



**Kandidatarbeten
i skogsvetenskap**
Fakulteten för skogsvetenskap

2018:23

När uppstår skador orsakat av kronvilt i granbestånd?

*A study about when damages from red deer occurs in stands planted with
Norway spruce.*



Foto: Rasmus Vikström

Aron Långberg & Rasmus Vikström

Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Kandidatarbete i skogsvetenskap, 15 hp,
Handledare: Emma Holmström, SLU, Inst för sydsvensk skogsvetenskap

Program: Jägmästarprogrammet

Kurs: EX0813 Nivå: G2E

Umeå 2018



Kandidatarbeten i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap,
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit	Institutionen för skogens ekologi och skötsel Department of forest ecology and management
Författare/Author	Aron Långberg & Rasmus Vikström
Titel, Sv	När uppstår skador orsakade av kronvilt i granbestånd?
Titel, Eng	<i>A study about when damages from red deer occurs in stands planted with Norway spruce.</i>
Nyckelord/ Keywords	Kronvilt, Kronhjort, Gran, Bestånd, Skador, Barkgnag, Flängning, Fejning, Toppskottsbyte, Diameter / <i>Red deer, Norway spruce, stands, damage, bark chew, bark strip, trashing, browsing diameter</i>
Handledare/Supervisor	Emma Holmström, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap/Department of southern Swedish research centre
Examinator/Examiner	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course	Kandidatarbete i skogsvetenskap Bachelor Degree in Forest Science
Kurskod	EX0813
Program	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet/	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet	G2E
Utgivningsort	Umeå
Utgivningsår	2018

Innehållsförteckning

FÖRORD	1
SAMMANFATTNING.....	2
SUMMARY	3
1 INLEDNING.....	4
1.1 Bakgrund.....	4
1.2 Kronviltet	4
1.3 Skador av kronvilt.....	5
1.4 Kronviltskador och röta	7
1.5 Var är skadorna vanligast?.....	7
1.6 Kronhjortsområden	7
1.7 Syfte och frågeställning	8
2. MATERIAL OCH METODER	9
2.1 Studielokal	9
2.2 Försöksuppställning	10
2.3 Sammanställning och analys av data	11
2.4 Spearmans korrelationstest	11
2.5 Parat t-test	12
3. RESULTAT	13
4. DISKUSSION.....	17
Slutsats	20
REFERENSER	21
BILAGOR.....	23

FÖRORD

Det här är ett kandidatarbete som motsvarar 15 högskolepoäng. Vi som skrivit det är Aron Långberg och Rasmus Vikström.

Vi vill rikta ett stort tack till Partnerskap Alnarp som med ett ekonomiskt bidrag till logi och resor kunnat möjliggöra den fältinventering som studien bygger på. Vi vill även tacka vår handledare Emma Holmström, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap för vägledning under arbetets genomförande som varit till stor hjälp.

Vi vill också tacka de markägare som vi fått lov att utföra fältinventeringen hos.

SAMMANFATTNING

I Skånes län finns en av Sveriges största och mest skyddsvärda kronviltspopulationer. Av många anses hjorten vara ett ståtligt och vackert vilt som ska bevaras och skyddas. För att förvalta stammen bedrivs idag licensjakt på kronviltet som även är ett åtråvärt vilt för jägare. I och med att hjortstammen är stor uppstår skador på skogsbestånd i länet. Det är framförallt skador på granbestånd som orsakar debatt om huruvida hjortarna gör större skada än nytta.

I ett pågående forskningsprojekt mellan SLU och Skogsstyrelsen har man försökt beräkna vad hjortskador kostar för skogsägarna. Under en inventering som utfördes inom projektet 2017 kunde man se att samtliga granbestånd i åldrarna 16–45 år var skadade. Då uppkom en ny frågeställning att besvara; När börjar skadorna i granbestånd?

I detta kandidatarbete har vi inventerat 16 slumpvis utvalda granbestånd i åldrarna 7–16 år inom de centrala delarna av hjortens licensområden i Skåne för att besvara frågeställningen om när hjortskador uppkommer i granbestånd. Bestånden har inventerats med 5 provytor per bestånd med radien 5,64 m, där brösthöjdsdiameter och eventuella skador har registrerats för samtliga stammar. Även höjd för varje bestånd mättes in. Hjortskador har identifierats som antingen flängskador, barkgnag, fejning eller toppskottsbyte. Dessutom har äldre skador registrerats i en egen kategori liksom skador med oklart ursprung. Vi fann att barkgnag och flängskador uppstår redan när beståndets medeldiameter överstiger 30 mm och enskilda träd kan bli skadade redan vid diametrar mellan 10–20 mm. Denna typ av skador verkar även öka med en stigande diameter. Vi fann även att fejningsskador och toppskottsbetning av kronvilt sker på mindre träd. Vi fann att medeldiametern i beståndet verkar vara mer utslagsgivande än ålder för om träden ska bli skadade eller ej. Arbetet tar även upp vilka typer av hjortskador som är vanligast vid olika diametrar.

Nyckelord:

Kronvilt, Kronhjort, Gran, Bestånd, Skador, Barkgnag, Flängning, Fejning, Toppskottsbyte, Diameter

SUMMARY

In the county of Skåne there is one of Sweden's largest populations of Red deer with a high conservation value. The county agency of Skåne is responsible to manage the harvesting of the red deer. The licence hunting is executed every year and the hunt has become coveted for many hunters. With the large population of red deer, tree and stem damage occur in forest stands in the county. It is mainly damaged trees in stands planted with Norway spruce that causes a debate whether the red deer is causing more harm than good.

During an ongoing project between SLU and the forest agency of Sweden, scientists tried to calculate how much the economic loss for the forest owners will be because of the damages caused by red deer. During an inventory which happened in 2017, stands planted with spruce in the ages of 16-45 years were surveyed. All stands that were surveyed were damaged by red deer and a question occurred; When does red deer start to damage stands planted with spruce?

In this study we set out to answer that question by surveying 16 stands with spruce in the ages of 7-16 years, in the most central parts of the license-area of Skåne. The survey was made with 5 circular plots with a radius of 5,64 m in every stand. We measured diameter in breast height and eventual damages for each tree within every plot. We also estimated height for every stand. Damages by red deer have been identified as bark strip, trashing, browsing or bark chew damages. Old damages by red deer were noted separately as well as other damage types. We found that bark chew and bark strip damages start to occur in stands when the average diameter is greater than 30 mm and on singular trees as early as diameters between 10-20 mm. The level of damages made by red deer seems to increase with greater diameter. We have that trashing and browsing by red deer mostly occurs with smaller trees. We also found that average diameter seems to be a better response variable to red deer damages than stand age. The study also examines which type of damage that is more common within different diameter classes.

Keywords:

Red deer, Norway spruce, Stand, Damage, Barkchew, Barkstrip, Trashing, Browsing, Diameter,

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

I Skånes län är skador av kronviltets barkgnag på granbestånd en het debatt. Skadorna kan ge stora ekonomiska förluster för skogsägarna. Det finns delade uppfattningar mellan både små privata skogsägare och stora gods om huruvida kronviltet är något positivt eller inte. Det är framförallt jägare som har mer positiv inställning till en högre stammar av jaktbara arter (Ezebilo, 2012). Men att skadorna på skogen kostar pengar för skogsägarna kan ingen blunda för (Thorvaldsen, 2010).

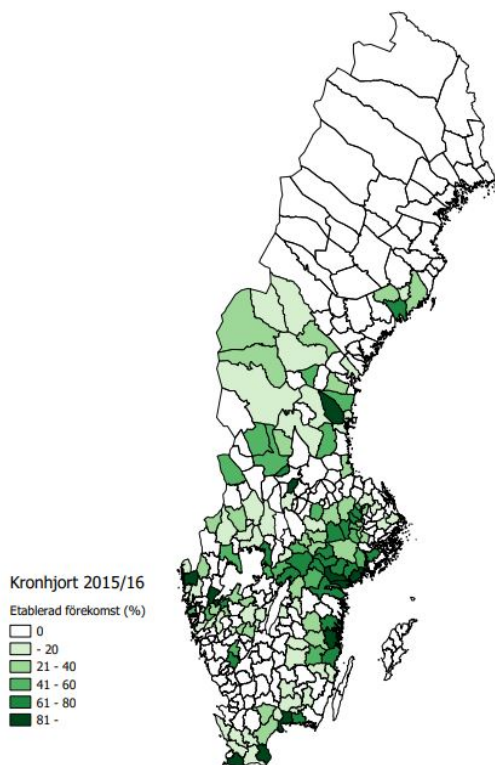
Just nu pågår ett forskningsprojekt vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU Alnarp i samarbete med skogsstyrelsen i Skåne, om skador orsakat av kronvilt i granbestånd och kostnad samt konsekvens till följd av skadorna. I de inventeringar som gjorts inom forskningsprojektet tidigare har man sett att skador uppstår i tidigare skeden än vad man tidigare trott. Det gick inte att utifrån det materialet att besvara när stamskador orsakade av kronvilt uppstår. Därför vill man nu studera när skadorna börjar att uppstå i granbestånd. I tidigare studier har man sett att skador sker mellan 10–45 år (Holloway, 1968) och 18–38 år (Lenz, 1964). Men ingen av studierna slår fast att skadorna börjar vid 10 respektive 18 års ålder utan snarare att skador är vanliga inom angivna intervall.

1.2 Kronviltet

Kronviltet *Cervus elaphus* L. är Sveriges näst största hjortdjur efter älgen (Jarnemo, 2005). Vid fullvuxen ålder har kronviltet en mankhöjd på 12–150 cm och en kroppslängd på 175–200 cm. Hjortarna kan väga upp emot ca 250 kg och hindarna 100–150 kg. Hjortarna kan få stora förgrenade horn som ofta har mellan 10 och 18 taggar när de är som störst men även större kronor förekommer.

Kronviltet är ett av de hovdjur som ökar mest i antal i Europa (Apollonio et al., 2010). I Sverige finns de största koncentrationerna i Skåne, Södermanland, Östergötland och Kalmar men det finns även etablerade populationer upp till Västerbotten (Svenska Jägareförbundet, 2016; Figur 1). Även i Sverige ökar stammen av kronvilt men den geografiska spridningen går långsamt. Detta beror på att hindarna ofta stannar nära det område som de växt upp i. På grund av detta kan populationerna lokalt bli väldigt täta (Clutton-Brock, 1982). I och med de ökande stammarna av

kronvilt är det troligt att skadorna kommer öka på sikt.



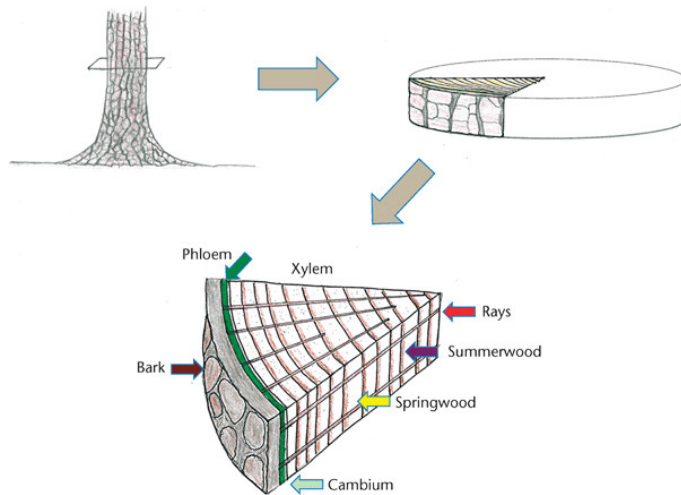
Figur 1 Kronviltets utbredning i Sverige, Andel av rapporterad areal per jaktvårdskrets med etablerade populationer av kronhjort jaktåret 2015/16, (Källa: Svenska Jägareförbundet viltövervakning)
Figure 1 The distribution of red deer in Sweden, The proportion of declared area per game management area with established population of red deer, hunting season 2015/2016

1.3 Skador av kronvilt

Kronviltet gör olika typer av skador på skogsbestånd (Lavsund, 2016). Framförallt uppmärksammas skador på bestånd med rödgran *Picea abies* L. men skador förekommer även på tall *Pinus Sylvestris* L., björk *Betula spp* L., bok *Fagus sylvatica* L. och ek *Quercus robur* L. Skadorna sitter oftast mellan 0,5–1,5 m upp på stammen.

Barken hos rödgran så väl som hos andra trädslag är uppdelat i olika skikt från veden (Evert, R.F. et al 2013). Mellan veden och barken finns kambiet som är trädens radiella tillväxtzon (Figur 2). Floem är den del av kambiet där trädens näringslösningar transporteras. Den zonen sitter mellan barken och veden. Barken är uppdelad av inner- och ytterbark där innerbarken sitter utanför floemet. Kronviltet använder framtänderna för att gnaga loss barken. (Lavsund, 2016). På vintern sitter barken hårdare på stammen och kronviltet kan då gnaga bort mindre bitar av barken. Detta kallas för barkgnag. Vid barkgnag är det oftast bara ytterbarken som gnags bort

och floemet sitter kvar på stammen. Under savningstiden, då barken sitter lösare, kan stora sjok av barken dras loss. Det kallas för barkflängning och kan ge mycket allvarliga skador.



Figur 2 *The organisation of xylem, cambium and phloem in a segment of a cross section of wood from the trunk of a conifer* (Myburg och Sederoff, 2001) **Ved och barkens uppbyggnad**

Grenar långt ner på stammen ger skydd mot kronviltsskador eftersom viltet inte kommer åt barken (Gill, 1992a). Kronviltet föredrar även tunnare bark och slutar med barkgnag där barken blivit tjockare och sitter fast hårdare på stammen. Ålder och stamtäthet inverkar mycket på barkens tjocklek samt mängden grenar längre ner på stammen. I flera tidigare studier har man sett att hjortarna föredrar att gnaga på större stammar i unga bestånd och mindre stammar i äldre bestånd. I Hildebrandt (1959) undersöktes barkskador av kronhjort på rödgransbestånd där detta mönster upptäcktes. Samma mönster såg även (Welch, et al. 1987) i sitkabestånd i en studie på Skottland. Undertryckta stammar i äldre bestånd blir också mer angripna än dominanta träd (Gill, 1992a).

En annan typ av skada uppstår när hjortarna skrapar bort basthuden mot träd när hornen vuxit klart. (Lavsund, 2016). Det kallas för fejning. Beroende på hur stor hjorten är kan skadorna bli olika allvarliga. Men oftast fejas barken och ett par grenar bort och i enstaka fall bryts toppen av på yngre träd. I ett område där en hjort fejar hornen kan det bli väldigt allvarliga skador men ur ett större perspektiv står fejningen för en liten del av skogsskadorna som orsakas av kronhjort.

Kronviltet kan beta toppskott upp till träden är ca 1,5 m höga (Lavsund 2016).

Toppskottsbetningen förekommer främst på unga tallar men även på gran, björk, bok och ek. Betningen sker främst under vinterhalvåret. Skadorna leder till tillväxtförluster, dubbeltoppar och krökar på stammen bildas där sidoskotten tar över efter toppskottet. Om samma träd betas flera år i rad kan trädet bli buskliknande. Denna typ av skada på gran anses dock vara så pass ovanlig att den har ringa betydelse för skogsbruket.

Eftersom innerbarken dras bort vid flängningar blir de skadorna betydligt svårare för trädet att läka än om innerbarken sitter kvar (Lavsund 2016). Trädet börjar valla över skadan stammen får en sämre virkeskvalitet. Ofta går rotstocken, eller åtminstone en del av rotstocken inte att såga utan blir istället nedklassat till massaved. Detta kan leda till stora ekonomiska förluster i bestånd med stor andel skadade stammar.

1.4 Kronviltsskador och röta

Skadorna från kronviltet är även en inkörsport för andra typer av skadegörare (Lavsund, 2016). Exempelvis angriper olika typer av svampar den nakna veden där barken dragits bort och orsaka mycket stor skada i beståndet som helhet. Röttsvampar använder öppna stamskador som inkörsport för sina spridda sporer. Röttsvampar är ett exempel där svampen inte bara angriper en enskild stam utan detta sprids även runt till fler omkringliggande träd via bl.a. rotkontakter till andra träd. Varje år uppskattas en ekonomisk förlust på 0,5–1 miljard kr på grund av rottrötaangrepp i det svenska skogsbruket (Thor, Ståhl, och Stenlid, 2004). Förlusterna beror på, kvalitetsnedsättningar, tillväxtförluster, ökad dödlighet, ökad risk för stormfällning och ökad risk för snöbrott. Den ökade risken för snöbrott och stormfällning är indirekta konsekvenser av att röta bryter ner cellulosa och lignin och sänker hållfastheten i trädet.

1.5 Var är skadorna vanligast?

I en tidigare studie av Jarnemo och Månsson (2011) undersöktes skogsskador av kronvilt i sex områden. Ett område låg i Södermanland, två stycken i Kolmården och tre stycken i Skåne. I Södermanland låg skadenivån på 46 %. I Kolmården var skadenivån 2 respektive 8 %. I de tre skånska områdena var skadenivån betydligt högre och låg mellan 83–92 %. De områden i Kolmården som hade lägst skadefrekvens är även de områden som har de tätaste kronhjortsstammarna. Det gick därför inte att påvisa något samband mellan populationstäthet och mängden skogsskador. Däremot fann man att andel skador korrelerade med andel jordbruksmark inom provområdena. De område i Södermalm som hade större mängd jordbruksmark hade också mer skador och i Skåne där skogslandskapet är väldigt fragmenterat av jordbruksmark var skadefrekvenserna som högst. Det gick även att visa på att skadorna var fler i områden med mindre alternativ föda för kronviltet i skogen. I skogslandskapet i Kolmården finns det mycket ris och andra växter i skogen som hjortarna kan äta. Jarnemo och Månsson menar att den höga skadeandelen i Skåne kan ha att göra med att alternativ föda i skogarna är väldigt begränsad och att landskapet är fragmenterat med mycket omkringliggande jordbruksmark. En hypotes som uppkom är att då kronviltet äter grödor på åkrarna ökar behovet av bark som innehåller mycket fibrer. Denna hypotes har man dock ännu inte kunna bevisa.

1.6 Kronhjortsområden

Inom Skånes län är kronviltsstammen av underarten *Cervus elaphus elaphus* L. Underarten är en så kallad nominatart. Det innebär att det är den ursprungliga arten. Andra underarter är varianter av nominatarten. Denna underart är den ursprungliga skandinaviska kronviltarten varför den anses som extra skyddsvärd av Skånes länsstyrelse (Länsstyrelsens Viltförvaltningsdelegationen

2012). Av den anledningen skiljer sig kronviltsförvaltningen i Skåne, från andra delar av Sverige. Kronviltet har en status som karaktärsart för Skåne och därav finns många olika intressen kring arten som måste balanseras med rätt förvaltning. Länsstyrelsen i Skåne styr förvaltningen av kronviltet genom sex uppdelade geografiska områden som benämns kronhjortsområden. Inom dessa områden styrs och regleras avskjutningen i form av licensjakt. Länsstyrelsen reglerar antalet djur som får fällas, fördelningen mellan hjort och hind samt under vilka perioder som jakten får bedrivas (§4, 1998:1000 jaktförordningen).

Länsstyrelsen har i en överenskommelse med olika intresseorganisationer kommit fram till en målformulering med sin förvaltning av kronviltstammen i Skåne (Länsstyrelsens Viltförvaltningsdelegationen 2012). Förvaltningen skall inriktas till att ha en livskraftig stam av kronvilt som medger ett uthålligt jaktuttag samt tillgodose att ge naturupplevelser till allmänheten samt vara i balans med den skadenivå som kronviltet orsakar. Förvaltningen ska också för att anses som fungerande verka för att öka kännedomen om kronviltstammens utveckling, arbeta med skadeförebyggande åtgärder, vara ett nätverk för dialog mellan jägare och markägare samt bilda referensgrupp för kronhjortsfrågor mellan olika intressenter.

1.7 Syfte och frågeställning

Syftet med den här studien är att ta reda på när skador orsakat av kronvilt uppkommer i granbestånd med avseende på både ålder och diameter samt om olika typer av skador går att koppla till olika åldrar.

Frågeställningar:

- Vid vilken tidpunkt börjar kronhjortsskador uppkomma i granbestånd?
- Beror skadorna på stamdiameter?
- Är olika typer av skador vanligare vid olika ålder eller hos olika diameterklasser?

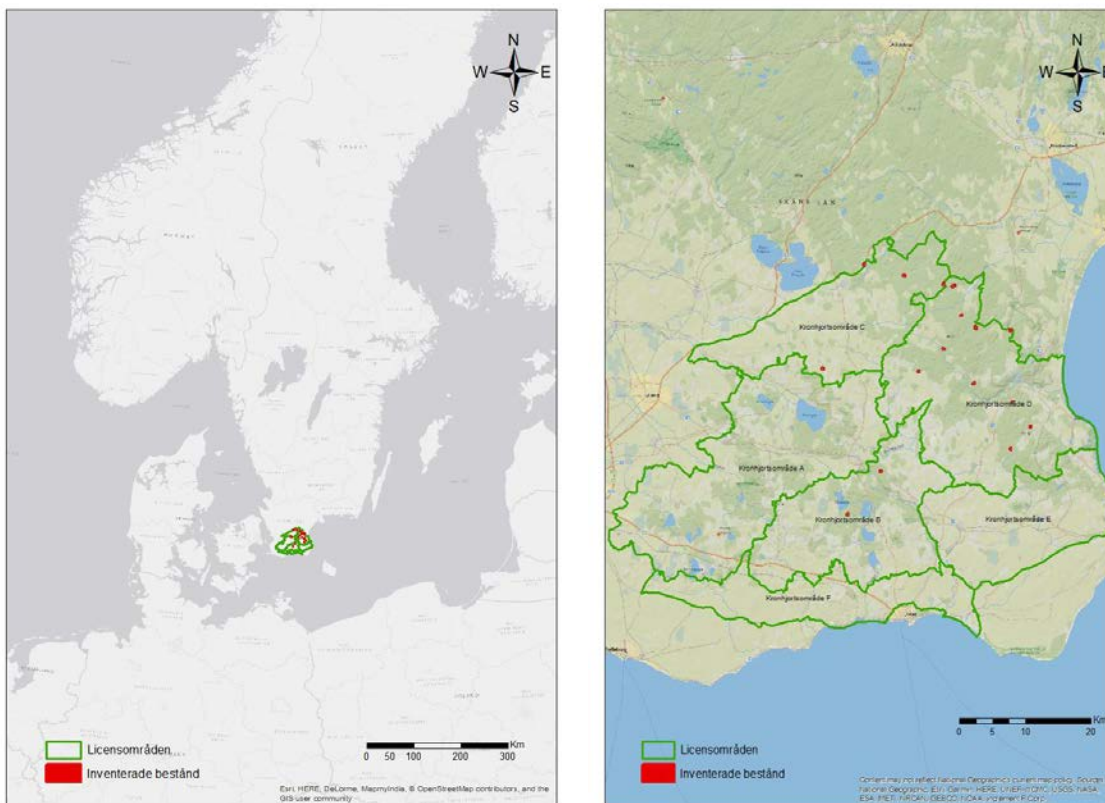
Hypoteser:

- De yngsta bestånden, som är 7–8 år är oskadade.
- Skadorna ökar med en ökande diameter.
- Skottbetning och fejning är vanligare i yngre bestånd och barkgnag vanligare med en stigande ålder och diameter.

2. MATERIAL OCH METODER

2.1 Studielokal

Den fältinventering som ligger till grund för studien är utförd inom Skånes län och inom de licensområden som domineras av skogsmark (Figur 3 och 4). Studien omfattar yngre planterade granbestånd där förestående avverkning utförts mellan 2002 och 2010. Samtliga avverkningar inom området och inom tidsintervallet sorterades ut från Skogsstyrelsens öppna databas ”Utförda avverkningar” därefter slumpades 16 bestånd ut för fältinventering. För att bestånden skulle inventeras skulle följande kriterier uppfyllas: en areal på minst 1,5 ha, en ålder mellan ca 7–15 år, avstånden mellan bestånden ska vara minst 1 km, mer än 60% av huvudstammarna ska vara gran. Samtliga markägare kontaktades för att bekräfta träslag och ålder på föryrgringarna. De bestånd som inte uppfyllde kriterierna kasserades och ersattes av nya slumpvis utvalda bestånd.



Figur 3 Översiktskarta över studielokalens placering i Sverige

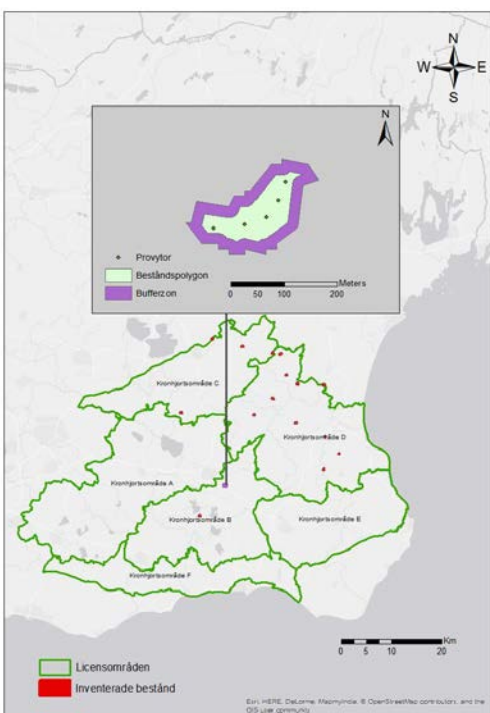
Figure 3 Overview map of the study area in Sweden

Figur 4 Studielokal, licensområden och inventerade bestånd

Figure 4 Study area, license areas and surveyed stands

2.2 Försöksuppställning

Vid datainsamlingen i fält använde vi oss av cirkulära provvytor, 5 per bestånd. Provytornas placering lades ut manuellt som punkter i bestånden via ett separat GIS-lager i Arcmap innan inventeringen påbörjades (Figur 5). Avståndet mellan provvytorna kom därför att variera beroende på beståndets storlek och form, denna anpassning gjordes för att få så bra täckning över bestånden som möjligt. Vi använde restriktioner för provvytornas placering som var att avståndet mellan varje provyta skulle vara minst 10 meter men gärna 20 meter eller mer. För att undvika påverkan av kanteffekter lades provytecenrum minst 20 meter från beståndskant. I GIS-lagret med polygonskiktet över bestånden buffrade vi kantzonen med 20 m i Arcmap för att det underlättade provpunktsutsättningen (Figur 5). Varje provyta hade radien 5,64 m och mittpunkten i provytan markerades med en trästolpe. På trästolpen markerades nordlig riktning och inventeringen hade detta läge som utgångspunkt vid varje provyta. Mätningarna förlöpte i medsolsriktning tills alla stammar inom provytan mättes in.



Figur 5 Beståndsexempel med buffertzoon och provvytor

Figure 5 Example of stand layer with buffer zone and sample plots

Alla planterade huvudstammar med diameter brösthöjd (dbh) över 0 mm och alla självföryngrade plantor/träd med dbh över 30 mm klavades och registrerades med trädslag. Vid varje provyta valdes också de två grövsta planterade träden samt två andra slumpade träd ut för höjdmätning. På den första provytan i varje bestånd skattades beståndets ålder genom att räkna grenvarv på de fyra provträden.

För alla inmätta planterade stammar registrerades om stammen var skadad eller inte. Om stammen var skadad registrerades även vilken typ av skada. De typer av skador som registrerades var barkgnag, barkflängning, fejning, betat toppskott, gammal skada och annan skada. Barkflängning definierades som en skada som uppstår när kronviltet med tänderna river loss en hel barkremsa. Barkgnag uppstår där kronviltet gnager spår med framtänderna mot bark och ved. Fejningsskador uppstår när kronviltet skrapar av basthud från sina horn mot trädstammen. Gammal skada är skador som börjat läka men där kronvilt ej kan uteslutas som orsak till skadan. Annan skada är skador som ej uppkommit från kronvilt.

2.3 Sammanställning och analys av data

Efter datainsamlingen exporterades all data till Excel. Där sammanställdes data först över varje provytorna för varje bestånd och därefter över hela bestånden. Det som beräknades var medeldiameter, medelhöjd, antal stammar per hektar (st/ha), andel gran och andel skadade st/ha sammanlagt och för varje skadetyper. Skadetyperna flängning, barkgnag och gammalskada summerades som en kategori; stamskada av hjort, och användes i fortsatta analyser. För alla skadetyper analyserades andelen av respektive skada för varje provyta och bestånd mot medeldiameter och ålder.

När all data var sammanställd per bestånd gjordes två tabeller. En där medelvärde för respektive skada indelades på åldersklasser med 2 år i varje klass och en där medelvärde för respektive skada indelades på diameterklasser med 10 cm i varje klass.

En tabell till gjordes där det sammanställdes alla inräknade skador över alla inmätta träd. Träden delades sedan in i diameterklasser för att få en bättre överblick och analys. Träden delades in i klasser om 10 mm upp till en diameter över 100 mm i brösthöjd, därefter summerades resterande träd till samma diameterklass. Gränsen på 100 mm som sista diameterklass valdes eftersom antalet stammar var få över 100 mm.

2.4 Spearmans korrelationstest

Spearmans korrelationstest undersöker styrka och riktning på monotona samband mellan två kontinuerliga eller naturliga variabler (Minitab 2018). Ett monotont samband är att variablerna tenderar att gå i samma relativa riktning men de behöver inte vara i konstant hastighet. Spearmans korrelationskoefficient kan variera mellan -1 och 1. Om den är -1 är det ett perfekt negativt samband och om den är 1 är det ett perfekt positivt samband. Alltså desto närmare koefficienten är -1 eller 1 desto starkare samband. I Spearmans korrelationstest får man även ett p-värde. Om p-värdet är mindre än signifikansnivån är sambandet statistiskt signifikant och om det är större än signifikansnivån är sambandet ej statistiskt signifikant. I denna studie används en signifikansnivå på 0,05.

I denna studie utfördes Spearmans korrelationstest mellan ålder och samtliga skadetyper och diameter och samtliga skadetyper. Det gjordes även tester när barkgnag, barkflängning och gammal skada lades ihop till en skadetyper och jämfördes mot ålder och diameter.

2.5 Parat t-test

Ett parat t-test undersöker medelskillnaden mellan två observationer inom samma population (Minitab 2018). T-testet i studien användes i studien för att testa om det kan påvisas någon skillnad mellan oskadade och skadade beståndsmedeldiametrar på beståndsnivå. Resultatet av testet innefattar ett p-värde. Om p-värdet > signifikansnivån kan nollhypotesen ej förkastas. Om p-värdet < signifikansnivån förkastas nollhypotesen. Testet görs med en signifikans nivå på 0,05. Om konfidensintervallet innefattar noll kan inte en skillnad mellan oskadade och skadade medeldiametrar påvisas.

- Nollhypotes för testet var att det inte finns någon skillnad mellan oskadade och skadade medeldiameterar.
- Alternativ hypotes var att de finns en skillnad mellan oskadade och skadade medeldiametrar.

3. RESULTAT

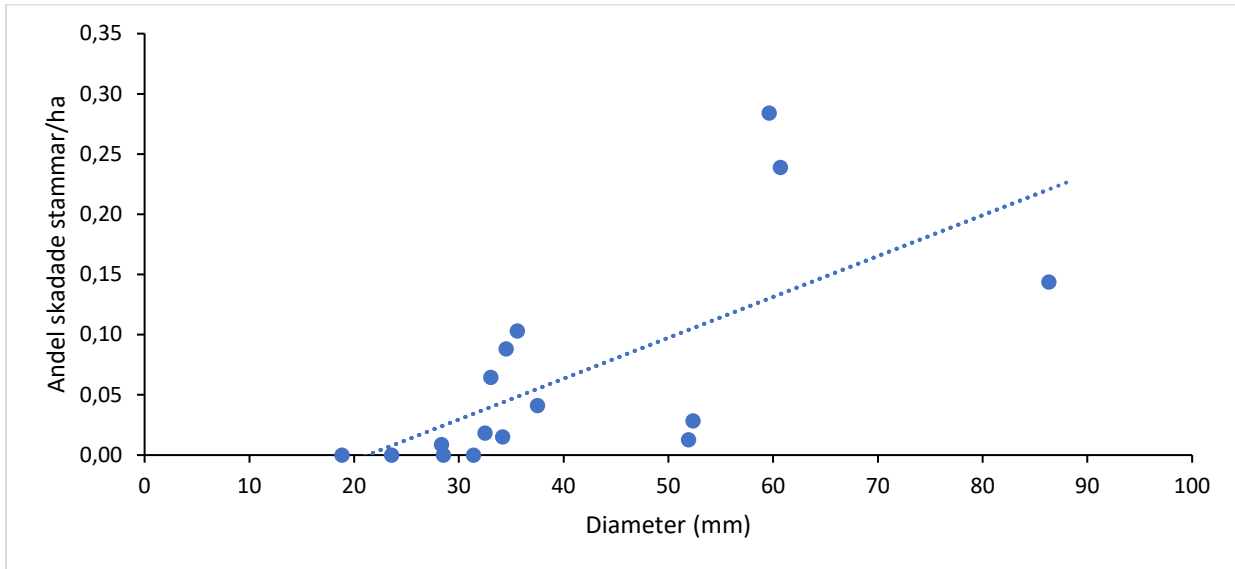
Beståndsålder i inventeringen varierade mellan sju och sexton år och av de bestånd som inventerades upptäcktes stamskador av hjort på alla utom de fyra yngsta föryngringarna (Tabell 1). Enbart ett av bestånden var oskadat på alla provytor, de övriga tre hade antingen toppskottsbetade träd eller fejjade träd. Medelvärdet för stamantalet i bestånden var 2274 st/ha och varierade mellan som minst 1320 stammar/ha och som mest 3300 stammar/ha.

Tabell 1 Beståndsdata och förekomst av skador. Stamskada hjort innefattar flängning, barkgnag och gammal skada. Skador totalt innefattar även fejning, toppskottsbetning och annan skada
Table 1 Stand data and presence of damages. Stamskada hjort is bark strip-, bark chew- and old damages together. Skador totalt also contains trashing, browsing and other damages

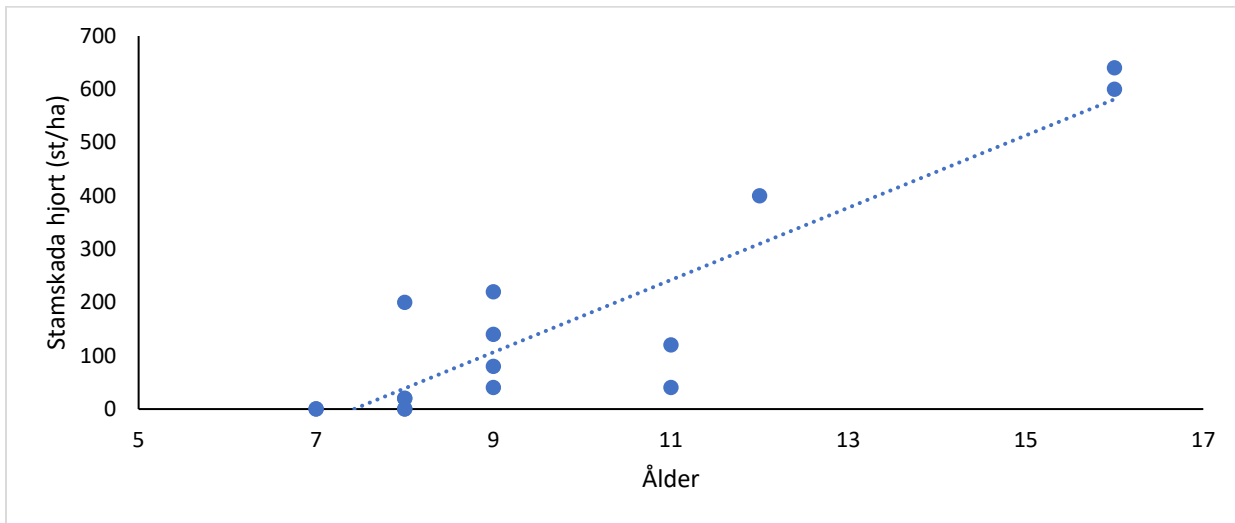
Beståndsnummer	Ålder	Höjd (dm)	Medel dbh (mm)	Andel gran (%)	Skador totalt (st/ha)	Stamskada hjort (st/ha)
2	9	39	34	99	120	40
11	16	58	58	82	700	640
30	16	62	57	89	620	600
33	11	53	52	84	120	40
40	9	51	51	91	140	80
51	11	44	37	91	160	120
56	8	26	24	79	40	-
67	9	39	34	65	420	140
74	13	71	86	95	460	400
82	7	27	19	91	60	-
85	7	32	32	96	-	-
90	8	36	29	93	60	-
92	8	35	29	95	60	20
100	9	37	33	94	340	220
106	8	45	38	85	320	200
116	8	30	29	92	80	20

Andelen gran var i medeltal 89 % och andra trädslag var t.ex. självföryngrad björk och inslag av planterad sitkagran. Medeldiameter i brösthöjd i bestånden varierade mellan 19 och 86 mm (Tabell 1). Antalet skadade stammar ökade med beståndens medeldiameter (korrelationskoefficient = 0,830, p-värde <0,001). Medelvärdet av de olika skadetyperna varierade mellan de olika bestånden. För flängning varierade medelvärdet mellan 0–9 % av totala stamantalet, för barkgnag 0–10 %, för gamla skador 0–12 %, för fejning 0–9 %, för toppskotsbete var medelvärdet 0 eller 1 %, annan skada 0–9 %. Av de 16 bestånd som inventerades hade 5 klarat sig utan både flängskador och barkgnag. I de 12 bestånd med stamskador av hjort inventerades totalt 60 provytor varav 24 var helt utan stamskador av hjort.

Vi fann skador av kronvilt redan vid medeldiameter 30 mm (figur 6). Flest skadade stammar/ha återfanns i bestånden med högst ålder (figur 7).

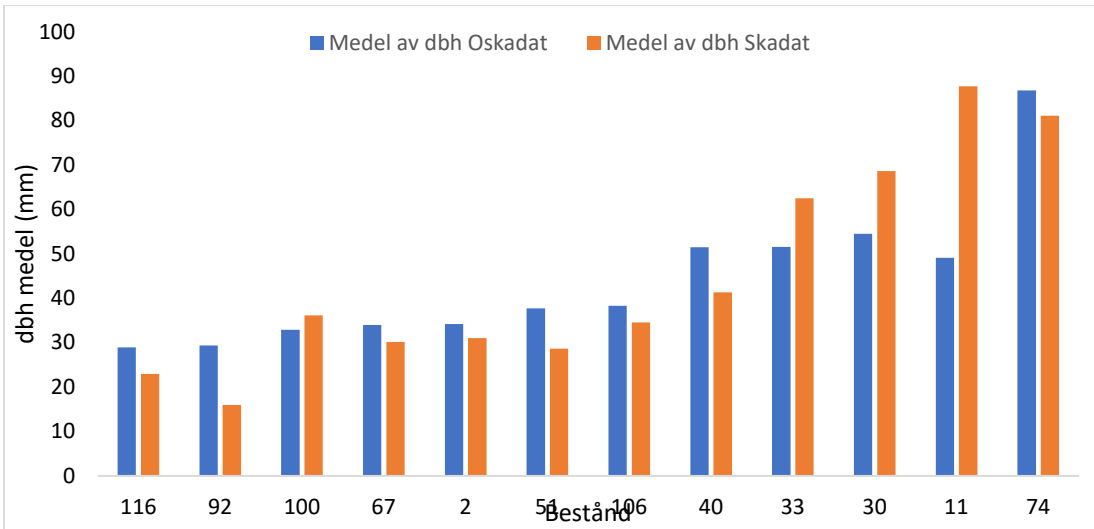


Figur 6 Andel stamskador av kronvilt mot medeldiameter per bestånd
Figure 6 Proportion of stem damages done by red deer related to stand average diameter



Figur 7 Antal stamskador av kronvilt mot ålder per bestånd
Figure 7 Quantity of stem damages done by red deer related to stand age

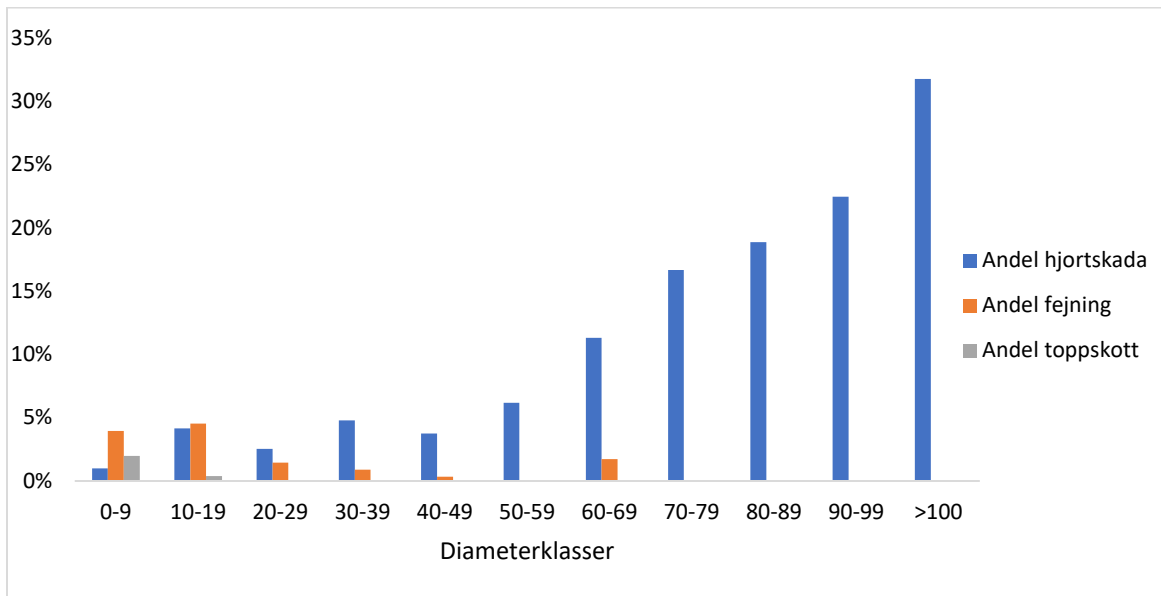
Medeldiameter för skadade stammar är inte signifikant skiljt från medeldiameter på oskadade stammar (konfidensintervall (-3,93 och 11,01), p-värde = 0,327; Figur 8).



Figur 8 Beståndsvis jämförelse av medeldiameterar av skadade respektive oskadade träd. Bestånden längs x-axeln är sorterade utifrån lägsta till största beståndsmedeldiameter

Figure 8 Stand wise comparison of average diameters on damaged and undamaged trees. The stands along the x axis is sorted form the lowest to the highest average diameter

Det förekommer skador på enskilda stammar i alla diameterklasser (Tabell 2). Andelen hjortskador ökar med stigande diameterklass (Figur 9). Fejning och toppskottsbetning förekommer främst i de lägre diameterklasserna.



Figur 9 Skadeandelar över diameterklasser (mm) för samtliga träd

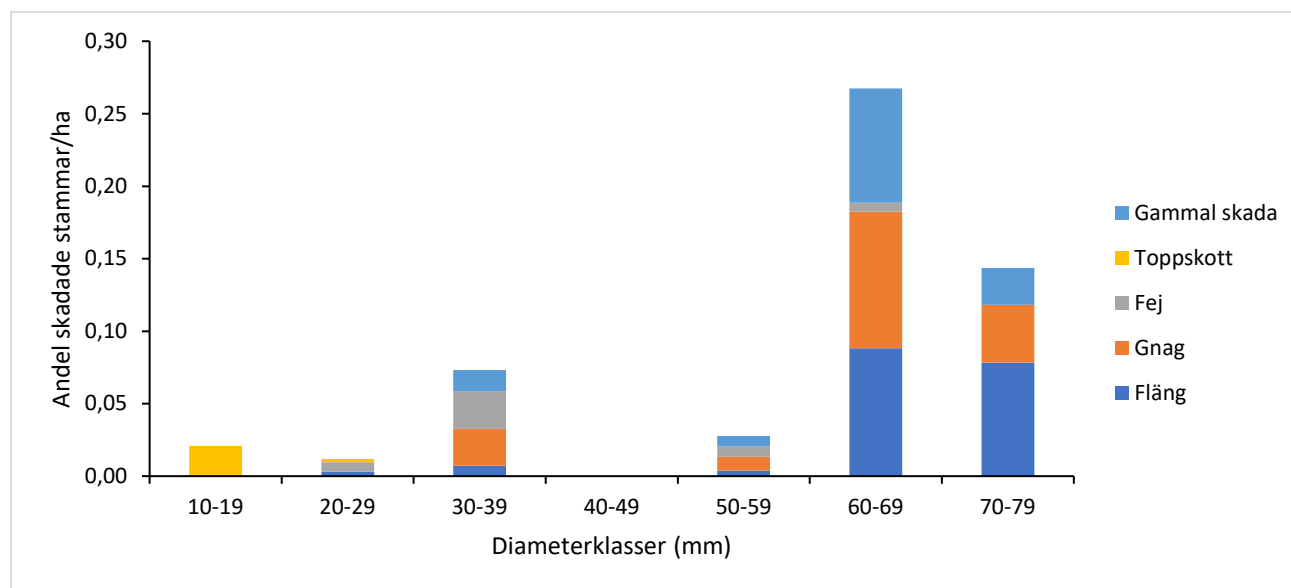
Figure 9 Damage proportion per diameter classes (mm) for all trees

Tabell 2 Andel skador över olika diameterklasser. Stamskada hjort innefattar flängning, barkgnag och gammal skada. Skador totalt innefattar även fejning, toppskottsbetning och annan skada. Diameterklasserna baseras på samtliga inräknade träd

Table 2 Damage proportion in different diameter classes. Stamskada hjort is bark strip-, bark chew- and old damages together. Skador totalt also contains trashing, browsing and other damages. The diameter classes is based on all trees

Diameter-klass (mm)	Höjd (dm)	Antal träd	Totalt Hjort-skador	Fejning	Topp-Bete	Totalt Hjort-skador (%)	Fejning (%)	Bete (%)
0-9	15	101	1	4	2	1	4	2
10-19	22	265	11	12	1	4	5	-
20-29	33	277	7	4	-	3	1	-
30-39	34	335	16	3	-	5	1	-
40-49	40	293	11	1	-	4	-	-
50-59	45	178	11	-	-	6	-	-
60-69	48	115	13	2	-	11	2	-
70-79	59	90	15	-	-	17	-	-
80-89	59	53	10	-	-	19	-	-
90-99	65	49	11	-	-	22	-	-
>100	76	63	20	-	-	32	-	-

I diameterklasser under 60 mm var mindre än 5 % skadade med barkgnag eller barkflängning (Figur 10). Över 60 mm var minst 15 % av stammarna skadade av barkgnag eller barkflängning.



Figur 10 Andel skadade stammar av varje skadetyp per diameterklass

Figure 10 Proportion damaged stems by each damage type per diameter class

4. DISKUSSION

När data analyserades utgick vi från både ålder och diameter. Flera bestånd med samma ålder hade helt olika skadebilder, men om medeldiameter användes som variabel skiljde skadebilden sig redan vid relativt små diameterskillnader. Typen av skada följer storleken på trädet och vi har visat med vår studie att även bestånd med medeldiameter av 30 mm dbh utnyttjas av kronhjort. Vi har använt oss av hyggesålder och har inte exakt information om planttyp eller planteringsstidpunkt vilket gör att åldersbestämningen av lokalerna är mindre tillförlitlig. Därutöver har ståndorten och föryngringsåtgärderna betydelse för relationen ålder och medeldiameter.

Av de 16 bestånd vi inventerade var fyra helt oskadade från barkgnag av kronvilt (Tabell 1). Dessa bestånd hade de lägsta beståndsåldrarna i studien på 7–8 år med två bestånd med respektive ålder. Det fanns ytterligare tre bestånd med åldern 8 år i studien. Två av dem har endast ett träd vardera som är barkgnagt över samtliga provytor. Därför stämde vår hypotes bra överens med att bestånden i de lägsta åldrarna skulle vara oskadade. Dock hade ett bestånd med ålder 8 år hade en relativt hög skadeandel i förhållande till de andra bestånden med samma ålder. I tabellen ser man även att det är de tre äldsta och grövsta bestånden som har överlägset flest barkgnagsskador av kronvilt. Det stämmer överens med det som vi förväntade oss, nämligen att skadorna skulle öka med grövre stammar och äldre bestånd.

Av resultaten att döma tycks stamskador på bestånds nivå kunna uppstå redan vid en medeldiameter kring drygt 30 mm i bestånden, (Figur 6). Det är mycket tidigare än vad vi på förhand trodde och vad som framkommit i tidigare studier. Bestånd med en medeldiameter <30 mm tycks vara oskadade av hjort. Enskilda träd kan få dock barkgnag redan vid en diameter mellan 10–19 mm (tabell 2 och figur 9). Det verkar som att skadenivån är ganska konstant för träd med en diameter mellan 10 och 50 mm för att sedan börja öka drastiskt (figur 9). När vi inventerade bestånden i fält fick vi uppfattningen av att det inte var det enskilda trädets diameter på provytan som var utslagsgivande för om skador uppstod, utan att det var medeldiametern som tycktes vara viktigare för om beståndet skulle vara skadat eller ej. Var det i ett grövre bestånd som hjortarna hade gnagt bark i så kunde lika gärna en klenare stam som står bredvid de grövre träden vara skadad. Vi fick uppfattningen av att i de bestånden med minst medeldiameter var stammarna otillgängliga för gnag då dessa granar hade stor täckning av grenar över hela stammen. I en tidigare studie av Gill, (1992a) pekar man på att just mycket grenar långt ner på stammen ger ett skydd mot kronviltsskador. Antalet grenar hos gran är också fler i yngre bestånd med mindre diameter. Detta bekräftar också vårt data med att de bestånden med minst diameter är oskadade. Känslan när man står i bestånden är då att grenarna gör stammen otillgänglig för kronviltet.

Vi kan däremot till skillnad från Hildebrandt (1959) och Welch et al (1987) inte påvisa att det lokalt förekommer någon speciell preferens hos kronviltet att välja större träd i yngre bestånd

och mer undertryckta träd i äldre bestånd. I figur 8 har vi jämfört skadade medeldiametrar mot oskadade medeldiametrar för alla olika bestånd. I vissa bestånd är den skadade medeldiametern större och i vissa bestånd är den oskadade medeldiametern större. Vissa bestånd har ingen eller liten skillnad mellan medeldiametrarna. Vi kan heller inte se att det finns något mönster för varken yngre eller äldre bestånd.

Fördelningen av de olika skadorna över bestånden var som vi förväntade oss. Färska toppskottsbetningar fanns bara i de allra yngsta bestånden och känslan var att om det skett i större utsträckning är det i ännu yngre bestånd än de som tagits med i studien. Enligt Lavsund (2016) toppbetas inte granarna efter att det är 1,5 m höga. Eftersom samtliga bestånd som är med i studien har en medelhöjd över 1,5 m förklara de varför vi inte fann så många toppbetesskador. Det fanns träd i äldre bestånd som hade fått dubbeltopp i ung ålder men det går inte att säga vad som legat till grund för dessa skador men det går inte att utesluta hjort.

Fejningsskador var vanligare på mindre träd än större och fanns ofta lokalt i mindre delar av beståndet. Dock kunde fejningsskadorna på stammarna vara allvarliga och ofta hade toppen brutits av och dött i samband med fejning. Detta resulterade i dubbeltoppar och allvarliga stamskador. Att fejningsskador ofta är lokala men allvarliga har man även sett i tidigare studier (Lavsund, 2016).

Barknag och barkflängningar hittade vi i yngre bestånd än vad vi trodde på förhand att vi skulle göra. I de yngsta bestånden var det låg andel skador men andelen ökade ju grövre bestånden blev i de flesta fall. Det var två bestånd som hade en medeldiameter på 50 mm som vi trodde att det skulle finnas skador i då vi hittat skador i yngre bestånd, men dessa bestånd var i princip oskadade.

Av de två bestånd som har en medeldiameter över 50 mm men som har relativt låg skadeandel så ligger ett av dem (ID 40) precis bredvid en motorväg. Detta kan möjligen inverka att kronviltet undviker att gå dit samt att vägen skär av landskapet med viltstängsel så beståndet är otillgängligt från ett håll. Enligt Meisingset et al, (2013) undviker kronviltet större vägar i så stor utsträckning som möjligt och de delar ofta upp populationerna då hjortarna helst inte går över större vägar. Det andra beståndet (ID 33) är det svårt att hitta någon förklaring till varför skadenivån är så pass låg. Beståndet är omgivet av skog i olika åldrar. Det finns heller inte någon större väg eller gård närmare än vad de är i andra bestånd som är skadade så det är nog heller inte orsaken till varför det klarats sig undan skador. Det kan vara så att kronhjortarna ej är lika etablerade i just det området men det är bara spekulationer och inget som går att fastställa.

Vår studie var begränsad i tid och i omfattning, därför kan vi utifrån vårt material inte dra slutsatser om vilka bestånd som utsätts mer än andra, beroende på omgivande landskap eller storlek på bestånd.

Gamla skador är definitionen på skador där vi anser att kronviltet är orsaken till skadan men där vi inte helt kan bedöma om det varit en flängning eller barknag. De gamla skador vi hittat i

bestånden har börjat övervallas med kåda vilket gör det svårt att se vilken skada som uppstått. Uppskattningsvis har dessa skador gjorts under de två närmaste åren men är svårt att helt säkert säga. Andelen gamla skador syns öka med stigande diameter hos bestånden. Det anser vi är rimligt i och med att bestånden kunnat utsättas under längre tid.

Den här studien har varit begränsad i tid och omfång. En större studie hade troligen fått en jämnare varians och tydligare samband. Det saknas bestånd i vissa åldrar och diameterklasser, speciellt lite äldre bestånd. På grund av den ojämna variansen i vårt data som är med i studien så var det svårt att utföra statistiska analyser och prognoser för framtiden.

Eftersom vi i studien kunnat påvisa att skador tycks uppkomma mycket tidigt i beståndens ungskogsfas kan man också lyfta frågor om hur vi kan använda denna kunskap i framtidens skogsbrukande. Kan vi kanske med hjälp av tidigare och riktad skogsskötsel avstyra stora kronhjordsskador? Något att kunna testa skulle kunna vara att planteringar utförs i glesare förband. Detta skulle bidra till att varje enskild stam får väl utvecklade grenvarv och ljuskonkurrensen minskas mellan stammarna och skadenivån skulle minska, som Gill (1992a) kunnat påvisa. Tidigare röjningar kan också bidra till minskad ljuskonkurrens och på så vis skulle granarna tidigt kunna satsa på få tjock bark tidigt, vilket också bidrar till minskad skadebild. Jarnemo och Månsson (2011) diskuterar att i Skåne finns det mindre alternativ föda för hjortarna i skogarna. Men genom att utföra skogsskötsel på nämnt vis skulle man kunna gynna arter i busk- och fältskikt vilket i sig kan utgöra ett alternativt foder till hjortarna istället för granbark. Skadeandelen skulle då kunna minskas genom att försöka skapa dessa mer heterogena bestånd när bestånden slutligen växer in till en sluten gallringskog.

Med kombinationen av rätt skötsel och att anlägga viltstängsel runt bestånden skulle nog andelen skador också kunna minskas drastiskt, åtminstone i beståndets ungskogsfas. Dessutom kan bestånden skötas på ett sådant sätt att barktjockleken är tillräckligt tjock runt stammarna när stängslet avlägsnas och dessa växer in till en sluten gallringskog. Att anlägga viltstängsel kostar däremot också väldigt mycket pengar för skogsägaren och är självklart ingen garanti för att man helt slipper undan skador. Att ha kontinuerlig tillsyn av stängslet krävs också för att verkan av det ska vara bra. Här krävs att det genomförs fler ekonomiska analyser av hur mycket hjortskador egentligen kostar för skogsägarna för att kunna räkna på om investeringen av viltstängsel verkligen lönar sig. Dessutom krävs fler studier för hur mycket hjortskador är orsaken till att rotröta tar sig in och sprider sig i bestånden. Kanske kan anläggningen av viltstängsel vara ett stängsel mot oönskad rotrötaangrepp likväl som mot hjortskador. Då kanske man snabbt kan räkna in att anläggning och tillsyningskostnad av viltstängslet är lönsamt på sikt.

Finns det en förändrad attityd och taktiskt tänkande hos dagens skogsägare? Med goda möjligheter att idag kunna plantera och få upp skog av olika träslag har också möjligheten att frångå ett ståndortsanpassat skogsbruk öppnats. Skogsägare kan idag ta genvägar och undvika skador på specifika träslag som i dagsläget blir frekvent skadade genom att plantera andra träslag som inte i dagsläget blir skadade. Effekten av detta blir att träslag som t.ex. tall och gran som

idag blir skadade minskar ännu mer i landskapet och blir då mer utsatta där de väl planteras. Risken finns att de andra träslag som planteras kan komma att bli mer utsatta om de ökar mycket i skogarna. Viltet anpassar sig givetvis till omgivningen och kan troligtvis lära sig att uppskatta nya typer av träd om tidigare favoriter försvinner allt mer. Det finns också påvisat att vilt generellt föredrar att beta och tillgodogöra sig näring från ett flertal lövträd (Lavsund, 2016) som idag inte har ett jättestort ekonomiskt intresse för skogsägarna. Istället för att spara och gynna löv på specifika platser i bestånden röjs dessa lövträd bort för att inte konkurrera med huvudträslaget. Det bästa kunde ju vara att spara viltbegärliga arter även i bestånden på utvalda platser och försöka styra viltet från huvudplantorna. För att detta ska fungera måste det finnas tillräckligt av lövträden för att täcka viltets behov av foder. På samma vis måste jägarna vara behjälpliga att reglera stammarna till lagom stora nivåer för att allt vilt ska kunna födas av de foder som finns tillgängligt.

I framtiden kommer skadenivån i bestånden förmodligen att öka drastiskt. Tidigare studier visar att bestånden skadas som mest när de är mellan 10–45 år (Holloway, 1968) och 18–38 år (Lenz, 1964). I Skåne kan 80–100 % av stammarna vara skadade när de når slutavverkningsålder (Jarnemo och Månsson, 2011). I våra äldsta bestånd som var 16 år låg skadenivån mellan 20–30 %. Det finns en stor risk att många fler stammar blir skadade i bestånden och att de som redan är skadade kan få ytterligare skador. Skadorna kommer att ge permanenta virkesskador i rotstocken även om de inte syns när beståndet är äldre. Det är även möjligt att olika typer av rötsvampar kan angripa träden via den blottade veden i hjortskador. Rotrötan kan i sin tur direkt och indirekt ge mycket stora ekonomiska förluster (Thor, Ståhl, och Stenlid, 2004).

Slutsats

Den slutsats vi kan dra av vår studie är att hjortskador uppstår redan vid tidig ålder hos planterade granar. För att kunna motverka detta krävs mer forskning kring varför dessa skador uppstår och hur mycket dessa skador påverkar beståndet. Hur mycket kostar dessa tidiga skador skogsägaren och är hjortskador en ingångsport för röta som många misstänker? Om vi kan svara på dessa frågor blir förutsättningar bättre för att kunna reda ut vilket eller vilka sätt som man bör sköta sin skog på för att undvika hjortskador i framtiden, både vad det gäller på lokal- som på landskapsnivå.

REFERENSER

Apollonio, M., Andersen, R. & Putman, R. (2010). *European ungulates and their management in the 21st century*, p. 604, Cambridge: Cambridge University Press.

Clutton-Brock, T. H., Guinness, F. E. & Albon, S. D. (1982) *Red deer – behaviour and ecology of two sexes*. Biological Conservation, 1983, Vol 27(1), pp. 91-92

Ezebilo, E., Sandström, C. & Ericsson, G. (2012) *Browsing damage by moose in Swedish forests: assessments by hunters and foresters*. Scandinavian Journal of Forest Research 27:7, 659-668.

Gill, R. M. A. (1992a). *A review of damage by mammals in north temperate forests 1: Deer*. Forestry, 65, 145-169.

Hildebrandt, G. (1959) *The distribution of bark-scaling damage by deer in Norway spruce stands*. AUgemeine Forst und Jagdzeitung 130, 213-2

Holloway, C. W. (1968) *A survey of bark damage by deer in Keillour Forest, Perthshire*. Forestry Commission, Unpublished report.

Jarnemo, A. (2005) *Faktablad: Cervus elaphus elaphus – kronhjort* (nominatrasen). Rödlistan, ArtDatabanken, SLU. [Online] Tillgänglig: <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/102103> [2018-03-01]

Jarnemo, A. & Månsson, J. (2011) *Barkskalning av kronvilt: En fråga om födotillgång, landskapstyp eller populationstäthet?* Slutrapport Viltvårdsfonden, projekt nr 09/214 v-205-09.

Jarnemo, A., Minderman, J., Bunnefeld, N., Zidar, J., Månsson, J. (2014), *Managing landscapes for multiple objectives: alternative forage can reduce the conflict between deer and forestry*, Ecosphere, August 2014, Vol.5(8), pp.1-14

Lavsund, S. (2016). *Kronhjortens barknag (Cervus elaphus)*. Skogsskada, SLU. [Online] Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/skogsskada/lasmer-sidor/skadeorsak/?DiagID=800&AnmSkada=800&Tradart=16&Skadetypp=5&Alder=3&SkadadDel=0,8&SkadaBestand=1> [2018-03-02]

Lavsund, S (2016) *Kronhjortens fejningsskador (Cervus elaphus)*. Skogsskada, SLU. [Online] Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/skogsskada/lasmer-sidor/skadeorsak/?DiagID=840&AnmSkada=840&Tradart=16&Skadetypp=5&Alder=2&SkadadDel=0,8&SkadaBestand=1> [2018-03-02]

Lavsund, S (2016) *Kronhjortens betning ungskog (Cervus elaphus)*. Skogsskada, SLU. [Online] Tillgänglig: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/skogsskada/lasmer-sidor/skadeorsak/?DiagID=839&AnmSkada=839&Tradart=16&Skadetypp=5&Alder=3&SkadadDel=0,7&SkadaBestand=1> [2018-03-02]

Lenz, O. (1964) *Damage caused to trees by red deer*. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 115,13-14.

- Länstyrelsens Viltförvaltningsdelegation i Skånes län, (2012), *Viljeinriktning kring den fortsatta förvaltningen av Skånes landskapsdjur – Kronhjorten, Mål och åtgärder för en långsiktig förvaltning* [Online] Tillgänglig: <http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/Sv/djur-och-natur/jakt-och-vilt/Viljeinriktning.pdf> [2018-03-02]
- Meisingset, Erling L., Loe, Leif E., Brekkum, Ø., Van Moorter, B., Mysterud, A., (2013) *Red deer habitat selection and movements in relation to roads*, Journal of Wildlife Management, January 2013, Vol.77(1), pp.181-191
- Minitab, (2018) *Minitab support*. [Online] Tillgänglig: <http://support.minitab.com/en-us/minitab/18/> [2018-03-16]
- Myburg, A., Sederoff, R. (2001) *xylem structure and function*, Researchgate, DOI: 10.1038/npg.els.0001302
- Månsson, J. & Jarnemo A. (2013) *Bark-stripping on Norway spruce by red deer in Sweden: level of damage and relation to tree characteristics*, Scandinavian Journal of Forest Research, 28:2, 117-125, DOI: 10.1080/02827581.2012.701323
- Skogsstyrelsen (2018) *skogsdataportalen* [Online] Tillgänglig: <http://skogsdataportalen.skogsstyrelsen.se/Skogsdataportalen/> [2018-03-21]
- Svenska jägareförbundet, (2016) *Utbredning och förekomst av kron- och dovhjort i Sverige - analys av data från svenska jägareförbundets viltövervakning 2016* [Online] Tillgänglig: <http://www.viltdata.se/wp-content/uploads/2017/04/Bilaga-kron-och-dov.pdf> [2018-03-02]
- Thor, M., Ståhl, G. & Stenlid, J. (2004). *Räkna med rotröta – nytt hjälpmedel för skoglig planering*. Resultat från Skogforsk nr 13.
- Thorvaldsen P, Øpstad S.L., Aarhus A., Meisingset E., Austarheim Å., Lauvstad H. & Mo M. (2010) *Kostar hjorten meir enn han smakar? Del 1: Berekning av kostnad og nytteverdi av hjort i Eikås storvald i Jølster*. Bioforsk rapport vol. 5 Nr. 59 2010
- Zidar, J., (2011) *Factors affecting bark-stripping by red deer (Cervus elaphus): the importance of landscape structure and forage availability*. Second cycle, A2E. Grimsö: SLU, Dept. of Ecology

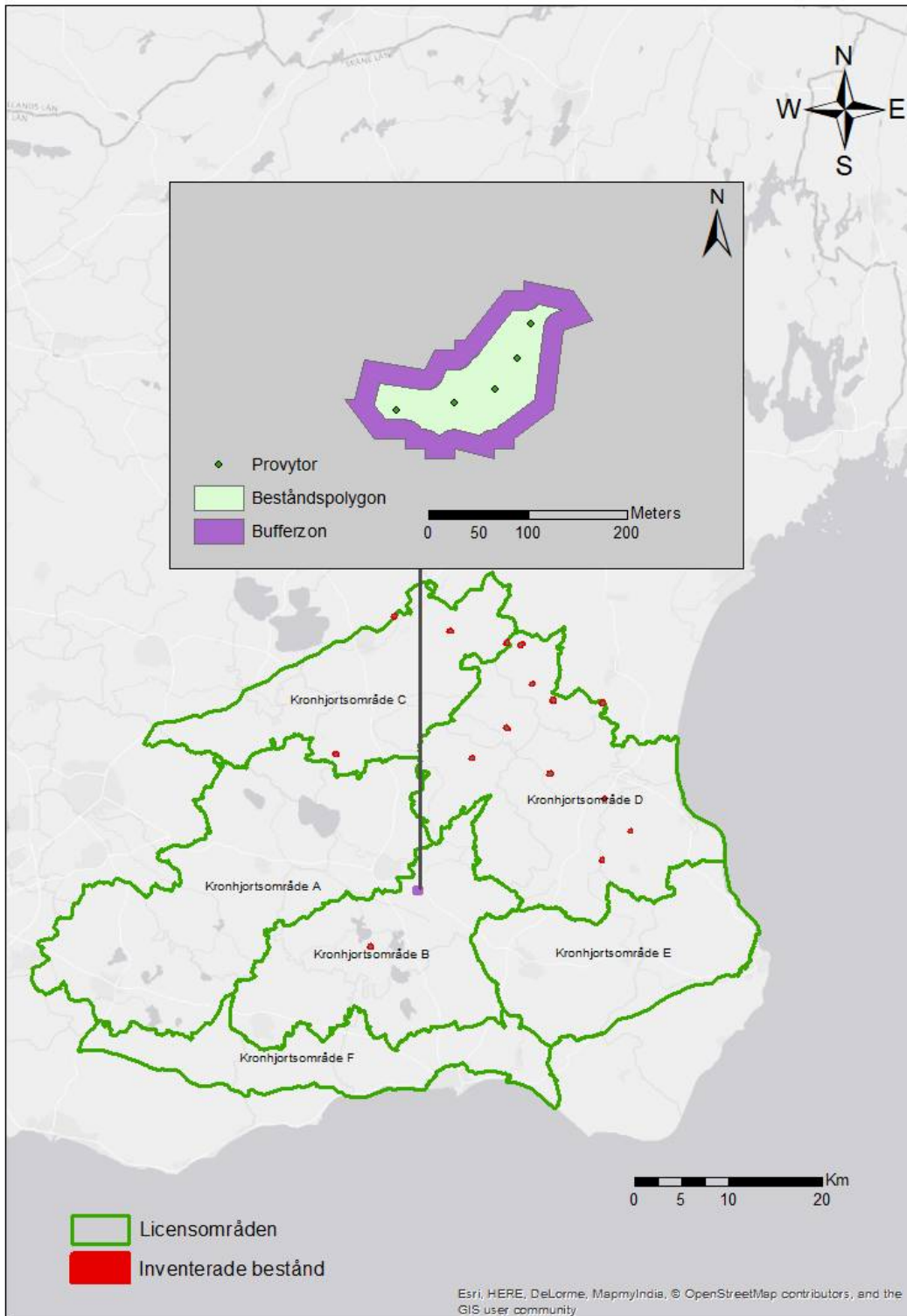
BILAGOR



Bilaga 1 Skånes län och studielokalens placering i Sverige. Förstoring figur 3



Bilaga 2 Inventerade studielokaler i Skånes län. Förstoring figur 4



Bilaga 3 Beståndsexempel med bufferzon och provytor. Förstoring figur 5