

Granbarkborrens förökningsframgång i dödade träd under sommaren 2020 i sydöstra Småland, Värmland och Uppland/Västmanland



Barkprov från gran dödad av granbarkborre. Varje barkborrehona gnager ut en modergång längs vars sida hon lägger sina ägg (de lodrätta gångarna). Ur äggen kläcks larver som gnager var sin gång (de horisontella gångarna). Larvgångarna blir bredare när larven växer i storlek. Foto Danja Fritscher.

Sammanfattning

Den extremt varma och torra sommaren 2018 resulterade i att det största utbrottet av granbarkborre som dokumenterats i Sverige startade. Totalt uppskattas 17 miljoner m³ granskog ha dödats under åren 2018 – 2020 i Götaland och Svealand. Det är känt sedan tidigare att varma och torra somrar kan utlösa utbrott av granbarkborre, men mekanismerna bakom detta, och vad som styr hur sådana utbrott utvecklas över tid, vet vi mindre om. För att öka kunskapen om detta startades ett flerårigt forskningsprojekt hösten 2018 i Småland. Varje år samlades barkprover in från ca 100 granbarkborredödade granar. Barkproven analyseras sedan med avseende på granbarkborrens förökningsframgång, angreppstäthet, förekomst av konkurrenter och tätheten av naturliga fiender. Granbarkborrens förökningsframgång under 2020 var i medeltal 0,7 döttrar per hona i Småland under 2020. Det innebär en kraftig minskning jämfört med de två tidigare åren. Under 2018 var förökningsframgången 5,1 döttrar per hona, och under 2019 2,3 döttrar per hona. Under 2020 inkluderades även två regioner i Svealand i undersökningen, Värmland och Uppland/Västmanland. Även där var förökningsframgången låg, i medeltal 0,8 döttrar per hona. Den kraftigt minskande förökningsframgången innebär att det sannolikaste är att volymen granbarkborredödad skog under 2021 kommer att minska betydligt jämfört med under 2020 under förutsättning att sommaren blir normal. Blir det däremot en upprepning av 2018 års sommar så ändras förutsättningarna radikalt.

Bakgrund

Sommaren 2018 var den varmaste i södra Sverige sedan mätningarna startade på 1860-talet (Willeke et al. 2020). Det var därför inte förvånande att ett utbrott av granbarkborre (*Ips typographus*) startade. En inventering utförd av Skogsstyrelsen och Södra Skogsägarna hösten 2018 uppskattade volymen barkborredödad granskog till ca 2,4 miljoner m³ för Götaland. I Svealand gjordes ingen inventering men Skogsstyrelsen uppskattade skadorna till 0,5 – 1,5 miljoner m³. Detta innebär att barkborreskadorna under 2018 var de högsta som fram till dess dokumenterats under ett enskilt år för Sverige. Under 2019 fördubblades skadorna i Götaland jämfört med 2018 (inventering utförd av Skogsstyrelsen och Södra Skogsägarna). För Svealand uppskattade Skogsstyrelsen den dödade volymen under 2019 till 1,9 miljoner m³ baserat på en enkät. Under hösten 2020 genomförde SLU en provyteinventering som uppskattade skadorna till 4 miljoner m³ i Götaland och 3,7 miljoner m³ i Svealand (Wulff & Roberge, 2020).

Torka är en faktor som vi vet kan utlösa angrepp på stående skog av barkborrar. Däremot så är mekanismerna bakom detta fortfarande dåligt kända och det gäller även vilka faktorer som styr hur sådana utbrott utvecklas över tid. En viktig faktor som påverkar utvecklingen av utbrott över tid är granbarkborrens förökningsframgång i de dödade träden. 2018 startades därför en flerårig undersökning över granbarkborrens förökningsframgång i dödade träd och vilka faktorer som styr denna. Den vetenskapliga analysen av resultaten kommer att göras först när utbrottet är över.

Förökningsframgången kan dessutom användas i scenarier om vilket som är den mest sannolika utvecklingen av ett utbrott under nästföljande år. Eftersom detta är av stort intresse för skogsbruket presenteras de viktigaste resultaten årligen i en arbetsrapport (för tidigare år se: Schroeder, 2019; Schroeder & Fritscher, 2020). Nedan redogörs för resultaten från 2020 års undersökning.

Metod

Under hösten 2020 inspekterades barkborredödade träd i tre regioner: (1) Kronobergs län (östra delen) och Kalmar län (sydvästra delen), härfter benämnt Småland, (2) Värmlands län och (3) västra delen av Upplands och östra delen av Västmanlands län. I Småland startade inspektionerna 2018 medan 2020 är det första året som inspektionerna utförts i de två andra regionerna. Motivet för att inkludera två nya regioner under 2020 var att få bättre underlag för bedömningar av hur stora skadorna kommer att bli nästa år. Under 2020 inspekterades 25 grupper med granbarkborredödade träd i Småland. Tips på grupper som inte var avverkade vid inspektionstillfället fick vi från olika aktörer verksamma inom undersökningsområdet. Ett urval gjordes för att få en bra geografisk spridning mellan grupperna inom området. Inspektionerna skedde vid två tillfällen: 15 – 18 och 28 – 30 september. Under tidigare år utfördes inspektionerna under ungefär samma tidsperiod (september till början av oktober). För varje grupp räknades antal angripna träd, registrerades diameter i brösthöjd (1,3 m), trädkronans färg (tre kategorier: brun, brungrön och grön) och andel kvarvarande bark på stammen. Totalt inspekterades 402 dödade träd under 2020 med en medeldiameter i brösthöjd (1,3 m) på 28,2 cm (2018: 29,3 cm; 2019: 29,7 cm).

Både i Värmland och i Uppland/Västmanland inspekterades 16 grupper med granbarkborredödade träd under hösten 2020. Grupperna valdes ut av Skogsstyrelsen som även gjorde provtagningen. I bägge regionerna är de

inspekterade grupperna spridda över ett större geografiskt område än i Småland. I Värmland skedde inspektionerna 5 – 10 och 13 oktober, i Uppland/Västmanland från 30 september till 2 oktober. Totalt inspekterades 245 dödade träd i Värmland och 429 träd i Uppland/Västmanland. Medeldiametern var 29,8 cm i Värmland och 25,0 cm i Uppland/Västmanland.

Från varje inspekterad grupp av dödade träd togs om möjligt barkprov (storlek 45 x 15 cm) från fem olika träd i Småland och tre olika träd i Värmland och Uppland/Västmanland. Proven togs på en höjd av 4 m. Totalt togs barkprover med angrepp av granbarkborre från 94 dödade granar (fördelade på 24 grupper) i Småland, 43 granar (16 grupper) i Värmland och 48 granar (16 grupper) i Uppland/Västmanland). Barkproverna förvarades i +4°C tills de analyserades. För varje barkprov registrerades vilka olika arter av barkborrar som förekom och tätheten av larver av naturliga fiender. För granbarkborre dokumenterades dessutom följande:

(1) Antalet modergångar av granbarkborre vilka sedan räknas upp till angreppstäthet per m² bark. Varje modergång motsvarar en barkborrehona som lagt ägg.

(2) Produktionen av nya granbarkborrar per m² bark och förökningsframgången uttryckt som antalet döttrar per hona. Produktionen motsvaras av summan av antalet levande granbarkborrar och antalet kläckhål av granbarkborre i barkprovet. Förökningsframgången beräknas genom att dividera antalet döttrar med antalet mödrar (som representeras av antalet modergångar). Eftersom könskvoten är 1:1 fås antalet barkborredöttrar genom att det totala antalet producerade barkborrar divideras med två.

Resultat och diskussion

Det mesta av barken kvar på angripna träd

I alla tre regionerna fanns det mesta av barken kvar på de angripna träden vid inspektionerna. I Småland fanns i medeltal 85 % av barken kvar på de inspekterade träden medan resten var borthackad av hackspettar. Motsvarande siffra för 2019 var 78 % och för 2018 69 %. I Värmland fanns i medeltal 88 % och i Uppland/Västmanland 98 % av barken kvar på de inspekterade träden.

Högre andel angripna träd med grön krona i Småland

Trädkronans färg var grön för 21 %, brungrön för 28 % och brun för 51 % av de inspekterade angripna träden i Småland under 2020. Motsvarande siffror för 2019: grön för 26 %, brungrön för 14 % och brun för 60 % och för 2018: grön för 30 %, brungrön för 50 % och brun för 20 %. Det innebär att fördelningen var ganska lik mellan 2020 och 2019 medan andelen bruna träd var mycket lägre under 2018. Detta kan förklaras med att angreppen på stående skog under 2018 började senare på säsongen när trädens försvarsförmåga förmodligen börjat påverkas negativt av torkan. Under alla tre åren förekom alla tre kategorierna av kronfärg i en majoritet av de inspekterade grupperna av dödade träd.

I Värmland var trädkronans färg grön för 2 %, brungrön för 16 % och brun för 82 % av träden och i Uppland/Västmanland saknades träd med grön krona medan 4 % hade brungrön och 96 % brun krona. Den högre andelen gröna träd i Småland kan tolkas som att en del av angreppen där skedde senare på säsongen jämfört med i Värmland och Uppland/Västmanland men materialet är litet och även annat kan ha spelat in.

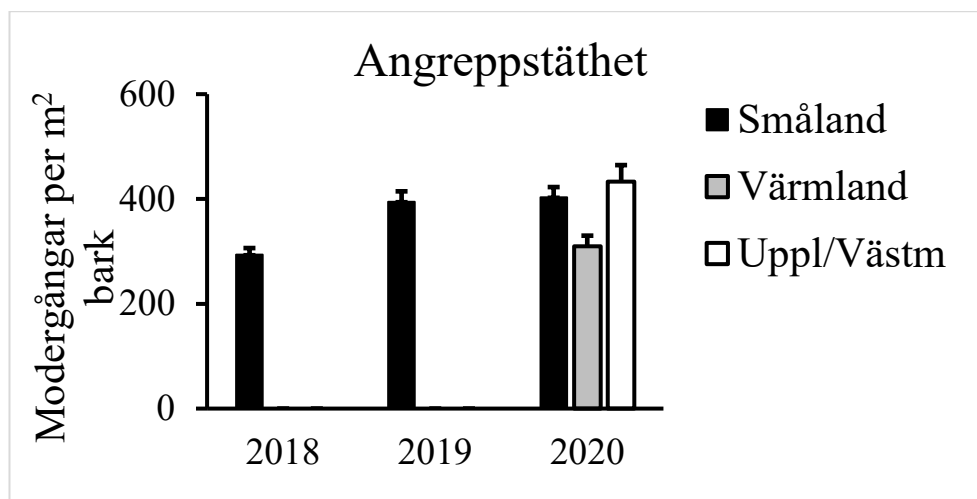
Granbarkborren dominerade

Granbarkborren förekom i nästan alla barkprov och var den vanligaste barkborrearten i de provtagna träden under alla tre åren i Småland samt i Värmland och Uppland/Västmanland under 2020. Förutom granbarkborre var sextandad barkborre (*Pityogenes chalcographus*) och dubbelögad bastborre (förmodligen *Polygraphus poligraphus*) de vanligaste arterna. I Småland var det en högre andel av barkproverna med granbarkborre som även hade angrepp av någon av dessa arter under 2020 (65 %) jämfört med under de två tidigare åren (2019: 20 %; 2018: 37 %). I Värmland och Uppland/Västmanland var motsvarande siffror för 2020 58 % respektive 21 %. Bägge arterna har också i tidigare undersökningar påträffats tillsammans med granbarkborre.

De flesta barkborrarna fanns kvar i träden vid provtagningen

I medeltal fanns 71 % av granbarkborrarna kvar under barken vid provtagningen i Småland under 2020 (uträkning baserad på andel kläckhål och andel levande granbarkborrar i barkproven). Motsvarande värde för 2019 var 70 % och för 2018 61 %. I Värmland var andelen 33 % och i Uppland/Västmanland 58 % under 2020. Den betydligt lägre andelen för Värmland kan till viss del vara ett resultat av att provtagningen gjordes något senare där (en vecka senare än i Uppland/Västmanland och två till tre

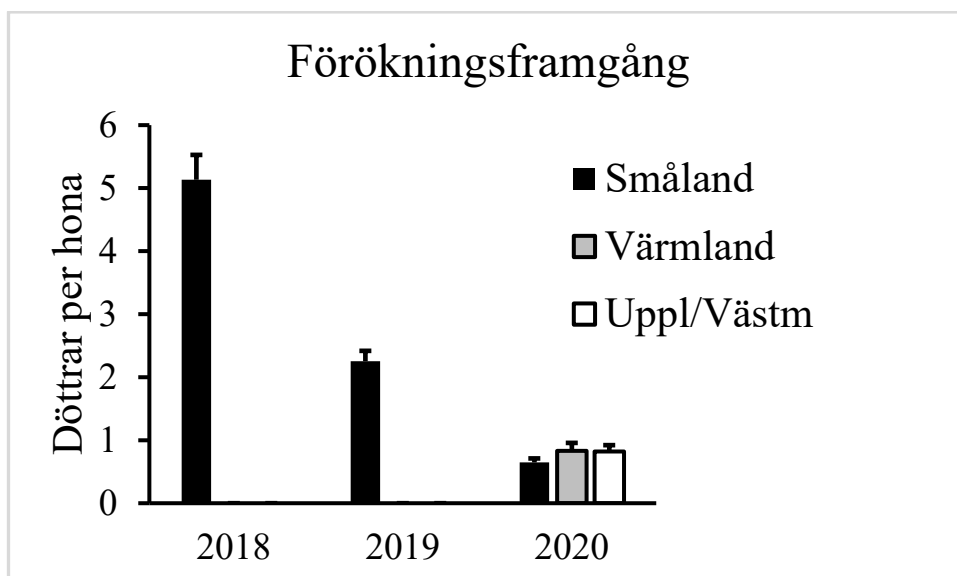
veckor senare än i Småland) men den kanske även kan bero på en skillnad i övervintringsbeteende. Det är viktigt att vara medveten om att barkborrar förmodligen har fortsatt att lämna träden efter att provtagningen gjordes vilket innebär att andelen som övervintrar i träden kan vara lägre.



Figur 1. Granbarkborrens angreppstäthet i dödade granar i Småland, Värmland och Uppland/Västmanland. Felstaplarna anger medelfelet. Observera att under 2018 och 2019 gjordes ingen provtagning i Värmland och Uppland/Västmanland.

Angreppstätheten densamma under 2020 som under 2019

Granbarkborrens angreppstäthet var i medeltal 403 modergångar per m² bark i Småland under 2020. Det är ungefär samma täthet som under 2019 men ungefär 25 % högre jämfört med under 2018 (figur 1). Den lägre tätheten under 2018 kan vara ett resultat av att trädens försvarsförmåga då var kraftigt nedsatt av torkan och att det därför krävdes färre angripande barkborrar för att övervinna deras försvar. I Värmland var angreppstätheten under 2020 lägre än i Småland och Uppland/Västmanland ($P < 0,01$; t-test). Det är svårt att säga vad detta berodde på. En faktor skulle kunna vara att det var hög inblandning av andra barkborrearter i angreppen i Värmland (59 %, se ovan) men det var det även i Småland (65 %) som hade en högre angreppstäthet. Årets värden för Småland och Uppland/Västmanland är ”normala” angreppstätheter för stående träd om man jämför med tidigare undersökningar (brukar ligga på 400 modergångar per m² bark eller mer).



Figur 2. Granbarkborrens förökningsframgång i dödade granar i Småland, Värmland och Uppland/Västmanland. Felstaplarna anger medelfelet. Observera att under 2018 och 2019 gjordes ingen provtagning i Värmland och Uppland/Västmanland.

Kraftigt minskad förökningsframgång under 2020

Granbarkborrens förökningsframgång under 2020 var i medeltal 0,7 döttrar per hona i Småland under 2020. Det innebär en kraftig minskning jämfört med de två tidigare åren (figur 2). Under 2018 var den åtta gånger högre, och under 2019 drygt tre gånger högre, jämfört med under 2020. Det finns säkert flera förklaringar till den kraftiga nedgången och detta är något som kommer att analyseras mera i detalj när undersökningen är avslutad. Preliminära analyser visar att mängden fiender, och inblandning av andra barkborrearter, har ökat under 2020 vilket bör ha påverkat förökningsframgången negativt detta år. Däremot var angreppstätheten av samma storleksordning under 2020 som under 2019 vilket tyder på att minskningen inte främst beror på ökad konkurrens om födan mellan granbarkborrarna. Även under utbrottet som uppkom efter stormen Gudrun sjönk förökningsframgången kraftigt mot slutet till ungefär samma nivå som under 2020. Förökningsframgång i Värmland och Uppland/Västmanland under 2020 var ungefär densamma som i Småland.

I ovanstående beräkningar är inte larver och puppor medräknade utan bara aduler. Under 2020 utgjorde larver och puppor 8 % av det totala antalet individer i Småland, 0,5 % i Värmland och 0 % i Uppland/Västmanland. Detta innebär att för Småland kan förökningsframgången varit något högre antaget att larver och puppor hann utvecklas till aduler före vintern (var en mild höst).

Det är viktigt att vara medveten om att den förökningsframgång som beräknats i denna rapport gäller för de barkborrar som lyckats kolonisera och döda träd. Den tar alltså inte hänsyn till att en okänd andel av alla granbarkborrar som svärmade under våren 2020: (1) helt misslyckades med sina angrepp, (2) anlade en andra kull (s.k. syskonkull), (3) att en liten andel kan ha producerat en andra generation och (4) att en del har oskadliggjorts genom avverkning och uttransport av angripna träd. I SLU's provyteinventering uppskattades 25 % av den totala angripna volymen vara avverkad vid inventeringen på hösten (Wulff & Roberge 2020). Dessutom har ingen hänsyn tagits till att en betydande andel av granbarkborrarna dör under vintern.

Hur stora blir skadorna under 2021?

Det går inte att göra säkra prognoser för hur mycket skog som granbarkborren kommer att döda under nästföljande år. Men man kan ställa upp scenarier för den mest sannolika riktningen vad det gäller utvecklingen av skadenivån. Viktiga faktorer som avgör hur stora skadorna blir är: (1) hur stor populationen av granbarkborrar är i vår när de börjar svärma, (2) vilken motståndskraft träden kommer att ha mot barkborreangrepp och inte minst (3) hur vädret blir.

Av dessa faktorer kan vi grovt uppskatta granbarkborrens populationsstorlek på våren baserad på deras förökningsframgång, och hur stor volym träd de förökade sig i, under 2020. En styrka jämfört med förra årets bedömning är att förökningsframgången i år är uppskattad för tre olika regioner (Småland i Götaland och Värmland samt Uppland/Västmanland i Svealand). Eftersom förökningsframgången var ungefär densamma i de tre regionerna antar jag i det följande att den ger en någorlunda representativ bild för utbrottsområdet i stort.

Vi har inget direkt mått på trädens motståndskraft men under förutsättning att ingen ny störning inträffar antas den våren 2021 vara åtminstone lika hög som den var våren 2020 (med tanke på att vädret varit någorlunda normalt). Eftersom vi inte vet hur vädret blir under 2021 så utgår jag ifrån det mest sannolika scenariot, dvs. en temperatur- och nederbördsmissigt "normal" sommar (dvs. jämförbar med 2019 och 2020).

Ett sådant scenario bör i så fall innebära att skadorna minskar betydligt under 2021 som ett resultat av den låga förökningsframgången under 2020. Om vi jämför med situationen inför 2020 så hade vi en förökningsframgång under 2019 på 2,3 döttrar per hona och resultatet blev skador under 2020 som tycks ha varit av ungefär samma storleksordning som 2019. Detta

innebär att med en förökningsframgång under 2020 som bara är en tredjedel av vad den var under 2019 så är det sannolikaste att volymen dödad skog under 2021 kommer att minska betydligt jämfört med 2020 års skador. Men, det kommer fortfarande förmodligen handla om miljontals m³. Om vi däremot får en upprepning av sommaren 2018 ändras förstås förutsättningarna radikalt till det sämre. Det är därför mycket viktigt att fortsätta arbetet med att minimera de ekonomiska förlusterna från utbrottet.

Vad man kan göra

Tidigt på säsongen gäller det att lokalisera grupper med nyangripna träd, avverka dem och transportera ut virket ur skogen innan den nya generationen barkborrar hunnit utvecklas färdigt. Då hinner inga barkborrar lämna träden och om bark faller av vid avverkningen så kan larverna inte utvecklas färdigt. Dessutom minskas förlusterna av virkesvärdet. Om det är stora angrepp i äldre bestånd kan man överväga att avverka hela bestånden eftersom risken då är stor att angreppen fortsätter nästa år på samma platser. På lång sikt är en skogsskötsel som resulterar i vitala och stormfasta bestånd den effektivaste åtgärden för att minska risken för granbarkborreskadorna.

Det kan vara bra att veta att i Sverige så har alla tidigare utbrott av granbarkborre klingat av långt innan all granskog i en region dödats. Utbrotten som uppkom efter stormen Gudrun i södra Sverige, och efter stormarna Dagmar och Ivar i norra Sverige, varade i tre till fyra år.

Fortsatt forskning

Granbarkborrens angreppstäthet och förökningsframgång kommer att fortsätta att följas upp under 2021 i de tre regionerna. Detta eftersom vi är i stort behov av mer kunskap om hur utbrott av granbarkborre efter exceptionellt varma och torra somrar utvecklas.

Tack till

Jesper Hansson (konsult), Hans Källsmyr (SKS), Peter Cobben (SKS), Stefan Bodin (SKS), Staffan Dackman (SKS) och Anders Samuelsson (SKS) för insamling av barkprover i fält och till Pernilla Westerberg och Oliver Morén för analys av barkprover på lab och sammanställning av data. Södra Skogsägarna, Sveaskog, Asa försökspark (SLU) och Skogsstyrelsen bidrog med uppgifter om lokaler med dödade träd för provtagningen. Studien har finansierats av anslag från FORMAS (projekt 2018-02125),

Södra Skogsägarnas Forskningsstiftelse och Skogsstyrelsen (Stoppa borrharna 2).

Referenser

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.

Schroeder, M & Fritscher, D (2020) [Granbarkborrens angreppstäthet och förökningsframgång i dödade träd under sommaren 2019 i sydöstra Götaland](#). Arbetsrapport 2020-02-12, Institutionen för Ekologi, SLU.

Wilcke et al. (2020) The extremely warm summer of 2018 in Sweden – set in a historical context. *Earth Syst. Dynam.*, 11, 1107–1121.

Wulff, S & Roberge C (2020) [Inventering av granbarkborreangrepp i Götaland och Svealand 2020](#). Institutionen för skoglig resurshushållning. 2020-12-04.