



# Föryngring med hägn

Effekten av hägn på självföryngrad ädellövskog i tre skånska naturreservat

---

Håkan Ramberg & Kaj Sjöqvist

Kandidatarbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för skogens ekologi och skötsel  
Jägmästarprogrammet  
Kandidatarbete i Skogsvetenskap • 2023:23  
Umeå 2023



# Föryngring med hägn – Effekten av viltbete på självföryngrad ädellövskog i tre skånska naturreservat

*Regeneration with fencing – Effects of fencing on natural regeneration in deciduous forest in three Scanian nature reserves*

Håkan Ramberg & Kaj Sjöqvist

**Handledare:** Per-Ola Hedwall, Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för sydsvensk skogsvetenskap  
**Examinator:** Gustaf Egnell, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens ekologi och skötsel

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt kandidatarbete i skogsvetenskap  
**Kurskod:** EX0911  
**Program/utbildning:** Jägmästarprogrammet  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för skogens ekologi och skötsel  
**Utgivningsort:** Umeå  
**Utgivningsår:** 2023  
**Omslagsbild:** Håkan Ramberg & Kaj Sjöqvist  
**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.  
**Serietitel:** Kandidatarbeten i skogsvetenskap  
**Delnummer i serien:** 2023:23

**Nyckelord:** Bokskog, naturlig föryngring, betesbegärlighet, viltbete, strukturförändring.

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
Fakulteten för skogsvetenskap  
Institution för skogens ekologi och skötsel

## Sammanfattning

Ädellövskogens artsammansättning styrs av flera naturliga processer, en av dessa processer är viltbete. Bete kan leda till att trädslagsfördelningen förändras och att föryngring blir problematiskt, speciellt i områden med stora viltstammar och för de mer betesbegärliga trädarterna. Skog som under en längre tid utsätts för högt betestryck kan av denna anledning komma att helt ändra struktur och utseende då få eller inga träd får en chans att bli vuxna och växa in i krontaket. För att dessa utsatta skogar ska gå att föryngra är det vanligt att hägn, som stänger ute viltet och därmed stoppar betesskador, används.

Studiens syfte är bygga vidare på den kunskap som finns kring den kortsiktiga inverkan bete från vilt har på trädföryngring samt att få större förståelse för effekterna som hägn kan ha på skogens struktur och artsammansättning. Detta genom att jämföra naturlig föryngring, skyddad av hägn med oskyddad föryngring som utsatts för bete. Detta har studerats i naturreservaten Hästhagen, Fyledalen och Maltesholm. De tre naturreservaten är belägna i Skåne och har, jämfört med varandra, ett varierande betestryck. Varje reservat har 20 provytor vardera. Provytorerna har storleken 7 x 7 m varav hälften är inhägnade och den andra hälften saknar hägn och fungerar som kontrolltytor. Hägnen och kontrolltytorerna är utlagda i direkt anslutning till varandra i par. Studien genomfördes genom inventering av provytorna som sedan jämfördes med inventeringsresultat från samma provytor från 2019. Inom varje provyta räknades alla vedväxter med en höjd över 10 cm. Dessa artbestämdes, höjden mättes och det noterades om de blivit betade under senaste året eller ej.

Resultaten visar att bete i stor utsträckning påverkar föryngringen i ädellövskog och att effekten av hägn har en positiv inverkan på plantors överlevnad. Tydligast syns detta i Maltesholm där betestrycket är högt. Inom kontrolltytorerna påträffades ett fåtal plantor medan det inom hägnen påträffades tusentals. Även en tydlig höjdtillväxt för bok- och askplantor kan konstateras inom hägnen. I Hästhagen och Fyledalen, som har ett lägre betestryck, saknas signifikanta skillnader för antalet plantor mellan hägn och kontrolltytor. I Hästhagen kan effekter i höjdtillväxt konstateras för bokplantor inom de hägnade områdena då dessa är signifikant högre än i kontrolltytorerna. Slutsatsen av denna studie är att mindre hägn kan ha en avgörande effekt för överlevnaden av plantor i områden där betestrycket är högt medan det i områden med lägre betestryck verkar sakna denna funktion.

*Nyckelord:* Bokskog, naturlig föryngring, betesbegärlighet, viltbete, strukturförändring.

## Abstract

The composition of deciduous forests is controlled by several natural processes, one of these processes is browsing by ungulates. Browsing can change the distribution of tree species and make regeneration problematic, especially in areas with large populations of ungulates and for the more palatable tree species. For this reason, forests that are exposed to high levels of browsing for prolonged periods of time can completely change their structure and appearance, as few or no trees get a chance to grow into the canopy and become old. For these vulnerable forests to be regenerated, it is common practice that fences are used that completely shut out animals and cancel browsing damages.

The purpose of this research is to study the effects that browsing has on the structure and composition of deciduous forest. This is done by comparing natural regeneration in plots protected by fences with plots exposed to browsing. This has been studied in the nature reserves Hästhagen, Fyledalen and Maltesholm. The reserves are all located in Sweden in the county of Scania and have, compared to each other, varying intensities of browsing. Each reserve has 20 paired sample plots each. These plots are 7 x 7 m in size, one of which is fenced, the other unfenced which serves as a control area. Fenced and unfenced plots were placed in pairs near one another. This study was carried out by an inventory of the plots, which were then compared with inventory results from the same plots in 2019. Within each plot, all woody plant seedlings with a height above 10 cm were included. For each one of these seedlings the species was determined, height above ground was measured and it was noted if the seedlings were browsed or not in the recent year.

The results show that browsing has a great impact on regeneration in deciduous forest and that the effect of fencing has a positive impact on seedling survival. This can clearly be seen in Maltesholm, where the browsing intensity has been high. A few seedlings were found within the control plots, while thousands were found within the fenced plots. A clear increase in height for beech and ash seedlings could be observed within the fenced plots. In Hästhagen and Fyledalen, which have lower browsing pressure, this effect cannot be ascertained as there is no significant difference between the control area and the fenced area for the number of seedlings. In Hästhagen, effects in height growth can be observed for beech seedlings inside the fenced plots as they are significantly taller than in the control plots. The conclusion of this study is that fencing can have a decisive effect on the survival of tree seedlings in areas with high browsing pressure, in areas with lower browsing pressure this effect seems to be absent.

Key words: Beech Forest, natural regeneration, browsing intensity, browsing, structural change.

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning .....</b>	<b>6</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>7</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrund.....	8
1.2 Syfte .....	9
1.2.1 Hypoteser .....	10
<b>Material och metod.....</b>	<b>11</b>
2.1 Försöksområden .....	12
2.2 Vilt i försöksområdena .....	14
2.3 Datainsamling .....	16
2.4 Bearbetning av data.....	17
<b>Resultat .....</b>	<b>18</b>
3.1 Hästhagen.....	19
3.2 Fyledalen.....	22
3.3 Maltesholm.....	24
<b>Diskussion .....</b>	<b>26</b>
4.1 Föryngring med hägn.....	26
4.2 Felkällor.....	28
4.3 Betesskador och betestryck.....	28
4.4 Övriga faktorer som påverkar föryngringen .....	29
4.5 Slutsats – Framtid och utveckling .....	29
<b>Referenser.....</b>	<b>30</b>
<b>Tack</b>	<b>35</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1. Sammanställning av totalt antal inventerade plantor över 10 cm i samtliga ytor för 2019 och 2021.....	18
Tabell 2. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrollyta över 10 cm i Hästhagens naturreservat för år 2019 och 2021. ....	19
Tabell 3. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av bok, ask och alm (medelvärde ± medelfel) i kontrollitor respektive hägn i Hästhagens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. * anger $p < 0,05$ . Skillnaden mellan kontroll och hägn 2021 testades med parat t-test. (*) anger $p < 0,05$ . ....	21
Tabell 4. Inventerade betesskador i Hästhagen 2021. Antal + procentuell andel (utifrån totalt antal inventerade plantor i kontrollytorna).....	21
Tabell 5. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrollyta över 10 cm i Fyledalens naturreservat för år 2019 och 2021. ....	22
Tabell 6. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av bok och avenbok (medelvärde ± medelfel) i kontrollitor respektive hägn i Fyledalens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. * anger $p < 0,05$ . Skillnaden .....	23
Tabell 7. Inventerade betesskador i Fyledalen 2021. Antal + procentuell andel (utifrån totalt antal inventerade plantor i kontrollytorna).....	24
Tabell 8. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrollyta över 10 cm i Maltesholm naturreservat för år 2019 och 2021. ....	24
Tabell 9. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av ask och bok (medelvärde ± medelfel) i kontrollitor respektive hägn i Maltesholmens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. * anger $p < 0,05$ . Skillnaden .....	25

# Figurförteckning

Figur 1. Karta över södra Sverige med positionerna för Hästhagen, Fyledalen och Maltesholm.....	11
Figur 2. Positioner för Hästhagens provytor. ....	12
Figur 3. Positioner för Fyledalens provytor - del 1. ....	13
Figur 4. Positioner för Fyledalens provytor - del 2. ....	13
Figur 5. Positioner för Maltesholms provytor. ....	14

# Inledning

## 1.1 Bakgrund

Skogens trädslagssammansättning och struktur styrs av abiotiska och biotiska faktorer så som ljustillgång, klimat, markförhållande och viltbete (Kuijper et al. 2010). Beroende på skogens successionsstadie kan de olika faktorerna påverka i olika utsträckning (Kielland & Bryant 1998). Ädellövskogen och även blandskog med mindre inslag av ädellövträd är en viktig och värdefull tillgång för den biologiska mångfalden, exempelvis är många av Sveriges rödlistade arter så som skalbaggar och vedsvampar knutna till just dessa miljöer (Skogsstyrelsen, 2022; Brunet et al. 2014).

För att bevara den biologisk mångfalden i ett landskap som under lång tid har brukats intensivt är uppförandet av skyddade skogsområden så som naturreservat vanligt (Gustafsson & Perhans 2010). Dessa skyddade skogar är oftast små områden som har lämnats orörda eller skötts specifikt för att gynna och bevara biodiversiteten (Bengtsson et al. 2000). Då dessa skogsområden är små och oftast avskilda som öar i landskapet så påverkas de i hög utsträckning av de processer och den skötsel som finns i det övriga landskapet (Aune et al. 2005).

En sådan landskapsprocess är viltbete, och bete från klövvilt kan under skogens olika stadier påverka både artsammansättningen och föryngringen (Scott et al. 2000). De negativa konsekvenser som bete kan ha på mångfalden och föryngring i ädellövskog oroar rent generellt (Edenius et al. 2011). Plantor som blir utsatta för hårt bete vid upprepade tillfällen stannar många gånger av helt i tillväxten eller får en avsevärt försämrade tillväxt (Kuijper et al. 2010). På sikt kan det höga betetrycket leda till att ädellövträd inte tar sig till en vuxen ålder och i stället ersätts med andra trädslag som är mindre betesbegärliga. Detta skulle kunna innebära en förändring i skogens struktur och artsammansättning och på lång sikt även vara ett hot mot ädellövskogarnas framtid och den biologiska mångfalden i dessa områden.

Viltet regleras främst av jakt, men även predation, och i viss mån även begränsande faktorer så som tillgången på föda. I Skåne, där den här studien utfördes, finns flera av de stora rovdjuret. Trots det står jakten för den största påverkan på viltet (Länsstyrelsen Skåne, 2021c). Att reglera antalet hjortvilt



genom jakt är dock komplicerat då dessa djur rör sig över stora områden. Jakten påverkar hjortviltets spridning och beteende vilket kan leda till att hjortviltet söker sig till de skyddade skogsområden vid jakt (Sönnichsen et al. 2013). Detta leder till att jakt kan ha omvänd effekt och leda till att betetrycket ökar i specifika områden. Även om jakt bedrivs inom dess skyddade skogsområden är det svårt att reglera viltet då de rör sig över betydligt större områden i landskapet. Att minska hjortstammarna är även krångligt på grund av dess egenvärde vilket gör att motstånd och ovilja till kraftigare avskjutning är stort (Bergquist, 2017a). Konflikten mellan att ha täta viltstammar medan skadorna på skogen minimeras är föremål för en het diskussion (Ibid).

Att skydda träd och plantor från skador vid viltbete för att bibehålla en hög biodiversitet är möjligt men involverar ofta dyra eller ineffektiva åtgärder (Bergquist, 2017a). Hägn är ett vanligt verktyg att använda sig av och har som mål att helt och hållet stänga ute vilt från ett område och på så sätt minska skador. Dessa hägn är vanligtvis nätstängsel av metall och är kraftigt byggda. Nackdelen med denna form av skydd är kostnaden men även underhållsproblem som kan uppstå (Ibid). Exempelvis är det vanligt att grenar och träd faller ner över hägnen och slår sönder stängslet så att vilt ändå kan ta sig in och orsaka skador. På samma sätt kan vildsvin förstöra stängslet genom att de lyfter upp stängslet och skapar luckor där vilt kan ta sig in (Bergquist, 2017b). Det kan även uppstå problem om man låter hägn stå kvar för länge så att träd växer in i nätet. För att hålla gnagare som hare och kanin ute är det dessutom viktigt att nätet är finmaskigt och att de förankras minst 20cm under jord så att de inte kan gräva sig under stängslet (Bergquist, 2017b).

Alla dessa nackdelar leder till att stora hägn som täcker hela bestånd, eller ännu större områden, först bör användas när inga andra metoder fungerar (Bergquist, 2017a). Nackdelarna med stora hägn så som kostnad, ineffektivitet på att hålla vilt ute och att viltbetet förflyttas till andra ställen i landskapet går till stor mån att undvika genom användandet av mindre hägn. De mindre hängen är enklare att ha uppsikt över och underhålla. Dessutom kan mindre hägn placeras ut i skogen där det gör som störst nytta, exempelvis i luckor där man i vanliga fall hade förväntat sig en naturlig föryngring och på så vis även påverka viltstammen så lite som möjligt.

## 1.2 Syfte

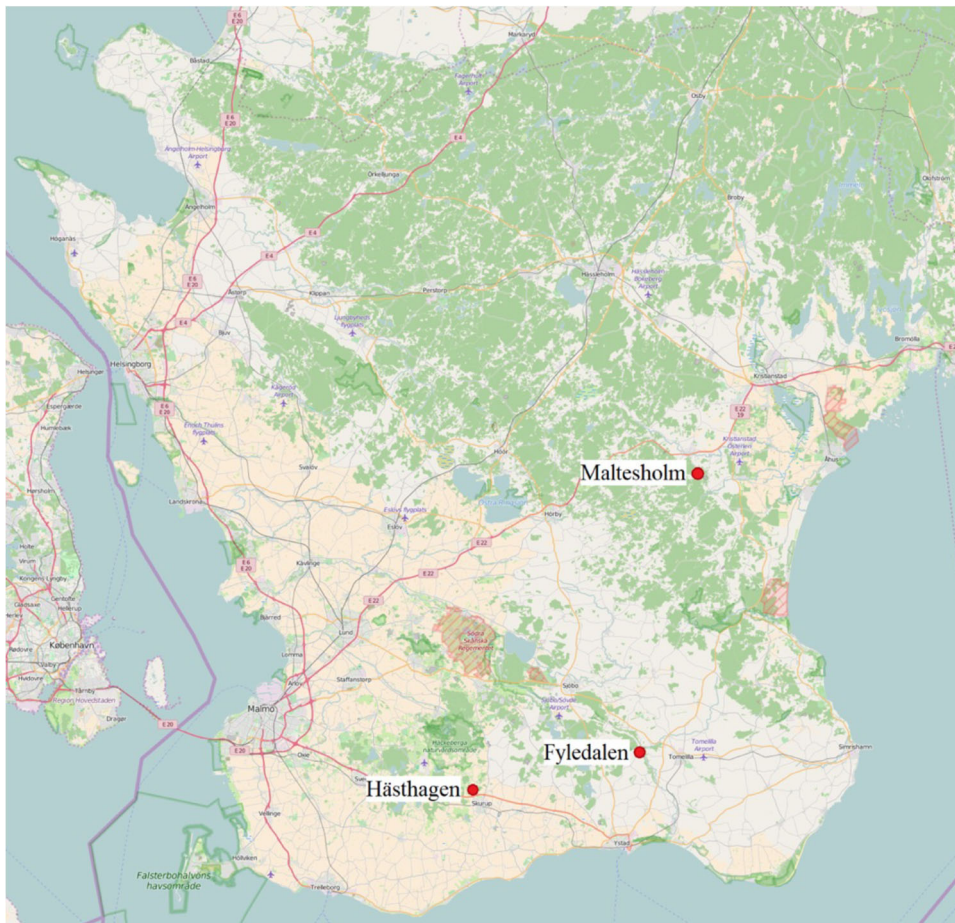
Syftet med det här arbetet är att bygga vidare på den kunskap som finns kring den kortsiktiga inverkan bete från vilt har på trädföryngring samt att få större förståelse för effekterna som mindre hägn kan ha på skogens struktur och artsammansättning. Denna utökade kunskap kan fungera som stöd vid beslutsfattande gällande naturvård och hållbarhet. Detta möjliggörs genom att jämföra naturlig föryngring skyddad av hägn med oskyddad, utsatt för bete, i tre skogsreservat belägna i Skåne. På så vis kan variation i föryngringsförmåga för de dominerande ädellövarterna i reservaten fastställas och förändringar i skogens artsammansättning och struktur studeras.

### 1.2.1 Hypoteser

- De skyddade ytorna som är hägnade har färre betesskador och fler arter jämfört med de oskyddade kontrollytorna.
- Hägn gynnar föryngringen av alla i reservaten förekommande ädellövsarter.

## Material och metod

För att studera effekterna som viltbete har på den svenska ädellövskogens föryngring, struktur och sammansättning har institution för sydsvensk skogsvetenskap vid Sveriges lantbruksuniversitet satt upp ett försök uppdelat i tre skånska naturreservat dominerade av ädellövskog. Försöket är beläget i Hästhagen, Maltesholm och Fyledalen (se *Figur 1*). Detta försök efterliknar ett tidigare försök som har utförts i Białowieżaskogen i östra Polen (Kuijper et al. 2010).



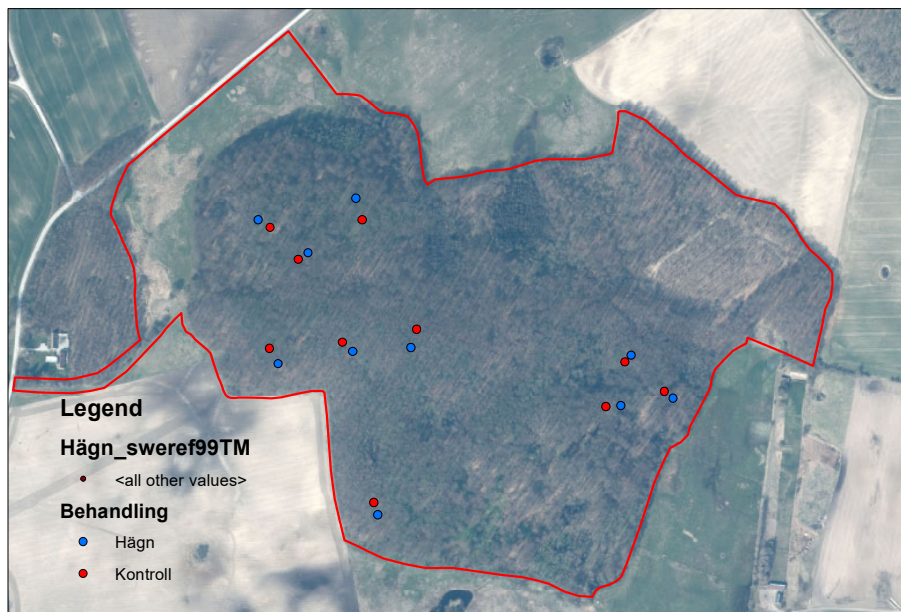
*Figur 1. Karta över södra Sverige med positionerna för Hästhagen, Fyledalen och Maltesholm.*

## 2.1 Försöksområden

Försöket består av totalt 60 provytor. Inom vardera naturreservat har 20 provytor placerats ut. Ytorna är parade så att varje par består av en hägnad yta och en ohägnad kontrollyta. Hägnen består av ett två meter högt plastnät medan kontrollytorna har markerats med trästolpar i ytornas hörn. Storleken på provytorna är identiska och varje provyta är 7 x 7 meter. Provytorna har placerats ut under vintern 2018/2019 och inventeringar av antal vedväxter, deras höjd och om de har blivit betesskadade har gjorts årligen under vinterhalvåret när det har varit snöfritt. Den data som används i detta arbete är från inventeringen som utfördes 2019 då försöket etablerades samt 2021.

### Hästhagen

Hästhagens naturreservat ligger intill Svaneholms slott i godsets före detta hästhage utanför Skurup. Reservatet bildades 1985 och är 56 hektar stort (Länsstyrelsen 2021d). Området är en upphöjd kulle bestående av finlera och lerig morän i det annars omkringliggande flacka odlingslandskapet. Marken är bördig och domineras i trädskiktet av gammal bok, alm, avenbok och ek samtidigt som florán därunder är rik. Träden står glest och på marken finns ett antal större nedfallna grenar. Tätare snår med 1–2 meter hög bokungskog går att hitta utspritt på ett fåtal ställen. Provytorna är utspridda i naturreservatet enligt *Figur 2* med kontrollytorna och de hägnade ytorna i anslutning.

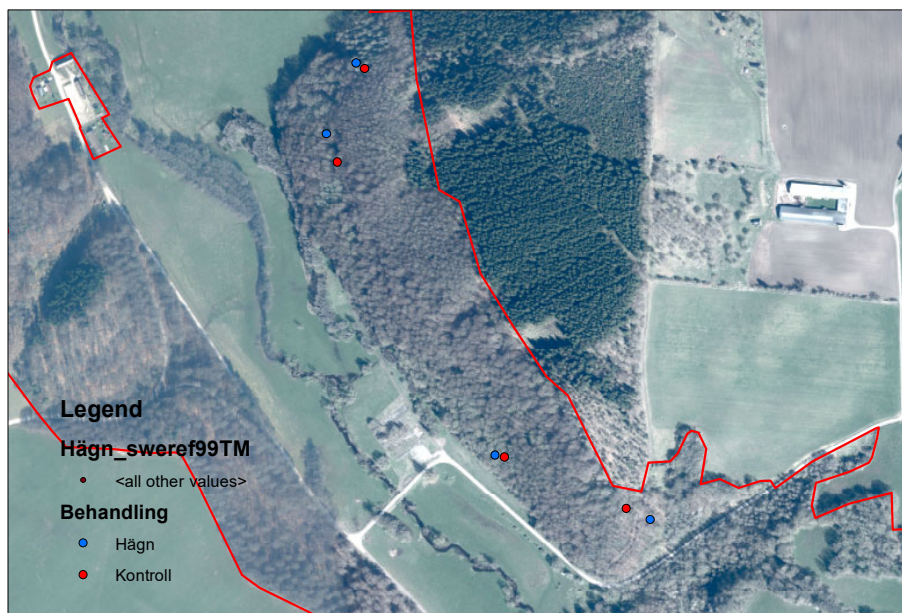


*Figur 2. Positioner för Hästhagens provytor.*

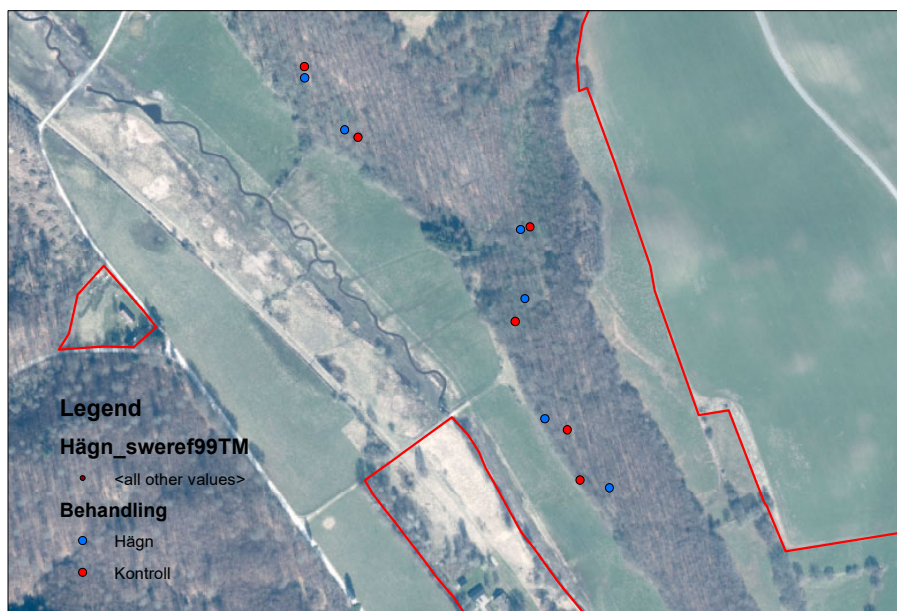
### Fyledalen

Väster om Tomelilla hittar man Fyledalens naturreservat som är en dalgång med branta skogsbackar med en å och öppen betesmark i botten. Reservatet bildades 2015 och är 853 hektar stort (Länsstyrelsen 2021a). Skogarna i reservatet består främst av bok men även ek, avenbok, alm och lönn förekommer. Den vanligaste

jordarten i Fyledalens skogbeklädda sluttningar är isälvssediment (Sveriges geologiska undersökning 2020). Provytorna inom Fyledalen är uppdelade på två områden (se *Figur 3 & Figur 4*) som ligger med ungefär två kilometers avstånd från varandra. Förutsättningarna för de båda områdena är dock snarlika med liknande trädslagssammansättning och jordart.



*Figur 3. Positioner för Fyledalens provytor - del 1.*



*Figur 4. Positioner för Fyledalens provytor - del 2.*

## Maltesholm

Intill Maltesholms slott, öster om Tollarp, finns det en mycket gammal bokskog med en hög biologisk mångfald. Detta område har varit skogbeklätt sedan början av 1600-talet och det finns mycket gamla träd i skogen (Länsstyrelsen 2021b). Skogens trädslagssammansättning består främst av bok, men det finns även enstaka ask, lönn och björk. Jordarten inom Maltesholms naturreservat består nästan uteslutande av sandig morän (Sveriges geologiska undersökning 2020). Provytorna inom naturreservatet är jämnt utsprida över hela området enligt *Figur 5*.



*Figur 5. Positioner för Maltesholms provytor.*

## 2.2 Vilt i försöksområdena

Något som har stor inverkan på i vilken utsträckning betesskador uppstår är storleken på viltstammarna. Sverige har världens tätaste älgstam och i Skåne finns utöver älg (*Alces alces*) även kronhjort (*Cervus elapus*), dovhjort (*Dama dama*) och rådjur (*Capreolus capreolus*), det vill säga alla Sveriges hjorddjur (Skogforsk, 2022; Bergquist, 2017a). Utöver dessa arter finns även ett antal gnagare som kan orsaka skador på plantor. Dessa är fälthare (*Lepidus europaeus*), skogshare (*Lepidus timidus*), vildkanin (*Orycolagus cuniculus*), vattensork (*Arvicola terrestris*), skogssork (*Clethrionomys glareolus*) och åkersork (*Microtus agrestis*) (Bergquist, 2017b; Hansson, 2017). Omfattningen på skadan de olika djuren åstadkommer skiljer sig åt men alla påverkar skogens struktur.

Älg tillsammans med rådjur är de arter som orsaker mest skada i de svenska skogarna. Skadorna från kronhjort och dovhjort är inte lika omfattande sett till ett nationellt perspektiv men kan lokalt och inom specifika områden bli påtagliga (Bergquist, 2017a). Dessa fyra hjorddjur kan skada både plantor och träd.

Vanligast är skada genom att skotten på träd betas men skador uppstår även genom att toppar bryts av, plantor blir söndertrampade och genom att djuren fejar sina horn mot barken eller äter av den (Ibid). Tätta stammar av hjortdjur kan påverka föryngringen av vissa trädslag så pass mycket att skogslandskapet förändras. Även fältvegetationen kan påverkas så att den i grunden förändras (Ibid). Hare och kanin kan även de lokalt skapa stora bekymmer främst för plantor av lövträdsarter (Bergquist, 2017b). Dessa två gnagare betar långt ner på plantor och kan bita av stammen eller barka. Den minsta gnagaren sork har en väldigt varierande omfattning på de skador som orsakas och styrs väldigt mycket av deras beståndsstorlek som varierar i 3–4 års cykler (Hansson, 2017). Sorken skadar främst plantor genom att de gnager på barken och rötterna men kan även påverka skogen genom konsumtion av frön. Denna konsumtion av frön kan vara stor och högst avgörande för utfallet av en föryngring (Löf, 2006).

Hjortdjurens preferenser när det kommer till ädellövsarter har analyserats i många studier och Bergquist (2017a) har sammanställt en preferenslista från mest uppskattad trädart till minst. Arterna har delats in i fem nivåer där arterna inom nivå 1 anses mest eftertraktade och i fallande ordning blir trädslagen mindre eftertraktade till nivå 5 som består av trädslag hjortdjuren helst undviker.

1. Ek (*Quercus robur*), asp (*Populus tremula*), rönn (*Sorbus aucuparia*), sälg (*Salix caprea*)
2. Ask (*Fraxinus excelsior*), fågelbär (*Prunus avium*), alm (*Ulmus glabra*), lönn (*Acer platanoides*)
3. Vårtbjörk (*Betula pendula*), bok (*Fagus sylvatica*), tall (*Pinus sylvestris*), lind (*Tilia cordata*), douglasgran (*Pseudotsuga menziesii*), lärk (*Larix spp*)
4. Glasbjörk (*Betula pubescens*), klibbal (*Alnus glutinosa*), contorta tall (*Pinus contorta*)
5. Gran (*Picea abies*), gråal (*Alnus incana*), sitkagran (*Picea sitchensis*)

För fälthare, skogshare och vildkanin är preferenserna för de olika trädslagen inte lika tydliga men olika studier har konstaterat att rönn, vide, asp och björk, prioriteras i den ordningen (Bergquist, 2017b). Utöver det så är bok mer eftertraktad jämfört med ek och björk. Sorken gillar både trädslag av löv och barr (Hansson, 2017).

I Hästhagen, Fyledalen och Maltesholm kan många olika vilt påträffas. Det är vanligt med älg, kronhjort, dovhjort, rådjur, fälthare och vildsvin. Dessa arter förekommer i olika stora populationer men påverkar plantorna genom sitt bete och således föryngringen.

**Älg** äter främst örter och vedartade växter. Vintertid är det vanligast att älgen äter kvistar från barr- och lövträd men även växtlighet närmare marken så som ljung och bärris. Under sommaren föredrar de gräs, blad, örter och vattenväxter. I rangordning från mest omtyckta trädslag att äta under vinter till minst omtyckta så kommer rönn, ek, sälg och asp på första plats. Medan björk och tall kommer på andraplats och sedan al och gran på sista plats (Bergqvist et al. 2002).

**Kronhjorten** äter mest örter, gräs och löv under sommaren medan de under vintern anpassar sig och äter kvistar, skott och knoppar. De är även vanligt att skador på träd uppstår då kronhjorten äter av barken (Bergqvist et al. 2002).

**Dovhjorten** föredrar att äta gräs, men även örter, skott, och blad. Vintertid äter de dessutom ljung och bärris. Det är vanligt att dovhjort går in i föryngringar av både löv- och barrplantor för att beta, vilket kan leda till att skador uppstår (Bergqvist et al 2002). De är dessutom flockdjur och kan leva i grupper med upp mot 100 individer vilket gör att de kan beta intensivt i de områden de rör sig genom (Jarnemo et al. 2018).

**Rådjuret** äter kvistar, skott och blad och kan tack vare sitt välutvecklade smaksinne välja ut den föda som innehåller mest näring. Under vintern är ljung och bärris huvudföda men även kvistar från bland annat sälg, bok och ask betas. Till sommaren har de mer att välja på och äter då örter, björk, ljung, bärris, svamp samt gräs.

**Fältharen** äter huvudsakligen örter och gräs när det finns tillgängligt. De äter även löv och i viss utsträckning även bärris och ljung. De vintrar då snötäcket blir så pass djupt att haren får besvär med att gräva sig ner till marken kan de också äta kvistar och knoppar direkt från träd. Dessa vintrar äter de även barken från både buskar och träd, för att få tag i tillräcklig med näring (Bergqvist et al. 2002).

**Vildsvin** är allätare, dock består majoriteten av deras föda av vegetabilier. I sitt sökande efter föda bökar de upp marken och kan då samtidigt skada rötter till närliggande träd. Under vintern äter de mestadels rötter av vanliga växter som exempelvis sippor, rams och kabbleka. Under sommaren och hösten äter de blad, frukt, frön, nötter och odlade grödor. Utöver detta även ryggradslösa djur, smågnagare, fågelungar, ägg och kadaver om de stöter på dessa. (Bergqvist et al. 2002).

## 2.3 Datainsamling

I Hästhagen, Fyledalen och Maltesholms naturreservat har alla vedartade växter inom kontrollytorna och hägn inventerats. Art, höjd och om växten nyligen blivit betad har noterats för varje vedartad planta vars höjd översteg 10 cm från marknivå. Artbestämningen under vintertid förlitar sig mest på knoppar, men även bark och växtsätt. Höjden mättes med tumstock från marknivå lodrätt till högsta punkten på plantan. En betesskada noterades om plantan såg ut att vara färsk (ett år gammal eller färskare). Döda plantor noterades inte. Denna form av inventering gjordes för första gången vintern 2018/2019 och denna data jämfördes med data från inventeringen som utfördes våren 2021.

Inom Maltesholm hade ett hägn till en av provytorna gått sönder på grund av en nedfallen gren från ett närliggande träd när 2021 års inventering genomfördes. Detta medförde att omfattande betesskador kunde konstateras inom hägnet. Provytan valdes att inventeras på samma vis som övriga ytor men vid senare



analys bestämdes det att data från denna yta inte skulle inkluderas då det hade riskerat ge ett missvisande resultat för studien.

## 2.4 Bearbetning av data

För varje naturreservat har det totala antalet arter analyserats för både kontrolltytor och hägn. De arter som förekom i störst utsträckning inom respektive naturreservat har analyserats både gällande medelantal och medelhöjd för kontrolltytor samt hägnade ytor. För Hästhagen bestod majoriteten av plantorna av ask, bok och alm. För Fyledalen bestod majoriteten av plantorna av bok och avenbok. Majoriteten av plantorna i Maltesholm bestod av ask och bok. Jämförelser av artantal, medelantal och medelhöjd har gjorts mellan kontrolltyta och hägn men också mellan åren 2019 och 2021. Dessa jämförelser gjordes med parade t-tester.

För att avgöra om det fanns en signifikant skillnad i de parade t-testen användes en signifikansnivå på 5%.

# Resultat

## Inventeringsresultat

Totalt hittades det 11831 plantor vid 2021 års inventering (*Tabell 1*). Jämfört med 2019 års inventering är det en ökning med 9349 plantor. Ser man till förändringen för respektive art så har ask ökat med 292 plantor under denna period. För asp har det skett en minskning med två plantor vilket betyder att inget exemplar hittades vid 2021 års inventering. Bok är den art som har haft den största ökningen med 9119 plantor. Alm har minskat med 66 plantor och avenbok har minskat i antal med åtta plantor. För lönn har det skett en ökning i antal plantor med fyra. Även ek har ökat i antal med 24 plantor. Antalet rönnplantor har minskat med tre. En ny art som påträffades vid 2021 års inventering i jämförelse med 2019 är sälg/vide vilket hittades i ett exemplar. Fläder har minskat med 18 plantor medan benved har ökat med 10 plantor. Hallon har dubblerats i antal och har därmed ökat med en planta till 2021. För hagtorn och olvon har det skett en minskning med en planta respektive fyra plantor vilket även betyder att dessa arter inte hittades vid 2021 års inventering.

Den absolut största ökningen av plantor har skett inom hägn där antalet har tiodubblats från 2019 till 2021. I kontrolllytorna har det också skett en ökning i antalet plantor även om effekten inte har varit lika påtaglig. Den stora ökningen av plantor inom hägn har inneburit att det nu finns fler plantor inom hägn jämfört med plantor inom kontrolllytorna vilket var fallet vid inventeringen 2019.

Tabell 1. Sammanställning av totalt antal inventerade plantor över 10 cm i samtliga ytor för 2019 och 2021.

Art	Antal bestämda plantor			
	Hägn 2019	Kontroll 2019	Hägn 2021	Kontroll 2021
<i>Ask (Fraxinus excelsior)</i>	342	816	634	816
<i>Asp (Populus tremula)</i>	2	0	0	0
<i>Bok (Fagus sylvatica)</i>	499	537	8816	1339
<i>Alm (Ulmus glabra)</i>	35	54	16	7
<i>Avenbok (Carpinus betulus)</i>	18	96	49	56
<i>Lönn (Acer platanoides)</i>	5	17	4	23
<i>Ek (Quercus robur)</i>	1	5	8	22
<i>Rönn (Sorbus aucuparia)</i>	5	1	3	0
<i>Sälg/vide (Salix sp.)</i>	0	0	0	1

<i>Fläder (Sambucus sp.)</i>	16	17	6	9
<i>Bened (Euonymus europaeus)</i>	10	0	12	0
<i>Hallon/blåhallon/björnbär (Rubus sp.)</i>	1	0	2	0
<i>Hagtorn (Crataegus sp.)</i>	0	1	0	0
<i>Olvon (Viburnum opulus)</i>	0	4	0	0
<b>Totalt antal</b>	934	1548	9550	2273

### 3.1 Hästhagen

Inom provytorna i hästhagens naturreservat hittades år 2021 totalt 2486 plantor (*Tabell 2*). Jämfört med 2019 års inventering är det en ökning med 1005 plantor. Ser man till förändringen för respektive art så har ask ökat med 195 plantor under denna period. För avenbok har det skett en ökning med 29 plantor, för ek en ökning med 6 plantor, för benved en ökning med 2 plantor och för hallon en ökning med 1 planta. Bok är den art som i antal har ökat mest, med 832 plantor. Asp som påträffades vid ett tillfälle 2019 och olvon som påträffades i fyra exemplar har inte observerats vid den senaste inventeringen. Förutom asp och olvon så har även alm, rönn och fläder minskat. Alm har minskat med 46 plantor, rönn med 3 plantor och fläder med 11 plantor. En ny art har tillkommit sedan senaste inventeringen vilket är Sälg/vide som hittats i ett exemplar.

Den totala ökningen av plantor inom hägn och kontrolllyta har varit relativt lika från 2019 fram till 2021 i Hästhagen. Inom hägn har plantantalet ökat med 565 medan det inom kontrollytorna har tillkommit 436 plantor. Jämför man hägn med kontrolllyta för 2021 så finns det precis som för 2019 fler plantor inom kontrollytorna.

*Tabell 2. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrolllyta över 10 cm i Hästhagens naturreservat för år 2019 och 2021.*

Art	Antal bestämda plantor			
	Hägn 2019	Kontroll 2019	Hägn 2021	Kontroll 2021
<i>Ask</i>	340	801	537	799
<i>Asp</i>	1	0	0	0
<i>Bok</i>	140	89	509	552
<i>Alm</i>	28	41	16	7
<i>Avenbok</i>	0	1	16	14
<i>Ek</i>	0	3	0	9
<i>Rönn</i>	4	1	2	0
<i>Sälg/vide</i>	0	0	0	1
<i>Fläder</i>	10	11	5	5
<i>Bened</i>	10	0	12	0
<i>Hallon/blåhallon/björnbär</i>	1	0	2	0

<i>Olvon</i>	0	4	0	0
<b><i>Totalt antal</i></b>	534	951	1099	1387

Hästhagen har i medelantal för kontrolllytorna 3,1 vedartade arter och för de hägnade ytorna 3,2 arter år 2021 (*Tabell 3*). Det har inte skett någon signifikant förändring i artantal jämfört med år 2019.

Medelantalet askplantor i kontrolllytorna bestämdes år 2021 till 79,9 och inom de hägnade ytorna till 80,1 (*Tabell 3*). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har det skett en minskning i kontrolllytorna med 0,2 plantor och en ökning inom hägn med 19,6 plantor. Medelhöjden för ask bestämdes i kontrolllytorna till 23,3 centimeter och inom hägn till 26,1 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden ökat både i kontrolllytorna och inom hägn. I kontrolllytorna har den ökat med 0,5 centimeter och inom hägn har den ökat med 4,1 centimeter. Ökningen av askplantornas medelhöjd är inte signifikant inom vare sig kontrolllytorna eller hägn.

Medelantalet bokplantor i kontrolllytorna bestämdes år 2021 till 55,2 och inom de hägnade ytorna till 50,9 (*Tabell 3*). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har de skett en ökning i kontrolllytorna med 46,4 plantor och inom hägn med 36,9 plantor. Ökningen av bokplantor är inom både kontrolllytorna och hägn signifikant. Medelhöjden för bok mättes i kontrolllytorna till 12,8 centimeter och inom hägn till 15,3 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden minskat i både kontrolllytorna och inom hägn. I kontrolllytorna har en minskning med 5,8 centimeter skett och inom hägn har det minskat med 5,2 centimeter. Minskningen i medelhöjd är signifikant för kontrolllytorna.

Medelantalet almplantor i kontrolllytorna bestämdes år 2021 till 0,7 och inom de hägnade ytorna till 1,6 (*Tabell 3*). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har det skett en minskning i kontrolllytorna med 3,3 plantor och inom hägn med 1,3 plantor. Medelhöjden för alm bestämdes i kontrolllytorna till 20,0 centimeter och inom hägn till 80,3 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden i kontrolllytorna minskat med 3,9 centimeter medan det inom hägn har skett en ökning med 51,4 centimeter. Varken minskningen i kontrolllytorna eller ökningen inom hägn är signifikant.

I *Tabell 3* kan även skillnaden mellan kontrolllytorna och hägn för 2021 års inventering utläsas. För artantal finns det en skillnad på 0,1 vilket inte är en signifikant skillnad mellan kontrolllyta och hägn. För medelantal plantor är det 26,2 plantor fler i kontrolllytorna för ask och 4,3 plantor fler i kontrolllytorna för bok. För alm är det 0,9 plantor mer inom hägn. Dessa skillnader är inte signifikant för någon art. För medelhöjden finns det en signifikant skillnad för bok. Bok är i medel 2,5 centimeter högre inom hägn. För ask och alm finns det en höjdskillnad på 2,8 centimeter respektive 60,3 centimeter. Dessa skillnader är inte signifikanta.

Tabell 3. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av bok, ask och alm (medelvärde ± medelfel) i kontrolllytor respektive hägn i Hästhagens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. \* anger  $p < 0,05$ . Skillnaden mellan kontroll och hägn 2021 testades med parat t-test. (\*) anger  $p < 0,05$ .

Kategori	Kontroll		Hägn	
	År		År	
	2019	2021	2019	2021
<b>Artantal (st)</b>	3,4±0,4	3,1±0,5	3,1±0,4	3,2±0,2
<b>Medelantal plantor (st)</b>				
<i>Ask</i>	80,1±34,6	79,9±35,6	34,1±10,4	53,7±17,7
<i>Bok</i>	8,8±2,4	55,2±18,5*	14,0±3,9	50,9±12,9*
<i>Alm</i>	4,0±2,1	0,7±0,4	2,9±1,6	1,6±0,7
<b>Medelhöjd (cm)</b>				
<i>Ask</i>	22,8±1,4	23,3±0,4	22,0±21,2	26,1±0,6
<i>Bok</i>	18,6±0,9	12,8±0,2*	20,5±1,5	15,3±0,4(*)
<i>Alm</i>	23,9±2,6	20,0±1,1	28,9±3,3	80,3±11,5

Totalt hittades för 2021, 116 plantor i Hästhagen med någon form av betesskada (Tabell 4). Alla betesskadade plantor återfanns i kontrolllytorna där totalt 8,3% av plantorna hade skador medan det inom hägn saknades betesskador. Ask är det trädslag som hade flest betesskador, 76 askplantor var skadade, vilket motsvarar 5,4% av alla plantor inom kontrolllytorna. Efter ask är bok och avenbok de arter med flest antal betesskador. För bok inventerades 20 plantor med skada, vilket motsvarar 1,4% och för avenbok inventerades 11 plantor med skada, vilket motsvarar 0,8%. Övriga arter som inventerades med betesskada är alm, ek och fläder, vilket det inventerades tre, fyra respektive två skador för. Dessa skador utgör tillsammans 0,5%.

Tabell 4. Inventerade betesskador i Hästhagen 2021. Antal + procentuell andel (utifrån totalt antal inventerade plantor i kontrolllytorna).

	Kontrolllyta	Hägn
<i>Ask</i>	76 (5,4%)	0 (0,0%)
<i>Bok</i>	20 (1,4%)	0 (0,0%)
<i>Alm</i>	3 (0,2%)	0 (0,0%)
<i>Avenbok</i>	11 (0,8%)	0 (0,0%)
<i>Ek</i>	4 (0,3%)	0 (0,0%)
<i>Fläder</i>	2 (0,1%)	0 (0,0%)
<b>Totalt</b>	116 (8,3%)	0 (0,0%)

## 3.2 Fyledalen

Inom provytorna i Fyledalens naturreservat hittades år 2021 totalt 2153 plantor (Tabell 5). Jämfört med 2019 års inventering är det en ökning med 1167 plantor. Den art som har ökat mest i antal är bok med en ökning av 1212 plantor. Lönn har ökat i antal med 1 planta och ek har ökat med 18 plantor. Antalet plantor för ask och rönn är oförändrat sedan 2019 års inventering. För asp, alm, avenbok, fläder och hagtorn har det skett en minskning i antal. Asp, alm och hagtorn som hittades i flera exemplar vid senaste inventeringen har helt försvunnit medan avenbok har minskat med 38 plantor och fläder har minskat med 4 plantor.

Den totala ökningen av plantor från 2019 fram till 2021 är tydlig inom både hägn och kontrolllyta. Inom hägn har plantantalet ökat allra mest men även för kontrollytorna syns en tydlig ökning. Jämför man hägn med kontrolllyta för 2021 så ser man att det finns fler plantor inom hägn, detta var inte fallet 2019 då fler plantor hittades inom kontrollytorna.

Tabell 5. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrolllyta över 10 cm i Fyledalens naturreservat för år 2019 och 2021.

Art	Antal bestämda plantor			
	Hägn 2019	Kontroll 2019	Hägn 2021	Kontroll 2021
<i>Ask</i>	2	15	1	16
<i>Asp</i>	1	0	0	0
<i>Bok</i>	352	447	1225	786
<i>Alm</i>	7	13	0	0
<i>Avenbok</i>	18	95	33	42
<i>Lönn</i>	5	17	0	23
<i>Ek</i>	1	2	8	13
<i>Rönn</i>	1	0	1	0
<i>Fläder</i>	6	3	1	4
<i>Hagtorn</i>	0	1	0	0
<b>Totalt antal</b>	393	593	1269	884

Fyledalen har i medelantal för kontrollytorna 2,7 vedartade arter och för de hägnade ytorna 2,1 arter år 2021 (Tabell 6). Det har inte skett någon signifikant förändring i artantal jämfört med år 2019.

Medelantalet bokplantor i kontrollytorna bestämdes år 2021 till 78,6 och inom de hägnade ytorna till 122,5 (Tabell 6). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har de skett en ökning i kontrollytorna med 32,2 plantor och inom hägn med 89 plantor. Ökningen av bokplantor är inom kontrollytorna signifikant. Medelhöjden

för bok bestämdes i kontrolllytorna till 17,7 centimeter och inom hägn till 15,1 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden minskat i både kontrolllytorna och inom hägn. I kontrolllytorna har en minskat med 4,5 centimeter skett och inom hägn har det minskat med 2,9 centimeter.

Medelantalet avenbokplantor i kontrolllytorna bestämdes år 2021 till 4,2 och inom de hägnade ytorna till 3,3 (*Tabell 6*). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har det skett en minskning i kontrolllytorna med 5,3 plantor och inom hägn har det skett en ökning med 1,5 plantor. Medelhöjden för avenbok bestämdes i kontrolllytorna till 17,0 centimeter och inom hägn till 17,8 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden ökat i både kontrolllytorna och inom hägn. I kontrolllytorna har en ökning med 2,2 centimeter skett och inom hägn har den ökat med 4,6 centimeter.

I *Tabell 6* kan även skillnaden mellan kontrolllyta och hägn för 2021 års inventering inom Fyledalen utläsas. För artantal finns en skillnad på 0,6 plantor mellan kontrolllyta och hägn. Ser man till medelantal plantor så är det 43,9 plantor fler inom hägn för bok och 0,9 plantor fler i kontrolllytorna för Avenbok. Bok är i medelhöjd 2,6 centimeter högre i kontrolllytorna medan avenbok är 0,8 centimeter högre inom hägn. Dessa skillnader är inte signifikanta för något av arterna.

*Tabell 6. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av bok och avenbok (medelvärde ± medelfel) i kontrolllytor respektive hägn i Fyledalens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. \* anger  $p < 0,05$ . Skillnaden*

Kategori	Kontroll		Hägn	
	År		År	
	2019	2021	2019	2021
<b>Artantal (st)</b>	2,9±0,5	2,7±0,4	2,4±0,5	2,1±0,3
<b>Medelantal plantor (st)</b>				
<i>Bok</i>	46,4±15,1	78,6±15,6*	33,5±13,3	122,5±48,6
<i>Avenbok</i>	9,5±5,2	4,2±1,7	1,8±1,0	3,3±1,4
<b>Medelhöjd (cm)</b>				
<i>Bok</i>	22,2±2,4	17,7±0,4	18,0±1,5	15,1±0,2
<i>Avenbok</i>	14,8±2,5	17,0±1,3	13,2±4,5	17,8±2,0

Totalt hittades 230 plantor i Fyledalen med någon form av betesskada (*Tabell 7*). Majoriteten av alla betesskadade plantor återfanns i kontrolllytorna där totalt 25,52% av plantorna hade skador medan plantorna inom hägn till 0,08% hade betesskador. Bok var det trädslag som hade flest betesskador, 182 bokplantor var skadade i kontrolllytorna vilket motsvarar 20,6% av alla plantor. Inom hägn påträffades en bokplanta med betesskada. Efter bok är lönn den art med flest antal betesskador. För lönn inventerades 18 plantor med skada, vilket motsvarar 2,0%.

Avenbok inventerades med 13 skadade plantor vilket motsvarar 1,5% och ek inventerades med 10 skadade plantor vilket motsvarar 1,1%. Ask och fläder hade 3 respektive 2 skadade plantor inom kontrolllytorna.

Tabell 7. Inventerade betesskador i Fyledalen 2021. Antal + procentuell andel (utifrån totalt antal inventerade plantor i kontrolllytorna).

	Kontrolllyta	Hägn
<i>Bok</i>	182 (20,6%)	1 (0,08%)
<i>Lönn</i>	18 (2,0%)	0 (0,0%)
<i>Avenbok</i>	13 (1,5%)	0 (0,0%)
<i>Ek</i>	10 (1,1%)	0 (0,0%)
<i>Ask</i>	3 (0,3%)	0 (0,0%)
<i>Fläder</i>	2 (0,02%)	0 (0,0%)
<b>Totalt</b>	229 (25,52%)	1 (0,08%)

### 3.3 Maltesholm

Inom provytorna i Maltesholm naturreservat hittades år 2021 totalt 7184 plantor (Tabell 8). Jämfört med 2019 års inventering är det en ökning med 7173 plantor. Ask, bok och lönn har ökat i antal medan fläder har minskat. Ask har ökat från noll plantor till 97 och lönn har ökat från noll till fyra. Bok är det trädslag som har ökat mest med 7075 plantor. Fläder hittades vid inventeringen 2019 men vid 2021 års inventering hittades inga plantor vilket är en minskning med 3 plantor.

Ökningen av plantor från 2019 fram till 2021 är väldigt tydlig inom hägn för Maltesholm. Inom hägn har plantantalet ökat explosionsartat medan det inom kontrolllytorna inte har skett någon större förändring. Framför allt är de bok och ask som har ökat inom hägn.

Tabell 8. Sammanställning av antal inventerade plantor inom hägn och kontrolllyta över 10 cm i Maltesholm naturreservat för år 2019 och 2021.

Art	Antal bestämda plantor			
	Hägn 2019	Kontroll 2019	Hägn 2021	Kontrolllyta 2021
<i>Ask</i>	0	0	96	1
<i>Bok</i>	7	1	7082	1
<i>Lönn</i>	0	0	4	0
<i>Fläder</i>	0	3	0	0
<b>Totalt antal</b>	7	4	7182	2

Maltesholm har i medeltal för kontrolllytorna 0,2 vedartade arter och för de hägnade ytorna 1,8 arter år 2021 (Tabell 9). Det har inte skett någon signifikant förändring i artantal jämfört med år 2019.



Medelantalet askplantor i kontrolllytorna bestämdes år 2021 till 0,1 och inom de hägnade ytorna till 9,5 (Tabell 9). Jämfört med tidigare inventering från 2019 har det skett en ökning i kontrollytorna med 0,1 plantor och en ökning inom hägn med 9,5 plantor. Ökningen av askplantor är inom hägn signifikant. Medelhöjden för ask mättes i kontrollytorna till 14,0 centimeter och inom hägn till 12,8 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden ökat både i kontrollytorna och inom hägn. I kontrollytorna och inom hägn hittades det inga askplantor 2019 vilket innebär att medelhöjden har ökat med 14 centimeter för kontrollytorna och inom hägn har den ökat med 12,8 centimeter. Ökningen av askplantornas medelhöjd är signifikant inom hägn.

Medelantalet bokplantor i kontrollytorna bestämdes år 2021 till 0,1 och inom de hägnade ytorna till 708,2 (Tabell 9). Jämfört med tidigare inventering från 2019 är det i kontrollytorna oförändrat i antal plantor och inom hägn har en ökning med 707,5 plantor skett. Ökningen av bokplantor är inom hägn signifikant. Medelhöjden för bok mättes i kontrollytorna till 10,0 centimeter och inom hägn till 11,8 centimeter. Jämfört med 2019 års inventering har medelhöjden i kontrollytorna ökat med 10,0 centimeter medan det inom hägn har skett en ökning med 6,6 centimeter. Ökningen av bokplantornas medelhöjd är signifikant inom hägn.

Tabell 9. Medelantal arter samt medelantal plantor och medelhöjd av ask och bok (medelvärde  $\pm$  medelfel) i kontrolllytor respektive hägn i Maltesholmens naturreservat åren 2019 och 2021. Skillnaden mellan åren testades med parat t-test. \* anger  $p < 0,05$ . Skillnaden

Kategori	Kontroll		Hägn	
	År		År	
	2019	2021	2019	2021
<b>Artantal (st)</b>	0,2 $\pm$ 0,2	0,2 $\pm$ 0,1	0,2 $\pm$ 0,1	1,8 $\pm$ 0,2(*)
<b>Medelantal plantor (st)</b>				
Ask	0,0	0,1 $\pm$ 0,0	0,0	9,5 $\pm$ 0,3(*)
Bok	0,1 $\pm$ 0,1	0,1 $\pm$ 0,0	0,7 $\pm$ 0,6	708,2 $\pm$ 0,02(*)
<b>Medelhöjd (cm)</b>				
Ask	0,0	14,0 $\pm$ 0,0	0,0	12,8 $\pm$ 0,3*
Bok	0,0	10,0 $\pm$ 0,0	5,2 $\pm$ 3,2	11,8 $\pm$ 0,02(*)

Inom Maltesholms naturreservat observerades inga betesskador inom kontrolllytor eller hägn vid 2021 års inventering.

## Diskussion

Studiens syfte var att bygga vidare på den kunskap som finns kring den kortsiktiga inverkan bete från vilt har på trädföryngring samt att få större förståelse för effekterna som mindre hägn kan ha på ädellövskogens föryngring, sammansättning och struktur. Utifrån de inventeringar som gjorts i framför allt Maltesholm blir det väldigt tydligt att högt betetryck innebär ett så pass stort problem vid naturlig föryngring att det endast är möjligt inom hägn. Inom Fyledalen och Hästhagen är effekterna av hägn inte lika tydliga men resultaten tyder på att hägn har en positiv inverkan även vid lägre betetryck så som i dessa områden.

### 4.1 Föryngring med hägn

Att använda hägn vid föryngring är en beprövad metod som i många studier visar på positiva effekter för plantornas överlevnad och tillväxt (Gong et al. 1991; Ammer, 1996; Harmer, 1999; Löf et al. 2008). Resultaten från fältinventeringen som har gjorts under denna studie tyder på liknande effekter men på flera ställen saknas det även bevis för att överlevnaden och att höjdtillväxten skulle påverkas av hägn. Kanske kan det bero på att betetrycket har varit så lågt att hägnet inte uppfyller någon avgörande funktion. Det skulle kunna vara en rimlig förklaring då Madsen & Hahn (2008) kommer fram till en liknande slutsats under en studie då de undersöker naturlig föryngring i bokdominerad skog.

Ser man till föryngringen i Hästhagen så är skillnaden mellan hägn och kontrolllyta relativt liten. Hägn har 2021 ett plantantal som motsvarar 21 730 plantor/ha medan kontrollytorna har en plantantal som motsvarar 27 742 plantor/ha. Fördelat per art så har hägn 11 000 ask/ha, 10 400 bok/ha och 330 alm/ha. Medan kontrollytorna har 16 300 ask/ha, 11 300 bok/ha och 142 alm/ha. Detta är utan tvekan tillräckligt med plantor för att bibehålla en ädellövskog på sikt, förutsatt att träden tar sig ovanför viltets beteshöjd.

I Hästhagen är det till skillnad från Fyledalen och Maltesholm färre plantor inom hägn jämfört med kontrolllyta. Vad det beror på är svårt att säga men en gissning kan vara att det tjocka lager av löv som byggts upp inom hägn försvårar föryngringen. Extra tydligt var effekten att stängslen samlade upp löv när de var placerade i sluttningar (där det objektivt bedömdes ligga upp till 20 cm tjockt). Detta lager hade blivit så tjockt redan efter två år att det blir svårt för någon vedartad planta att tränga igenom under en växtsäsong.

Fyledalen har likt Hästhagen relativt små skillnader i föryngring mellan hägn och kontrolllyta. Plantantalet inom hägn 2021 motsvarar 25 670 plantor/ha medan kontrolllytorna har ett plantantal som motsvarar 16 860 plantor/ha. Fördelat per art så har hägn 25 000 bok/ha och 670 avenbok/ha medan kontrolllytorna har 16 000 bok/ha och 860 avenbok/ha. Att det är fler plantor inom hägn skulle kunna tyda på att hägn har en positiv effekt på plantornas överlevnad inom just detta område. På samma sätt som i Hästhagen så skiljer sig inte antalet plantor allt för mycket mellan hägn och kontrolllyta vilket skulle kunna innebära att naturlig föryngring är möjligt utan hägn.

Slutligen har Maltesholm ett resultat som skiljer sig avsevärt från de två andra försöksområdena när det gäller föryngring och effekten av hägn. Maltesholm har en stor skillnad i antal plantor 2021 mellan hägn och kontrolllyta. Inom hägn motsvarar plantantalet 147 000 plantor/ha medan kontrolllytorna har 40 plantor/ha. Det är en extrem skillnad och tyder på att hägn har en positiv effekt på plantöverlevnaden i detta område. Naturlig föryngring utan hjälpåtgärder säkerställer i dagsläget inte kontinuitet av ädellövskog inom detta område. Anledningen till ett sådant tydligt resultat är att betestrycket är högre i Maltesholm jämfört med de två andra reservaten.

Gällande hägnens påverkan på de olika ädellövarterna så finns det inget som tyder på att arternas föryngring gynnas olika mycket av just hägn. Vi kan konstatera att hägn rent generellt ökar överlevnaden av plantor när betestrycket är högt. Men just nu finns det inget som tyder på att vissa arter skulle gynnas mer eller mindre. Denna effekt kommer möjligtvis vara tydligare att studera i framtiden när träden har vuxit över betesfri höjd.

För att säkerställa en tillräcklig föryngring som leder till kontinuitet av ädellövskog kan användandet av hägn vara till hjälp. Fördelarna med mindre hägn är många. Inte minst visar denna studie på att mindre hägn effektivt kan utesluta vilt och skapa förutsättningar för plantor att etableras. Utöver det så har mindre hägn en betydlig mindre påverkan på den övriga skogen i jämförelse med större hägn. Viltet kan fortfarande röra sig fritt i skogen och således påverkas minimalt. Detta är av stor vikt då viltet annars tvingas söka foder på andra ställen som trädgårdar och åkermark där de skapar likvärdiga problem.

För att mindre hägn ska vara effektiva så måste de placeras ut på rätt ställen och vid rätt tidpunkter. Rätt ställe är platser där betestrycket från vilt är så pass högt att den naturliga föryngringen inte tar sig ur betesfri höjd. Luckor i skogen är att föredra då ljuset lättare tar sig ned till plantor och skapar gynnsamma förhållanden. Dessa luckor finns oftast naturlig där gamla träd har dött men går även att skapa genom mänsklig påverkan. Hägnen behöver sedan stå kvar till dess att föryngringen har säkerställts, det vill säga när några träd har vuxit över betesfri höjd.

## 4.2 Felkällor

Att inventera plantor för hand är komplicerat, speciellt när det rör sig om tusentals väldigt små sådana. Det är i stort sett omöjligt att få med alla oavsett hur noggrant arbetet utförs. Något som gjorde detta uppdrag ännu svårare var det tjocka lager av löv som låg i de tre försöksområdena. Speciellt i dom hägnade ytorna låg det extra tjocka lager löv då det fastnade mot stängslen. Detta ledde till att många plantor var helt begravda i löv och inte gick att se med blotta ögat utan att flytta på löven. Ett annat bekymmer med inventeringen var artbedömningen. Att inventera arter under vintern är komplicerat då endast knoppar och ett fåtal kännetecken kan läsas av. Vissa arter är dessutom snarlika i utseende vilket betyder att förväxlingar kan uppstå. För de arter som har ett fåtal observationer bör man därför vara försiktig med att dra slutsatser.

En annan felkälla är att vi har räknat alla medelvärden för medelhöjd utan att dela upp i höjdintervaller. I vissa fall har medelhöjden blivit lägre från 2019 till 2021 inom hägn. Det går att interpretiera som att dessa plantor har blivit betade men med största sannolikhet beror minskningen i medelhöjd på att det har tillkommit många småplantor. Genom att dela upp medelhöjd i intervaller får man över tid en bättre helhetsbild om plantornas förnygring, sammansättning och utveckling.

## 4.3 Betesskador och betestryck

Bete kan leda till att förnygrade plantor helt dör men betesskador kan även innebära en minskning i plantors storlek och en förändring i fördelning av biomassa. Betade plantor får oftast en större andel biomassa i rotsystemet och sidoskjutande grenar medan höjdtillväxten minskar och träden får svårt att växa in i krontaket (Drexhage & Collin, 2003).

Andelen betesskador varierade mellan de tre olika naturreservaten. Resultatet visar på att kontrolllytorna utsätts för betydligt högre andel betesskador jämfört med hägn. I Hästhagen har 8,3% av plantorna i kontrollytorna skador medan det inom hägn saknas skador. I Fyledalen har 25,52% av plantorna inom kontrollytorna betesskador och 0,08% av plantorna i hägn. De få skadorna som har uppstått inom hägn kommer med största sannolikhet från hare eller sork. I Maltesholm konstaterades inga skador i vare sig kontrollytorna eller i hägn. De mindre hägn (7 x 7 meter) som har använts i denna studie kan därför konstateras fungera väldigt bra som skydd mot betesskador.

Inom Maltesholm påträffades inga betesskadade plantor men utifrån de extrema skillnaderna i plantantal mellan hägn och kontrollytorna kan det konstateras att omfattande viltbete pågår. Inom Maltesholms försöksområde hade dessutom ett hägn gått sönder då en större gren lagt sig över stängslet. Inventeringen av detta hägn räknades inte med i resultatet då det hade blivit missvisande, men inom det hägnet kunde omfattande betesskador konstateras. Tillsammans med observationer av vilt vid flera tillfällen under inventeringen kan sannolikheten för högt betestryck styrkas.

Det skulle vara av stort intresse att kvantifiera betetrycket och ta reda på vilka viltarter som rör sig i området och i vilken omfattning. En regelbunden spillningsinventering skulle leverera denna information och göra det möjligt att relatera försöksresultaten till andra områden med liknande betetryck. Utan att veta viltbetetrycket är resultaten från denna studie inte lika användbara i andra sammanhang och svåra att applicera på andra områden.

#### 4.4 Övriga faktorer som påverkar föryngringen

En stor del av den föryngring som kan ses i Hästhagen, Fyledalen och Maltesholm förväntas dö innan plantorna når en vuxen ålder. Förutom bete är plantor känsliga för frostsador och svampangrepp så som almsjukan och askskottsjukan (Jönsson 1999). Med tiden kommer även en del plantor förlora kampen om solljus (Kuijper et al. 2010). Av denna anledning är det svårt att säga hur många plantor per hektar det krävs för att ädellövskogen på lång sikt ska fortsätta vara just en skog. Många plantor behöver inte nödvändigtvis innebära att de överlever till vuxen ålder och växer in i krontaket.

#### 4.5 Slutsats – Framtid och utveckling

Ädellövskogarna i Hästhagen, Fyledalen och framför allt Maltesholm utsätts för omfattande bete från vilt vilket påverkar plantors överlevnad och tillväxt. I hästhagen och Fyledalen har ett stort antal plantor trots det etablerats och möjligheterna för en långsiktig återväxt finns. I Maltesholm är förutsättningarna inte lika goda för att plantor ska etableras och bli vuxna träd som på sikt kan växa in i krontaket. Kontinuitet av stora gamla träd är inte säkerställd här, vilket gör att biodiversiteten är hotad. Ett antal små hägn skulle kunna vara en lösning för att säkerställa denna kontinuitet.

## Referenser

- Ammer, C. (1996). Impact of ungulates on structure and dynamics of natural regeneration of mixed mountain forests in the Bavarian Alps. *Forest Ecology and Management*, 88(1-2), 43-53.
- Aune, K., Jonsson, B.G., Moen, J. (2005). Isolation and edge effects among woodland key habitats in Sweden: is forest policy promoting fragmentation? *Biol. Conserv.* 124:89–95.
- Bengtsson, J., Nilsson, S.G., Franc, A., Menozzi, P. 2000. Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. *For. Ecol. Man.* 132:39–50.
- Bergquist, J. och Skogsstyrelsen (2017a). Skogsskötselserien nr12, Skador på skog; Hjortvilt. Skogsstyrelsen.
- Bergquist, J. och Skogsstyrelsen (2017b). Skogsskötselserien nr12, Skador på skog; Skador av hare och kanin. Skogsstyrelsen.
- Bergqvist, J., Björse, G., Johansson, U., Langvall, O. (2002). VILT och SKOG – Information om aktuell forskning vid SLU om vilt och dess påverkan på skogen och skogsbruket.
- Birkedal, M. & Löf, M. (2007). The direct seeding of beech (*Fagus sylvatica* L.) and oak (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) as a method for forest restoration – some problems and possibilities. IUFRO Conference on Forest Land- scape Restoration, Seoul, Korea May 14-19 2007, sid 58-60.
- Bobiec, A. (2007). The influence of gaps on tree regeneration: a case study of the mixed lime-hornbeam (*Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962) communities in the Białowieża Primeval Forest. *Polish J. Ecol.* 55:441– 455.
- Brunet, J. (2006). Ädellövskogens historiska utbredning och dagens naturvårdsmål. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift.* nr 5, s. 23–27.

- Brunet, J., Bukina, Y., Hedwall, P.-O., Holmström, E., von Oheimb, G. (2014). Pathogen induced disturbance and succession in temperate forests: Evidence from a 100-year data set in southern Sweden. *Bas. Appl. Ecol.* 15:114-121.
- Cederlund G., Lindberg O. (1995). *Rådjuret: Viltet, Ekologin och Jakten*. Stockholm: Förlagskonsult Jacob Boëthius/Monica Ekman
- Didion, M., Kupferschmid, A. D., & Bugmann, H. (2009). Long-term effects of ungulate browsing on forest composition and structure. *Forest Ecology and Management*, 258, S44-S55.
- Drakenberg, B., Ehnström, B.A., Liljelund, L.-E. & Österberg, K. (1991). *Lövskogens naturvärden*. Rapport 3946. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Drexhage, M., & Colin, F. (2003). Effects of browsing on shoots and roots of naturally regenerated sessile oak seedlings. *Annals of Forest Science*, 60(2), 173-178.
- Edenius, L., Ericsson, G., Kempe, G., Bergström, R., & Danell, K. (2011). The effects of changing land use and browsing on aspen abundance and regeneration: a 50-year perspective from Sweden. *Journal of Applied Ecology*, 48(2), 301-309.
- Fuchs, Z., Vacek, Z., Vacek, S., & Gallo, J. (2021). Effect of game browsing on natural regeneration of European beech (*L.*) forests in the Krušné hory Mts.(Czech Republic and Germany). *Central European Forestry Journal*, 67(3), 166-180.
- Gilliam, F.S., (2007). The ecological significance of the herbaceous layer in temperate forest ecosystems. *BioSci.* 57:845–858.
- Gong, Y. L., Swaine, M. D., & Miller, H. G. (1991). Effects of fencing and ground preparation on natural regeneration of native pinewood over 12 years in Glen Tanar, Aberdeenshire. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 64(2), 157-168.
- Götmark, F., Berglund, Å., & Wiklander, K. (2005). Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 20(3), 223-234.
- Gustafsson, L., Perhans, K. (2010). Biodiversity conservation in Swedish forests: ways forward for a 30- year-old multi-scaled approach. *Ambio* 39:546–554.
- Hamilton, G. & Mirton, A. (1998). *Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE-studien*. Jönköping: Skogstyrelsens förlag.

- Hansson, L. och Skogsstyrelsen (2017). Skogsskötselserien nr12, Skador på skog; Smågnagskador. Skogsstyrelsen.
- Harmer, R. (1999). Survival and new shoot production by artificially browsed seedlings of ash, beech, oak and sycamore grown under different levels of shade. *Forest ecology and management*, 116(1-3), 39-50.
- Jarnemo, A., Neumann, W., Ericsson, G., Kjellander, P., Andrén, H. (2018). Hjortvilt i Sverige – En kunskapssammanställning. (Rapport nr. 6819). Naturvårdsverket.
- Jensen, A.M., Götmark, F. & Löf, M. (2012). Shrubs protect oak seedlings against ungulate browsing in temperate broadleaved forests of conservation interest: A field experiment. *Forest ecology and management*, vol. 266, pp. 187–193 Kidlington: Elsevier B.V.
- Jönsson, A.M. (1999). Tål bokens bark minusgrader? *Ekbladet* 14, s. 25–27.
- Kielland, K., Bryant, J.P. (1998). Moose herbivory in taiga: effects on biogeochemistry and vegetation dynamics in primary succession. *Oikos* 82:377–383.
- Kuijper, D. P.J., Cromsigt, J. P.G.M., Jędrzejewska, B., Miścicki, S., Jędrzejewski, W., Churski, M., Kweczlich, I. (2010). Bottom-up versus top-down control of tree regeneration in the Białowieża Primeval Forest, Poland. *The Journal of ecology*, vol. 98 (4), pp. 888–899 Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Kullberg, Y. & Bergström, R. (2001). Winter Browsing by Large Herbivores on Planted Deciduous Seedlings in Southern Sweden. *Scandinavian journal of forest research*, vol. 16 (4), pp. 371–378 Taylor & Francis Group.
- Länsstyrelsen (2021a). Fyledalen.  
<https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/naturreservat/sjoberg-tomelilla-ystad/fyledalen.html> [2021-03-10]
- Länsstyrelsen (2021b). Maltesholm.  
<https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/naturreservat/kristianstad/maltesholm.html> [2021-03-10]
- Länsstyrelsen (2021c). Stora rovdjur. <https://www.lansstyrelsen.se/skane/djur/jakt-och-vilt/stora-rovdjur.html> [2021-03-11]
- Länsstyrelsen (2021d). Svaneholm Hästhagen.  
<https://www.lansstyrelsen.se/skane/besoksmal/naturreservat/skurup/svaneholm-hasthagen.html> [2021-03-10]



- Löf, M. (2006). Halvtid för uthålligt skogsbruk i ädellövskog. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Löf, M., Bergquist, J., & Welander, T. (2008). Plantering av ädellövskog: erfarenheter av anpassad skogsskötsel efter stormfälld gran. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Löf, M., Møller-Madsen, E., Rytter, L., Skogsstyrelsen. (2015). Skogsskötselserien nr 10, Skötsel av ädellövskog. Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Madsen, P., & Hahn, K. (2008). Natural regeneration in a beech-dominated forest managed by close-to-nature principles—a gap cutting based experiment. *Canadian Journal of Forest Research*, 38(7), 1716-1729.
- Naturskyddsföreningen (2021). Kronhjort.  
<https://skane.naturskyddsforeningen.se/kronhjort/> [2021-03-11]
- Nilsson, S.G. (1997). Forests in the temperate-boreal transition: natural and man-made features. *Ecological Bulletin* 46, s. 117–139
- Poulsen, B. O. (2002). Avian richness and abundance in temperate Danish forests: tree variables important to birds and their conservation. *Biodiversity & Conservation*, 11(9), 1551-1566.
- Scott, D., Welch, D., Thurlow, M., Elston, D.A. (2000). Regeneration of *Pinus sylvestris* in a natural pinewood in NE Scotland following reduction in grazing by *Cervus elaphus*. *For. Ecol. Man.* 130:199–211.
- Sjörs, H. (1967). Nordisk växtgeografi. 2. uppl. Stockholm: Svenska bokförlaget Bonnier.
- Skogforsk (2022). Sverige har världens tätast älgstam.  
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2022/sverige-har-varldens-tataste-algstam/> [2023-01-15]
- Skogsstyrelsen (2022). Att sköta ädellövskog. <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/lovskogsskotsel/att-skota-adellovskog/> [2022-01-15]
- Sveriges geologiska undersökning (2020). Jordarter 1:25000 – 100000. [Geodata].  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2021-04-30].
- Sveriges lantbruksuniversitet (2020a). Skogsdata 2020. Umeå: SLU Institutionen för skoglig resurshushållning.

- Sveriges lantbruksuniversitet (2020b). Under sommaren äter sig älgarna större.  
<https://www.slu.se/ew-nyheter/2020/4/under-sommaren-ater-sig-algarna-storre/>  
[2021-03-12]
- Sönnichsen, L., Bokje, M., Marchal, J., Hofer, H., Jędrzejewska, B., Kramer-Schadt, S.,  
Ortmann, S. (2013). Behavioural responses of European roe deer to temporal  
variation in predation risk. *Ethol* 119:233- 243.
- Wam, H. K., & Hofstad, O. (2007). Taking timber browsing damage into account: a  
density dependant matrix model for the optimal harvest of moose in  
Scandinavia. *Ecological economics*, 62(1), 45-55.

# Tack

Vi vill passa på att tacka vår handledare Per-Ola Hedwall för den vägledning vi fått under arbetets gång och för möjligheten att besöka Skåne för att göra fältinventeringen till denna studie.

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.