



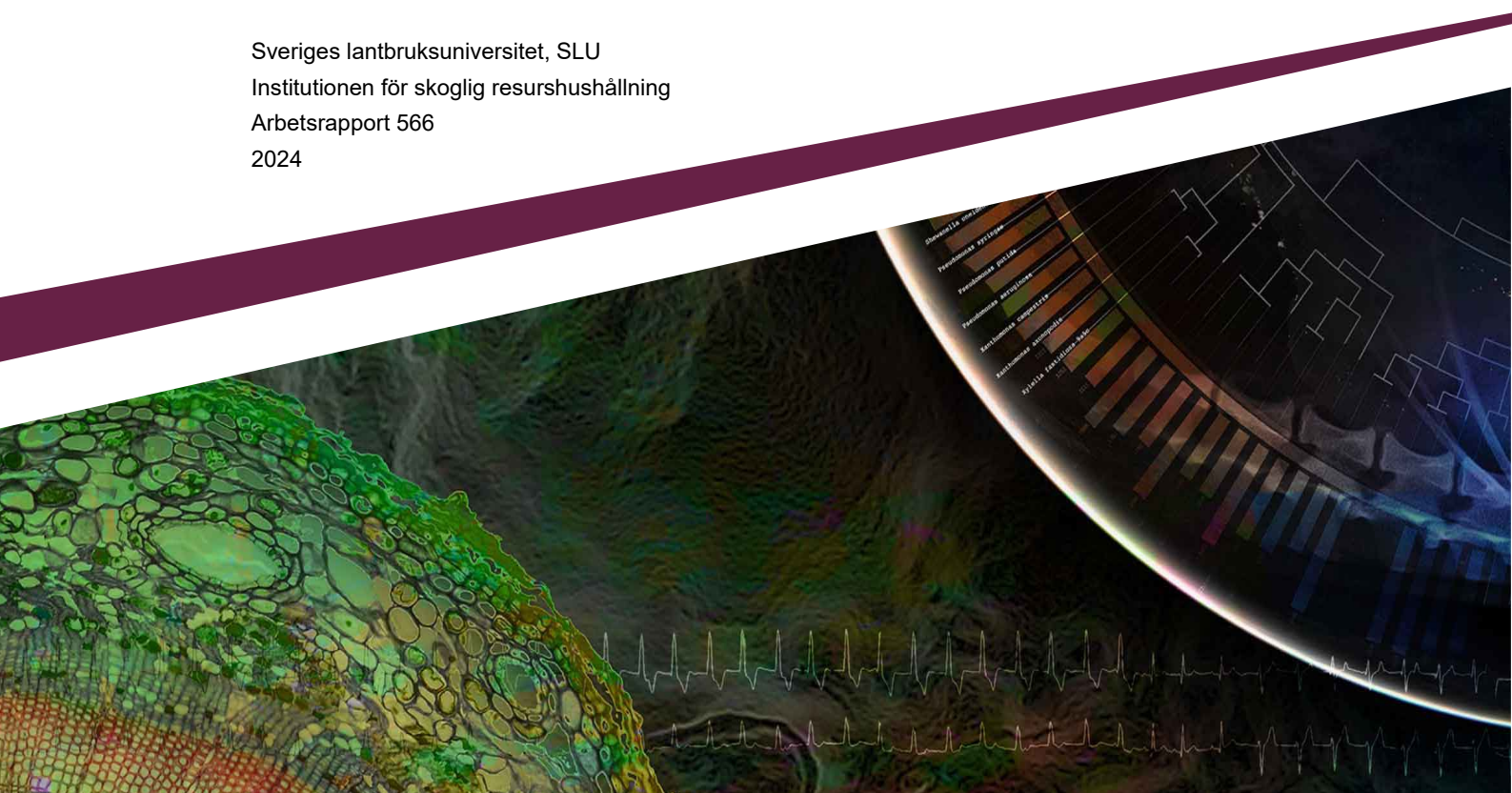
# Nationell Riktad Skogsskadeinventering

## Resultat från Granbarkborreinventering 2024

---

Cornelia Roberge och Hilda Mikaelsson

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för skoglig resurshushållning  
Arbetsrapport 566  
2024





# Nationell Riktad Skogsskadeinventering Resultat från Granbarkborreinventering 2024

Cornelia Roberge <https://orcid.org/0000-0002-0975-8323>

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Skoglig resurshushållning.

Hilda Mikaelsson

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Skoglig resurshushållning.

<b>Utgivare:</b>	Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för skoglig resurshushållning
<b>Utgivningsår:</b>	2024
<b>Utgivningsort:</b>	Umeå
<b>Upphovsrätt:</b>	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
<b>Serietitel:</b>	Arbetsrapport
<b>Delnummer i serien:</b>	566
<b>ISSN:</b>	1401-1204
<b>Nyckelord:</b>	Ips typographus, granbarkborre, skogsskador

Detta verk är licenserat under CC BY 4.0, andra licenser eller upphovsrätt kan gälla för illustrationer.

## Sammanfattning

Sedan 2020 har inventeringar utförts i södra Sverige för att följa angreppen av granbarkborre på gran som blossat upp efter den varma och torra sommaren 2018. Hösten 2024 var sista året för denna omgång av NRS riktat mot granbarkborre i området då skadorna nu gått ned rejält och kan antas närma sig en efterfas av skadeutbrottet. Minskningen kan ses både i Götaland och Svealand. Angrepp av dubbelögad bastborre under 2024 var 47 000 m<sup>3</sup>sk, skador av den dubbelögade bastborren förekom på ca. 20 procent av den angripna volymen likt föregående år. Av den totala angripna volymen om 362 000 m<sup>3</sup>sk utgjordes 315 000 m<sup>3</sup>sk av granbarkborreangrepp. Av de skadade volymerna var 77 procent kvar i skogen vid inventeringstillfället, vilket kan anses vara jämförbart med tillvaratagandegraden under tidigare år.

*Nyckelord:* Skogsskador, Granbarkborre, *Ips typographus*, Åttatandad barkborre, Dubbelögad bastborre, *Polygraphus polygraphus*

## Abstract

Target tailored forest damage inventories have been conducted since 2020 in southern Sweden to monitor the outbreak of spruce bark beetle damage on spruce trees, which triggered up after the warm and dry summer of 2018. The autumn of 2024 marked the final year of this phase of the NRS program targeting spruce bark beetle damages in the region, as the damage has now decreased significantly and approaches post-outbreak phase with low levels of killed trees. The reduction is evident in both Götaland and Svealand. Attacks by *Polygraphus* sp. occurred on 47,000 m<sup>3</sup>sk which is approximately 20 percent of the killed volume, similar to 2023. Of the affected volume of damaged spruce, approximately 362,000 m<sup>3</sup>sk, 77 percent remained in the forest at the time of the survey, which is comparable to recovery levels in previous years.

*Keywords:* Forest damage, European spruce bark beetle, *Ips typographus*, *Polygraphus* sp.

# Innehållsförteckning

<b>1. Bakgrund – om NRS och Granbarkborreskador.....</b>	<b>7</b>
1.1 Nationell riktad skogsskadeinventering .....	7
1.2 Granbarkborren.....	8
<b>2. Metod.....</b>	<b>10</b>
2.1 Statistiskt urval och design .....	10
2.1.1 Beräknade variabler.....	11
<b>3. Resultat .....</b>	<b>13</b>
3.1 Granbarkborre.....	15
3.2 Dubbelögad bastborre .....	15
3.3 Vindfällen .....	15
3.4 Formellt skyddade arealer .....	16
3.5 Jämförelser med tidigare år .....	16
<b>4. Diskussion .....</b>	<b>18</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>20</b>
<b>Tack .....</b>	<b>23</b>



# 1. Bakgrund – om NRS och Granbarkborreskador

## 1.1 Nationell riktad skogsskadeinventering

Flera extensiva skador har under de senaste decennierna drabbat skogen med stora konsekvenser (eg. MSB 2013, UNECE 2024). Omfattande skador riskerar öka i omfattning som följd av klimatförändringarna, med större risk för att nya typer av skador dyker upp samt till en ökning av tidigare kända skador. Det är därför angeläget att långsiktigt övervaka skador på skog och skogens hälsotillstånd.

SLU Riksskogstaxeringen (RT) har under lång tid samlat in data rörande skador genom objektiva inventeringar. Data från RTs skogsskadeövervakning används som grund för att producera Sveriges officiella statistik kring skogsskador. Data delas inom ramen för det europeiska samarbetsprojektet ICP Forests som övervakar skador på skog inom ramen för FN:s luftvårdskonvention, CLRTAP (Lorenz, 1995) och i annan internationell skoglig rapportering exempelvis till Forest Europe (Anon. 1). Även om RT genomför en kontinuerlig uppföljning av de viktigaste skadesymptomen saknas styrkan i ordinarie stickprov att på ett lämpligt sätt följa upp tillfälliga regionala skadeutbrott. Detta beror på att stickprovets storlek och fältsäsongens längd ger för litet underlag till skattningar för enskilda år på regional nivå för enskilda skadegörare/skadetyper.

En inventering utförd inom en för skadan lämplig tid och koncentrerad till ett begränsat område ökar avsevärt möjligheterna att förbättra underlaget till beslut om åtgärder kring aktuella skadegörare, eller för utvärdering av genomförandegrad av olika rekommenderade åtgärder i praktiken. För att effektivisera övervakningen av skogsskador har skräddarsydda inventeringar riktade mot enskilda skadegörares utbrott introducerats, vilka går under namnet Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS).

NRS ska kunna leverera underlag om en skadas status och omfattning, så att specifika operativa beslut kan fattas. Därför kan inriktningen av inventeringen variera beroende på vilka skador som för tillfället är mest relevanta och för vilka



skador det finns uttalade behov av information. Inventeringen ska vara åtgärdsorienterad och snabbt kunna leverera resultat. Data som samlas in i NRS ska också vara av sådan kvalitet att de kan vara användbara till forskning. Mer information om NRS finns att hämta på [projekthemsidan](#).

## 1.2 Granbarkborren

Granbarkborren (*Ips typographus*), även kallad åttatandad barkborre, är en av flera barkborrearter som kräver rå innerbark av gran för sin förökning. Många av dessa barkborrearter är mindre än granbarkborren och hittas främst på grenar och klenare delar av stammen, medan några även kan föröka sig i grövre delar av stammen och ibland tillsammans med sin större släkting granbarkborren. Granbarkborren förökar sig i grövre delar av stammen och är genom sitt levnadssätt en allvarlig skadegörare då större utbrott kan leda till omfattande skogsdöd. Barkborrepopulationerna kan under gynnsamma förhållanden snabbt öka (Schroeder 2023). Framför allt styrs populationsökningen av tillgången till förökningssubstrat (Marini et al 2013). Särskilt stora stormfällningar och extremt varma och torra somrar kan initiera utbrott av granbarkborre (Schroeder 2023).



Figur 1. Granbarkborredödad gran med borrmjöl och en matta av nyfallna brungröna barr. Foto: Cornelia Roberge, SLU.



Populationsökningarna av granbarkborre i södra Sverige efter stormen Gudrun var stora, vilket resulterade i omfattande angrepp på stående skog under de efterföljande åren (Ibid.). Även stormarna i mellersta Norrland 2011 och 2013 resulterade i ökande granbarkborrepopulationer och omfattande angrepp (Wulff 2016). Den extremt varma och torra sommaren 2018 resulterade i många torkstressade granar vilket gynnade granbarkborren. Många försvagade granar ledde till en ovanligt hög förökningsframgång även i stående träd (Schroeder 2019). Granbarkborrepopulationerna ökade snabbt och har under senare år orsakat omfattande skador på gran i Götaland och Svealand (Schroeder 2022). Inom ramen för NRS har objektiva provyttebaserade inventeringar av omfattningen av uppkomna skador tidigare genomförts under höstarna 2020, 2021, 2022 och 2023. Populationen av granbarkborrar följs i hela landet och en viss avmattning av antalet granbarkborrar fångade i övervakningsfällor har kunnat konstateras i södra delarna av landet under 2023 (Jonsell 2024, SKS 2024). Resultaten från NRS visade på att det under både 2020 och 2021 dödades ca. 8 milj. m<sup>3</sup>sk granskog årligen, med ungefär lika stora volymer i Svealand som i Götaland (Wulff och Roberge 2020, Wulff och Roberge 2021). Därefter har en avtagande tendens observerats. Under 2022 uppgick volymen dödad skog till drygt 5 milj. m<sup>3</sup>sk, med den största minskningen observerad i Götaland (Wulff och Roberge 2022). Under 2023 hade den totala volymen minskat ytterligare, till drygt 2 milj. m<sup>3</sup>sk, dock skedde hela minskningen i Svealand medan volymen för Götaland var densamma som vid föregående inventering (Wulff och Roberge 2023).

Det finns fortsatt ett stort behov av information om skadornas omfattning och uppträdande. Inom projektet Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) har därför SLU, på uppdrag från Skogsstyrelsen, även under hösten 2024 genomfört en inventering av granbarkborreskadorna, dock begränsades inventeringen till östra Götaland och östra Svealand.

## 2. Metod

### 2.1 Statistiskt urval och design

Inventeringen baseras på ett statistiskt urval av trakter och utgör en objektiv stickprovsinventering, vilket ger resultat som i genomsnitt blir representativa mått på volymen gran angripen av granbarkborre. Då resultaten från de senaste årens inventeringar har visat på förhållandevis liten omfattning av skador i västra Götaland begränsas inventeringen till de östra delarna av Götaland och Svealand. I inventeringens design nyttjas Riksskogstaxeringens (RT) alla permanenta provytor i Kalmar, Östergötland, Sörmland, Örebro, Stockholm, Uppsala samt Västmanlands län. I ett andra steg lottas ett urval av trakter bland permanenta trakter med provytor i äldre gallrings- och slutavverkningsmogna bestånd med en granandel på minst 30 procent likt tidigare års inventeringar inom NRS Granbarkborre. Enligt en granskning av RT ordinarie data bör sannolikheten att betydande volymer gran angripen av barkborre återfinns utanför denna begränsning vara låg.

För urval av trakter används LPM (local pivotal method, Grafström et al 2012) där urvalet sprids utifrån trakternas geografiska position, granandel och granvolym. Risken för angrepp påverkas av granvolym (Kärvemo et al. 2014), och därför sprids urvalet även där. Detta utlottningsförfarande tillgodoser ett representativt stickprov i dessa dimensioner, vilket ger tillförlitligare data jämfört med ett helt slumpvist urval utan användande av tillgänglig förhandsinformation.

För varje vald yta inventeras en cirkelyta med 20 m radie. Om beståndsgräns finns inom ytan så inventeras endast den del av ytan för vilken beståndet beskrivits och delytearealen noteras. Diameter på stående och vindfälld gran med angrepp av granbarkborre och/eller dubbelögad bastborre från innevarande säsong mäts in. En notering av antal raa vindfällerna samt äldre angrepp på vindfällerna och stående träd görs. Stubbar från avverkade träd med angrepp av granbarkborre från innevarande säsong mäts in, såväl som stående träd angripna under sommaren 2023. Avstånd till beståndskant, kantålder samt granandel av grundytan angavs också likt tidigare

år. Då detta är sedan tidigare inventerade RT ytor även finns andra bestånds- och ståndortsdata att tillgå för forskning och vidare analyser.

Fältarbetet utfördes av 7 arbetslag om två personer, under tiden 4 september – 4 november 2024. Inventeringen inleddes med en introduktion och kalibreringsövning av de i inventeringen ingående bedömningarna.

Totalt inventerades 273 trakter med 541 ytor. Inventeringen 2024 har inte omfattat samma områden som tidigare års inventeringar av granbarkborreangrepp (2020 - 2023). Utvalda ytor vilka föll utanför undersökt population (definierad ovan) är exkluderade på samma sätt som tidigare år. Inventeringen utfördes under 2024 i Kalmar, Östergötland, Sörmland, Örebro, Stockholm, Uppsala samt Västmanlands län.

### 2.1.1 Beräknade variabler

För att beräkna volym av avverkade träd (för vilka stubbar mättes in) och klavade träd, utan att lägga tid i fältarbetet på att mäta stubb och trädhöjder, användes provträd och stubbar från riksskogstaxeringen tillsammans med modellsamband för att prediktera höjder på träden (Ollas, 1980).

Näslunds mindre volymfunktioner för Södra Sverige användes för att prediktera trädens volym. (Ekvation 6, 7, 8; Näslund, 1947). För räknade antal vindfällen antogs att varje vindfalle som noterades hade den volym som träden på provytan hade i genomsnitt vid föregående mättillfälle, på samma sätt som de volymer som skattades 2023. Det ger en grov skattning av vindfälld volym till minimal tidsåtgång i fältarbetet.



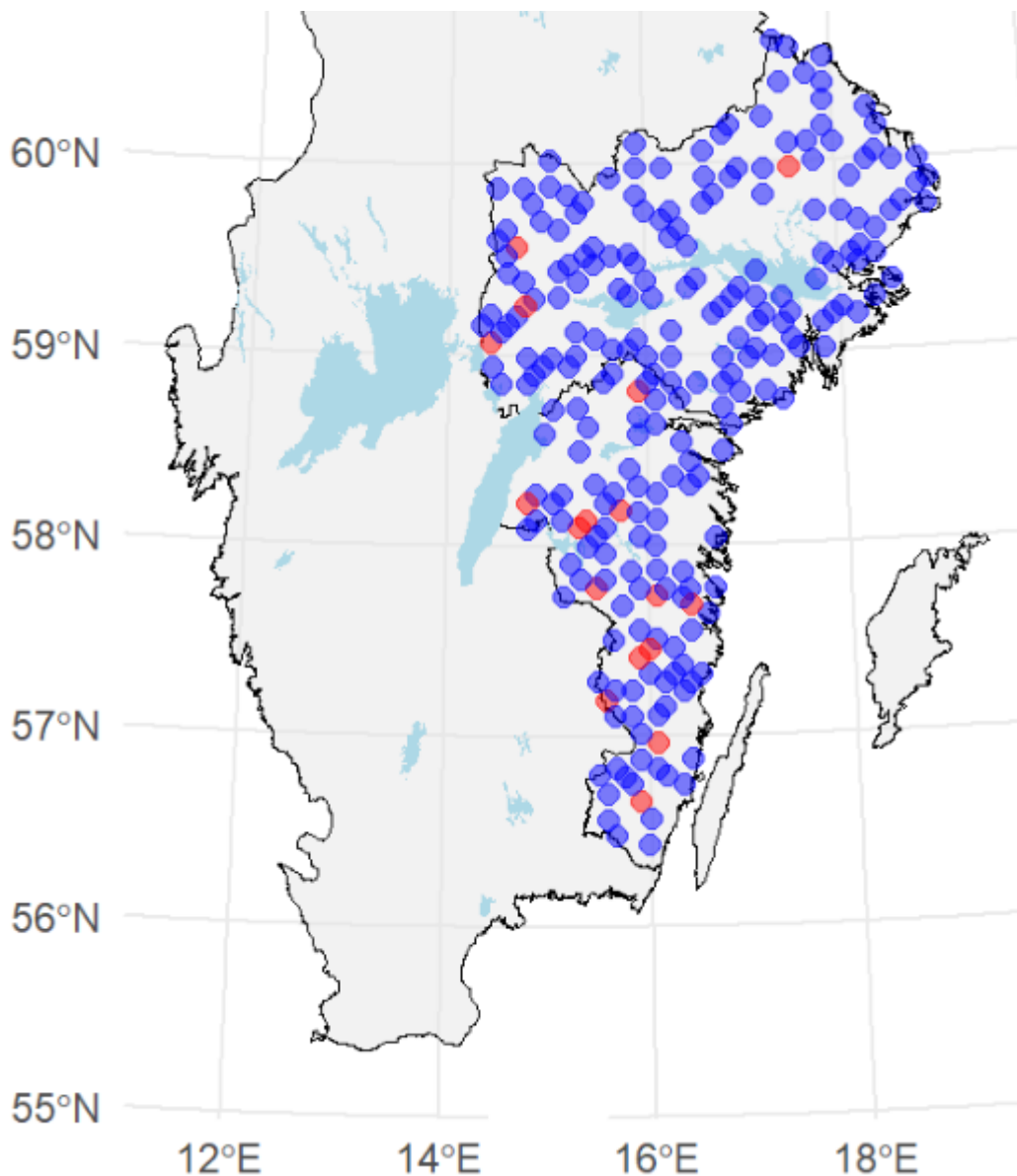
*Figur 2. Viktiga moment kring säsongsbedömning av skador med skogsentomolog Åke Lindelöw vid inventeringsstart hösten 2024. Foto: Cornelia Roberge, SLU.*

### 3. Resultat

Granar (kvar i skogen eller avverkade) med angrepp från 2024 fanns på 18 ytor, vilket motsvarar 3 procent av alla de inventerade ytorna (Figur 3). Att vi inventerat ett stickprov innebär att endast en liten del av skogsmarksarealen i området är inventerad, och att resultaten återspeglar den genomsnittliga volymen angripna granar för ett större geografiskt område. Det innebär inte att förekomst av angripna granar saknas i områden där få eller inga ytor med angrepp finns registrerade eller utmarkerade på kartan. På markerade punkter med angrepp varierar antalet angripna träd från ett till 7 träd inom den inventerade provytan vilket kan jämföras med 29 träd 2023.

Den totala angripna volymen av granbarkborre och dubbelögad bastborre under 2024 skattas till 362 000 m<sup>3</sup>sk, inklusive vindfällerna och redan avverkade stående träd. Om man enbart skattar volymerna exklusive angrepp på vindfällerna så blir motsvarande skattning 355 000 m<sup>3</sup>sk. De volymer som under hösten fortfarande fanns kvar i skogen av årets angrepp utgjordes av 277 000 m<sup>3</sup>sk, det är alltså ca. 77 procent av den totala angripna volymen som är kvar i skogen.

Då det är relativt små volymer har vi för årets NRS valt att redovisa resultaten uppdelat på norra respektive södra området, men även det är osäkra volymer. Det södra området har större skador 2024 precis som resultaten från fjolårets NRS hösten 2023 (Wulff och Roberge 2023). Området består 2024 av Östergötland och Kalmar län i östra Götaland, medan det norra området utgörs av Stockholm, Uppsala, Västmanland, Södermanland och Örebro län i östra Svealand (Figur 3). Skador i respektive område uppgick till 48 000 m<sup>3</sup>sk i norra delen (Svealand – Uppsala, Stockholm, Södermanland, Västmanland och Örebro län) och 314 000 m<sup>3</sup>sk i södra delen (Götaland - Östergötland och Kalmar län).



Figur 3. Visualisering av inventerat området samt indelning i område Götaland/syd (Kalmar och Östergötlands län) respektive Svealand/Norr (Stockholm, Uppsala, Södermanland, Västmanland och Örebro län). Blå punkter representerar trakter utan skadade träd, röda punkter representerar trakter med skadade granar under hösten 2024.

Den genomsnittliga volymen inklusive alla färska angrepp är, i äldre gallrings- och slutavverkningsmogen skog med  $\geq 3/10$  gran ca.  $0,48 \text{ m}^3\text{sk ha}^{-1}$  under 2024. Träd angripna under 2023 som fortfarande stod kvar i skogen hösten 2024 utgörs av ca.  $778\,000 \text{ m}^3\text{sk}$  skadade träd med relativt medelfel 34 procent vilket är betydligt mindre än den volym som stod kvar i skogen i samma område hösten 2023 som skadats under sommaren 2023. Då fanns  $2,7 \text{ milj. m}^3\text{sk}$  kvar av den sommarens skadade volymer i samma geografiska område.

### 3.1 Granbarkborre

Skador under 2024 av granbarkborre (*Ips typographus*) kan utifrån höstens inventeringsinsats skattas till totalt 315 000 m<sup>3</sup>sk inklusive vindfällda angripna träd. Det utgör en minskning jämfört med föregående år. Skador per hektar av granbarkborre var 0,42 m<sup>3</sup>sk ha<sup>-1</sup> under 2024. Bara 32 000 m<sup>3</sup>sk återfanns i det norra området, medan övriga volymer fanns i det södra.

Tabell 1 Total volym granbarkborreangripna granar 2020 – 2024 i äldre gallrings- och slutavverkningsmogen skog med  $\geq 3/10$  gran. Fördelat på Götaland och Svealand enligt inventerade län NRS 2024. Relativt medelfel i procent av skattad volym inom parentes.

Volym, milj. m <sup>3</sup> sk	Totalt	Svealand	Götaland
2020	5,6 (26 %)	2,9 (36 %)	2,6 (38 %)
2021	5,7 (25 %)	3,9 (29 %)	1,8 (44 %)
2022	4,0 (28 %)	2,9 (36 %)	1,1 (32 %)
2023	2,6 (25 %)	0,9 (27 %)	1,7 (34 %)
2024	0,3 (34 %)	0,03 (61 %)	0,28 (37%)

### 3.2 Dubbelögad bastborre

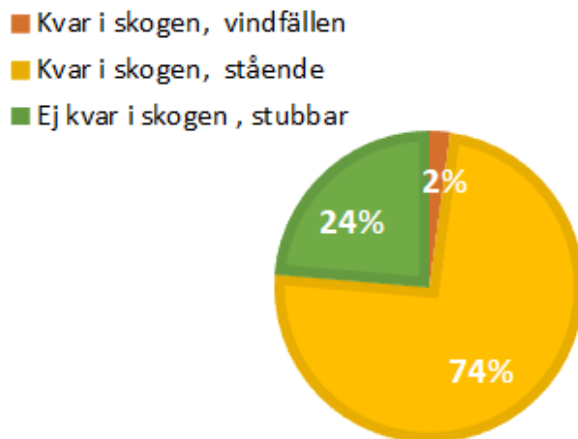
Under årets inventering registrerades granar angripna av dubbelögad bastborre likt 2023. Då identifiering av art inte är möjlig vid snabb bedömning i fält baserat på kvarlämnade spårssystem registreras endast *Polygraphus* sp. av de tre förekommande dubbelögade bastborrarna. Den totala volymen färska angrepp i hela det inventerade området 2024 av dubbelögad bastborre, inklusive granar med färska angrepp av granbarkborre, är 77 000 m<sup>3</sup>sk vilket likt ifjol utgör sig av ca. 20 procent av den totala skadade volymen. Volymen gran med enbart färska angrepp av dubbelögad bastborre är 46 000 m<sup>3</sup>sk. Angreppen av dubbelögad bastborre är betydligt mindre omfattande än angreppen av granbarkborre och har också minskat.

### 3.3 Vindfällan

Råa vindfällan är viktigt substrat för granbarkborrens svärmning, därför brukar en skattning tas fram över dessa. Råa vindfällan utan angrepp skattas för området (inom i äldre gallrings- och slutavverkningsmogen skog med  $\geq 3/10$  gran) till ca. 130 000 m<sup>3</sup>sk (med relativt medelfel 31 procent) under hösten 2024. Totalt har vi 8 000 m<sup>3</sup>sk vindfällda träd med angrepp säsong 0 med relativt medelfel 77 procent (Figur 4). Den angripna andelen är ca. 6 procent av de vindfällda träden i området. Vindfällda träd återfanns i Örebro, Uppsala, Stockholm, Södermanland, Östergötland, Kalmar län medan de vindfällda angripna träden fanns i Örebro och



Kalmar. Noteras bör att detta är osäkra skattningar och att det finns såväl vindfällda granar som barkborreangripna vindfällda granar även där inga skador registrerats i stickprovet.



Figur 4 Fördelning av 2024 års skador mellan kategorier av träd; vindfällen och stående träd som är kvar i skogen, eller avverkade träd.

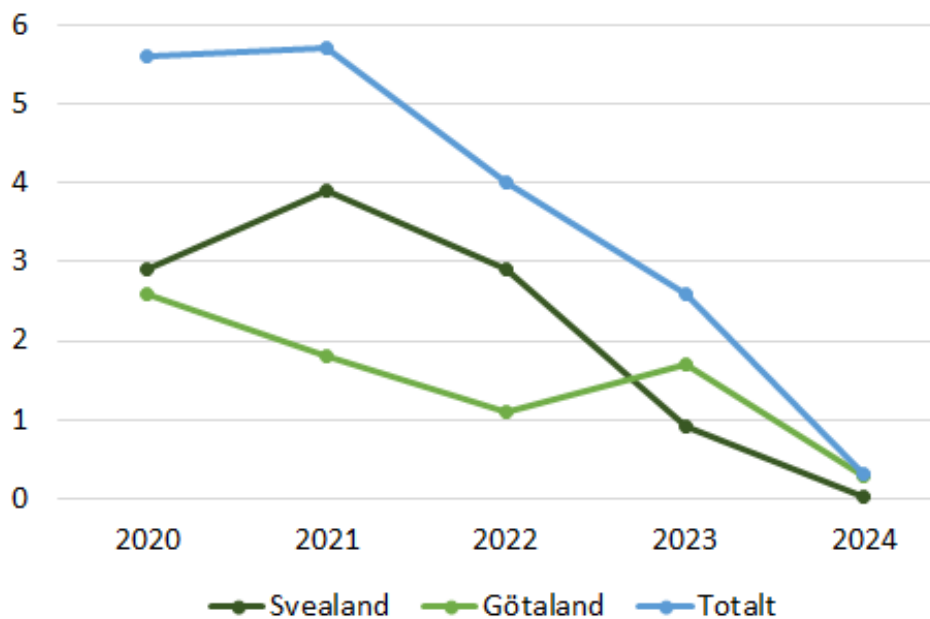
### 3.4 Formellt skyddade arealer

Av årets skador återfinns bara ca. 3 000 m<sup>3</sup>sk skadade granar inom formellt skyddade områden (eg. Skogsdata 2024). Det utgörs av en väldigt osäker skattning. Motsvarande volymer utanför formellt skyddade områden är 259 000 m<sup>3</sup>sk skadade träd under 2024. Det innebär att mängden död ved per hektar är ungefär lika inom respektive utanför formella skydd. Av de träd som skadades 2023 så står en del kvar i skogen hösten 2024. Den volymen verkar betydligt större inom formellt skyddade områden jämfört med utanför med ca. 5,5 m<sup>3</sup>sk ha<sup>-1</sup> inom formellt skyddade områden och ca. 0,5 m<sup>3</sup>sk ha<sup>-1</sup> utanför. Alltså träd som hösten 2024 fanns kvar i skogen av dem som skadades under 2023 (både granbarkborre och dubbelögad bastborre).

### 3.5 Jämförelser med tidigare år

Utifrån inventeringsdata från tidigare år har skattade värden tagits fram för granbarkborreskadorna från respektive år inom samma område för att möjliggöra en jämförelse över tid (Figur 5). Mängden färsk angrepp av granbarkborre har

minskat drastiskt. Andelen färska angrepp av dubbelögad bastborre jämfört med angrepp av granbarkborre verkar likna varandra mellan 2023 och 2024 och skattas även i år till ca. 20 procent. Angripen andel av vindfällan som finns i skogen under hösten 2024 är ca. 6 procent att jämföras med fjolårets skattning om ca. 5 procent av den vindfällda volymen.

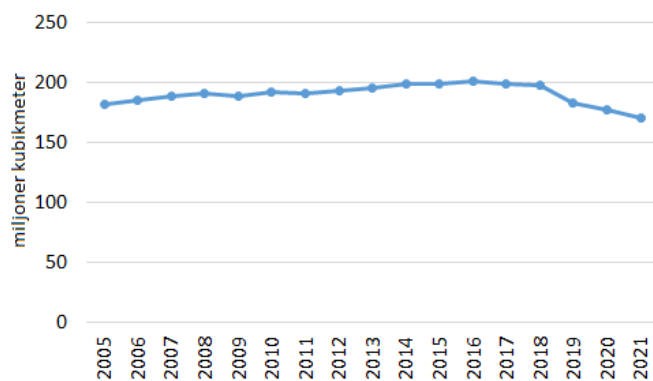


Figur 5. Skattade volymer granbarkborreskadade träd i område norr, Svealand (Stockholm, Uppsala, Södermanland, Västmanland och Örebro län), och i område syd, Götaland (Kalmar och Östergötlands län) respektive totalt. Miljontals kubikmeter gran med färska angrepp respektive år.

Utifrån att skadorna nu är betydligt lägre än tidigare år blir det relevant att undersöka ungefär hur stor skadenivån normalt är från granbarkborre. Utifrån preliminära analyser från SLU Riksskogstaxeringens ordinarie data har en skattning genomsnittliga skadade volymer tagits fram för skador uppkomna under åren 2008-2017 för att representera en något lugnare period med avseende på granbarkborreskador. För den perioden var de årliga genomsnittliga skadade volymerna av granbarkborre per hektar ca.  $0,2 \text{ m}^3 \text{ sk ha}^{-1}$  för i äldre gallrings- och slutavverkningsmogen skog med  $\geq 3/10$  gran i hela Sverige, som jämförelse med årets skattning om  $0,42 \text{ m}^3 \text{ sk ha}^{-1}$  för i äldre gallrings- och slutavverkningsmogen skog med  $\geq 3/10$  gran i det inventerade området.

## 4. Diskussion

Utifrån den tydliga nedgången i skador mellan 2023 och 2024 kan vi förmoda att utbrottet har stannat av och att vi nu återvänt till en mer normal skadenivå efter en lång utbrottscykel som tog sin start den varma och torra sommaren 2018. Konstateras kan att det över dessa år har blivit mindre arealer i äldre gallrings- och slutavverkningsmogna bestånd med en granandel på minst 30 procent och att även volymen levande gran gått ner i området (Figur 6 ) under senare år.



Figur 6 Utvecklingen av volymen gran (milj. m<sup>3</sup>sk) i äldre gallrings- och slutavverkningsmogna skog med  $\geq 3/10$  gran i samma område som inventerats inom NRS granbarkborre 2024. Femårsmedelvärden registrerat för mittår. Observera kapad y-axel.

Barkborreangrepp brukar flamma upp plötsligt och därefter avslutas lika tvärt, eventuellt har nu träden återhämtat sig från torkåret så att kanske utbrottet upphört med ökad motståndskraft i träden och färre dödade träd.

Under 2024 konstaterade både Södra och Holmen att skadorna i södra Sverige nu klingar av och minskat kraftigt jämfört med tidigare år (Södra, Sydnärkenytt), vilket stämmer väl med resultaten av NRS 2024. I en intervju av SR berättade även Ola Engelmark om att angreppen minskat de senaste tre åren på grund av ofördelaktigt väder för granbarkborren (och fördelaktigt väder för träden).

Trots att utbrottet för denna gång kan vara över finns det anledning att påminna om att en nya stormfällningar, eller en varm och torr sommar skulle kunna vända utvecklingen snabbt. (Ibid.).

Skador inom och utom formellt skyddade områden har blivit en het potatis medialt (eg. Expressen 2024). Kanske när det gäller tillsyn av begränsningar av mängd färsk död ved som tillåts vara kvar, men säkert blåser det kring förvaltning och skötsel av skyddade områden (eg. Schroeder, 2023). Just nu diskuteras frågan politiskt på högsta nivå (motion 2024/25:2939) då en motion på ämnet behandlas av Riksdagens Miljö- och jordbruksutskott just nu.

# Referenser

- Anon. 1. Websida: foresteurope.org - [Home - FOREST EUROPE](#). Besökt: 2024-12-04.
- Expressen. (2024). Karl Hedin stämde staten efter angrepp på skog – får nej i domstol. Sida 16. 2024-06-29.
- Grafström, A., Lundström, N.L.P., Schelin, L. (2012). Spatially balanced sampling through the pivotal method. *Biometrics* 68(2) : 514–520.  
<https://doi.org/10.1111/j.1541-0420.2011.01699.x>
- Jonsell, M. (2024). Långsiktig övervakning av granbarkborre 2023. Rapport, Institutionen för biologi. <https://pub.epsilon.slu.se/34376/1/jonsell-m-20240605.pdf> Besökt: 2024-12-04.
- Kärvemo, S., Van Boeckel, T.P., Gilbert, M., Grégoire, J-C. & Schroeder, M. (2014). Large-scale risk mapping of an eruptive bark beetle – Importance of forest susceptibility and beetle pressure. *Forest Ecology and Management* 318: 158–166. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.025>
- Lorenz, M. (1995). International co-operative programme on assessment and monitoring of air pollution effects on forests – ICP Forests. *Water Air and Soil Pollution* 85(3), 1221-1226.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2013). *Skador och effekter av storm – en kunskapsöversikt*. Publikationsnummer MSB534. ISBN 978-91-7383-322-6. Hämtad från <https://rib.msb.se/filer/pdf/26546.pdf> . Besökt: 24-12-04.
- Näslund, M. (1947). *Funktioner och tabeller för kubering av stående träd*. Hämtat från Sveriges lantbruksuniversitet:  
[https://pub.epsilon.slu.se/9900/1/medd\\_statens\\_skogsforskningsinst\\_036\\_03.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/9900/1/medd_statens_skogsforskningsinst_036_03.pdf)
- Ollas, R. (1980). *Höjduppskattning*. Skogsarbeten - Ekonomi.
- Motion. [Bekämpning av granbarkborren även i reservaten \(Motion 2024/25:2939 av Sten Bergheden \(M\)\) | Sveriges riksdag](#) Besökt: 2024-11-30.

- Schroeder, M. (2019). *Granbarkborrens angreppstäthet och förökningsframgång i dödade träd den extremt varma och torra sommaren 2018*. Arbetsrapport, 2019-02-12, Institutionen för ekologi, SLU.  
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/rapporter/granbarkborre2019.pdf>
- Schroeder, M. (2022). *Granbarkborrens förökningsframgång i dödade träd under sommaren 2021 i sydöstra Småland, Värmland och Uppland/Västmanland*, Arbetsrapport, 2022-02-20, Institutionen för ekologi, SLU.  
[https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/rapporter/granbarkborrens\\_forokningsframgang\\_2021.pdf](https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/rapporter/granbarkborrens_forokningsframgang_2021.pdf)
- Schroeder, M. (2023). *Granbarkborrens förökningsframgång i dödade träd under sommaren 2022 i sydöstra Småland, Värmland och Uppland/Västmanland*, Arbetsrapport, 2023-01-18. Institutionen för ekologi, SLU.  
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/rapporter/granbarkborrens-forokningsframgang-2022.pdf>
- Schroeder, M. (2023). *Skyddade områden och granbarkborre - en kunskapssammanställning med fokus på biologi, spridning av angrepp och bekämpning*. Rapport Skog 2023:3. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. 45 sidor. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/andra-enh/s/forskning/rapportserie/rapport-2023-3-schroeder-web.pdf>
- SKS. (2024). Svämningsovervakning. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/svarmningsovervakning/> Besökt: 2024-12-04.
- Skogsdata 2024. (2024). Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen. SLU Institutionen för skoglig resurshushållning, [https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata\\_2024\\_web.pdf](https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2024_web.pdf)
- Sveriges Radio. [Skogsexperten: Därför minskar granbarkborrens angrepp - P4 Sörmland | Sveriges Radio](#). Sändes 2024-11-14, Besökt: 2024-11-30.
- Sydnärkenytt, hemsida. [Äntligen verkar barkborrens härjningar avta - Sydnärkenytt](#), Besökt: 2024-11-30
- Södra, hemsida: [Granbarkborreskadorna fortsätter att minska](#), Besökt: 2024-11-30
- UNECE. (2024). *Reporting on forest damages and disturbances in the UNECE region*. Co-published by UNECE and FAO. Downloaded from: [https://unece.org/sites/default/files/2024-05/ECE\\_TIM\\_SP\\_57E\\_2326208WEB\\_0.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2024-05/ECE_TIM_SP_57E_2326208WEB_0.pdf) on 2024-12-04.

- Weslin, J., Öhrn, P. & Schroeder, M. (2022). *Effekt på granbarkborren och dess fiender vid vinteravverkning av dödade granar*. Skogforsk Arbetsrapport 1110–2022.
- Wulff, S. (2016). Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) 2016. Inst f Skoglig Resurhushållning, SLU, Umeå. Arbetsrapport 466.  
[http://pub.epsilon.slu.se/14031/7/wulff\\_s\\_170208.pdf](http://pub.epsilon.slu.se/14031/7/wulff_s_170208.pdf)
- Wulff, S. & Roberge C. (2020). Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) Inventering av granbarkborreangrepp i Götaland och Svealand 2020. Inst f Skoglig Resurhushållning, SLU, Umeå. Arbetsrapport 521.  
wulff\_s\_et\_al\_210201.pdf (slu.se)
- Wulff, S. & Roberge C. (2021). Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) Inventering av granbarkborreangrepp i Götaland och Svealand 2021. Inst f Skoglig Resurhushållning, SLU, Umeå. Arbetsrapport 534.  
wulff\_s\_et\_al\_210201.pdf (slu.se)
- Wulff, S. & Roberge C. (2022). Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) Inventering av granbarkborreangrepp i Götaland och Svealand 2022. Inst f Skoglig Resurhushållning, SLU, Umeå.
- Wulff, S. & Roberge C. (2023). Nationell Riktad Skogsskadeinventering (NRS) Inventering av granbarkborreangrepp i Götaland och Svealand 2023. Inst f Skoglig Resurhushållning, SLU, Umeå.



# Tack

Ett stort tack till all fältpersonal för ett väl utfört arbete! Tack till Sören Wulff för all hjälp under året. Tack Åke Lindelöv för hjälpen med upptaktskursen och allt intressant vi fick se och lukta på!