utfall av att stackarna redan innan avverkning haft ett lägre välbefinnande. Därför har vi också jämfört hur överlevnaden utvecklats för stackar mellan 2022 och 2023 (fig. 6). Här kan man se att den genomsnittliga överlevnaden minskar för stackar i bestånd som gått från att vara ohuggna 2022 till att huggas utan att några hänsynstråd lämnas 2023 (Wilcoxon signed rank test  $p = 0.03125$ ). Inga övriga kategorier visar någon signifikant skillnad mellan 2022 och 2023, men återigen är antalet replikat lågt.

**Sammantaget pekar våra resultat på att skogsmyror i bestånd som avverkats utan att träd lämnats runt stacken klarar sig sämre än skogsmyror i bestånd där man ännu inte avverkat skogen. Detta är också i linje med tidigare studier.**

**Då vi inte kan se samma skillnad mellan skogsmyror i bestånd som avverkats med träd lämnade runt stacken, och skogsmyror i bestånd som ännu ej avverkats, kan man också överväga om det tyder på att skogsmyrorna gynnas av hänsynsträd vid avverkning.**

Då vi saknar resultat som påvisar statistiskt signifikanta skillnader mellan avverkning med kvarlämnade träd, och ytor avverkade utan kvarlämnade träd, har vi för lite data för att säga något om ifall skillnaderna dem emellan istället är slumpmässig. Förhoppningsvis kan mer data insamlas kommande fältsäsonger och ge ett tydligare resultat.



**Figur 6.** Andel levande myror i kylskåp, 3 veckor efter insamling. Varje punkt representerar andelen levande myror från en stack ett givet år, och sammantagna värden för alla stackar i samma grupp representeras av ett lådagram. Linjerna förbinder punkter för samma stack från 2022 till 2023. Punkter runt blå lådor representerar myror från bestånd som ännu ej huggits, gröna från huggna med hänsyn, röda huggna utan hänsyn. Den enda situation där Wilcoxon signed ranked test påvisar en signifikant förändring i överlevnad är när beståndet gått från att inte var avverkat 2022 till att vara avverkat utan hänsyn 2023, så som visas i andra diagrammet från vänster ( $p = 0.03125$ ,  $n = 7$ ).

Efter projektperioden finansierad av Partnerskap Alnarp hoppas vi finna ytterligare finansiering så att vi kan följa bestånden över lång tid. Vi har under projektperioden, och tack vare insatserna från Sveaskog och Partnerskap Alnarp, fått ytterligare medel till projektet, bland annat från svenska WWF och Marie-Claire Cronstedts stiftelse. I dagsläget har vi finansiering så att Emil Andersson är forskarstuderande under en licentiatanställning och det här projektet ingår som en av hans doktorandstudier. Vi hoppas på ytterligare medel under närmaste året så att vi kan slutföra projektet med högre tillförlitlighet på våra resultat.



Bilaga med exempelfoton från lokalerna med försöksutlägg



Myrstack på lokal som ännu ej avverkats, öster om Ulricehamn, Västergötland.



Myrstack på lokal där träd sparats vid avverkning, mellan Degerberga och Brösarp, Skåne





Myrstack på lokal där träd sparats vid avverkning, norr om Habo, Västergötland.



Myrstack vid inmätning 2021 (t.v), efter avverkning 2022 (mitten), och helt övergiven 2023 (t.h.).  
Från lokal utan hänsynsträd runt stacken, nordöst om Höör, Skåne. Foton ej ur samma vinkel.