



Kandidatarbeten
i Skogsvetenskap
Fakulteten för skogsvetenskap

2020:27

Hjortdjurs fodersök på hyggen

Deer foraging on forest plantations

Viktoria von Limburg-Stirum Dörning

Självständigt kandidatarbete i skogsvetenskap • (15 hp)
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Jägmästarprogrammet
Umeå 2020



Hjortdjurs fodersök på hyggen

Deer foraging on forest plantations

Viktoria von Limburg-Stirum Dörning

Handledare: Fredrik Widemo, SLU, Institutionen för vilt, fisk och miljö
Examinator: Tommy Mörling, SLU, Institutionen för skogens ekologi och skötsel

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt kandidatuppsats i skogsvetenskap
Kurskod: EX0911
Program/utbildning: Jägmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för Skogens Ekologi och Skötsel

Utgivningsort: Umeå
Utgivningsår: 2020
Omslagsbild: SLU
Serietitel: Kandidatarbeten i Skogsvetenskap
Delnummer i serien: 2020:27

Nyckelord: hjortdjur, älg *Alces alces*, kronvilt *Cervus elaphus*, dovilt *Dama dama*, rådjur *Capreolus capreolus*, fodosök, betning, hygge, skogsföryngring

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap
Institutionen för Skogens ekologi och skötsel

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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Mer information om publicering och arkivering går att hitta här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.

SAMMANFATTNING

Hjortdjurs födoval är komplext och beroende av en mängd faktorer, exempelvis preferens, plats och säsong. I Sverige använder hjortdjuren hyggen för födosök, eftersom de håller stor mängd föda i förhållande till den uppvuxna skogen. Därför placerades viltkameror med rörelseutlösning på nyupptagna hyggen för att bestämma hur ofta arterna älg, rådjur, kronvilt och dovvilt besöker hyggen för födosök. Det undersöktes även fördelning av bete i fält- och buskskikt och val av växtarter, samt hur födovalen förändras med säsongen. Av alla observationer som gjordes betades det på ca 20% av bilderna. Rådjur betade mest i relation till sitt antal observationer och kronvilt betade minst. Hyggen besöktes mest under vinterhalvåret. Alla hjortdjur betade mer på vintern än sommaren, förutom dovvilt betade ungefär lika mycket sommar som vinter. Samtliga hjortdjur betade totalt >85% i fältskikt, utom älg som betade >85% i buskskikt. Slutligen vilken växtart som betades var svårt att avgöra på bilderna och resulterade i >84% obestämbar. Detta resultat kunde inte analyseras vidare.

Eftersom övervägande andel av observationer och betningsobservationer var under vinterhalvåret indikerar det att hjortdjuren är mer beroende av hyggen som foderkälla under vinterhalvåret, än sommarhalvåret. Älg betade mer i buskskikt än fältskikt vilket kan medföra risk att den skadar framtida produktionsträd. Övriga hjortdjur betade mer i fältskikt än buskskikt vilket medför risk att de hindrar rekrytering av lövträdsarter i barrplantager.

Nyckelord: hjortdjur, älg *Alces alces*, kronvilt *Cervus elaphus*, dovvilt *Dama dama*, rådjur *Capreolus capreolus*, födosök, betning, hygge, skogsförnygring

ABSTRACT

Foraging habits of deer are complex and depends on multiple factors, like preference, location and season of the year. In Sweden all deer species use forest plantations for their foraging, since these locations hold larger amounts of food compared to a mature forest. The aim of this paper is to gain greater understanding on how deer forage on forest plantations. Trail cameras were placed on forest plantations to study the deer species roe deer, red deer, fallow deer and moose. The cameras used motion detection to capture information about the deer species visit, the distribution of foraging on field-layer and bush-layer and choice of plant species, also how these habits vary with the seasons. Deer were browsing on app. 20% of all observations. Roe deer browsed the most in relation to its number and red deer browsed the least. The forest plantations were mostly visited during winter. All deer species browsed more during winter compared to summer, except fallow deer that browsed about the same amount winter and summer. All deer browsed in total >85% in field-layer, except moose that browsed >85% in bush-layer. Lastly it was hard to see the plant species choice on the pictures, the majority of plant choice was indeterminable. This result could not further be analyzed.

The results indicated that deer might be more dependent on forest plantations for foraging during winter, compared to summer. Moose browsed more in bush-layer, than field-layer, and therefor might damage the future trees of economic value. All other deer browsed more in field-layer which can hinder recruitment of deciduous tree species into the conifer plantations.

Keywords: deer, moose, *Alces alces*, red deer, *Cervus elaphus*, fallow deer, *Dama dama*, roe deer, *Capreolus capreolus*, foraging, browsing, forest plantation

FÖRORD

Detta arbete har varit mycket lärorikt och roligt att jobba med. Stort tack till min handledare Fredrik Widemo på institutionen för vilt, fisk och miljö för all hjälp och feedback genom arbetsprocessen. Jag vill även tacka alla involverade i kamerauppsättning, datainsamling och bearbetning av data som gjorde detta arbete möjligt.

-Viktoria

Innehållsförteckning

1. Inledning	8
1.1. Svenska hjordjurs fodersök	8
1.2. Hyggen och fodosök.....	9
1.3. Att studera hjordjurs fodosök.....	10
1.4. Syfte och frågeställningar	10
2. Metod	11
2.1. Studieområdet	11
2.2. Datainsamling och bearbetning av data	12
2.2.1. Placering av kameror	12
2.2.2. Bearbetning av data.....	12
2.2.3. Statistiskt test.....	13
3. Resultat	14
3.1. Betningsfrekvens	14
3.2. Val av foderskikt	18
3.3. Val av växt	20
4. Diskussion	21
4.1. Hjordjurs fodersök på hyggen	21
4.2. Fordersök och skogsbruk	22
4.3. Metoddiskussion och framtida studier	23
4.4. Avslut.....	Error! Bookmark not defined.
Referenslista	25

1. INLEDNING

I Sverige förekommer hjortdjuren, i storleksordning, älg (*Alces alces* Gray), kronvilt (*Cervus elaphus* L.), dovvilt (*Dama dama* L.) och rådjur (*Capreolus capreolus* L.).

Rådjur har sitt utbredningsområde över hela landet och älg lika så, förutom på Gotland (Jarnemo *et al.* 2018). Kronvilt finns över hela landet, utom i Norrbotten och på Gotland, men saknas fläckvis i utbredningsområdet (Sverige & Naturvårdsverket 2015). Slutligen finns dovvilt i hela södra Sverige men mer koncentrerat i Sörmland, Östergötland och Skåne (Jarnemo *et al.* 2018).

1.1. Svenska hjortdjurs fodersök

Hjortdjurens födoval är i stora drag komplext och beroende av en mängd faktorer, såsom individens tillstånd, inom och mellanarts interaktioner och lokala förhållanden (Månsson 2004).

Av Hofmann (1989) klassificeras idisslare baserat på deras anatomi, älg och rådjur klassas som kvalitetsbetare, som innebär att vara mer beroende av växtens näringsinnehåll, och kronvilt och dovvilt klassas som selektiva blandätare. En blandätare anpassar sig mer efter säsongens utbud och kan därmed använda sig av en blandning av foder av sämre kvalitet. Kvalitetsbetare behöver äta mer frekvent än selektiva blandätare eftersom högkvalitativt foder kräver kortare ät- och paustider för idissling än lågkvalitetsfoder (Hofmann 1989). Dessa krav på foder bekräftas av Spitzers avhandling (2019), som undersökte hjortdjurs betning i bland annat Södermanland.

Hjortdjurs preferenser och födosöksvanor influeras av födans näringsvärde, växtens försvarssubstanser mot betning, mineralinnehåll, hjortdjurets morfologi och snödjup (Månsson 2004). En mångsidig diet är nödvändigt för samtliga hjortdjur för att tillgodose hela näringsbehovet (Westoby 1974; Pulliam 1975) och intaget av en växt kan påverkas av förekomsten eller frånvaron av en annan växt (Mysterud & Østbye 1995).

Landskapets födoutbud och hjortdjurens födoval varierar säsongvis (Spitzer 2019). Under växtsäsongen har hjortdjuren visat ett mönster att de favoriserar örter och löv och under resten av året förtär mer kvistar och risväxter (Spitzer 2019; van

Beeck Calkoen *et al.* 2019). Samtliga hjortdjur i Sverige föredrar lövväxter framför barrväxter (Bergström & Hjeljord 1987; Nichols *et al.* 2015b). Dock bör det hållas i åtanke att en föredragen växtart inte nödvändigtvis innebär den mest förtärda (Cederlund *et al.* 1980). Exempelvis kan tall (*Pinus sylvestris* L.) utgöra en vanlig föda för älg (Spitzer 2019), men är inte älgens mest föredragna växt (Bergström & Hjeljord 1987).

I landskapet varierar utbudet och kvaliteten av föda med successionen (Månsson 2004), vilket kan ge stor rumslig och temporal variation, både inom och mellan år.

Det lokala klimatet, geografiskt läge och platsens artsammansättning har betydelse för hjortdjurens födosök (Spitzer 2019). Artsammansättningen influeras av geografiskt läge, eftersom det växer olika arter olika fort beroende på exempelvis bonitet och klimat.

En annan aspekt som kan vara värd att ta i beaktande i detta sammanhang är även att det är från tidigare studier känt att hjortdjuren betar på olika höjd beroende på kroppsstorlek (Nichols *et al.* 2015a; van Beeck Calkoen *et al.* 2019). Älgen betar sällan helt nära marken (Hamilton 1958b) och kan med sin stora storlek exklusivt nå en viss föda (Nichols *et al.* 2015a).

1.2. Hyggen och födosök

Skogliga nyplanteringar, erbjuder i allmänhet mycket mat till hjortdjur (Bergström & Hjeljord 1987). Exempelvis håller svenska ungskogar fyra gånger mer betesbiomassa jämfört med andra bestånd, medan mogen skog och mossar är de med lägst mängd föda (*ibid.*). Eftersom virkesförrådet i Sverige ökar, och därmed beståndstätheten, så minskar den totala täckningen av fältskiktsarter, eftersom det blir högre ljus- och näringskonkurrens (Riksskogstaxeringen SLU 2019). En av de arter som drabbats hårdast av minskningen är blåbär (*Vaccinium myrtillus* L.).

Hyggen i Sverige är alltså av betydelse för herbivorer i allmänhet. I Sverige finns ca 23,6 milj. ha produktiv skogsmark, varav ca 12,6% inom åldersklassen 0-10 år (Riksskogstaxeringen SLU 2019). Det moderna skogsbruket och utnyttjandet av de svenska skogarna har resulterat i ett landskap med låg andel lövskog och hög andel uppdelad barrskog som varierar med mogen till yngre skog och hyggen i plantstadiet (*ibid.*).

I kontrast till att hjortdjuren gynnas av hyggen (Bergström & Hjeljord 1987) så kan tillväxten på hyggen missgynnas av de svenska hjortdjuren. Detta sker till exempel genom betning på produktionsträd (Skogsstyrelsen 2019). Skadeandelen i Sverige av älg på unga tallar för 2016-2018 låg mellan 10-15 % (Riksskogstaxeringen SLU 2019).

1.3. Att studera hjortdjurs födosök

Historiskt har stor del av forskning på fodersökande djur fokuserat på plantnivå (Månsson 2004). Studierna beskriver vad som ätits men inte av vem (ibid.; Bee *et al.* 2009; Faison *et al.* 2010; Lashley *et al.* 2011).

Studier kring hjortdjurens födoval har tidigare även genomförts genom att analysera hjortarnas vom innehåll (Kałuziński 1982; Krasnov *et al.* 2015). Med vomanalys går det med högsta sannolikhet att bestämma vad hjortarna ätit men inte var de förtär sin föda. Andra metoder som testats innefattar att visuellt observera (Putman 1986; Langvatn & Hanley 1993) eller göra videoinspelning av ett mindre inhägnat område med tama hjortar och på så vis samla in data (Rautio *et al.* 2008; Bergvall *et al.* 2011). Senare studier har innefattat DNA-analys av kvarvarande saliv på betade växter (Nichols *et al.* 2015a; van Beeck Calkoen *et al.* 2019), som är en väldigt exakt men tids- och resurskrävande metod.

Förutom de för- och nackdelar som redan nämnts finns det även problematik kring de visuella observationsstudierna, exempelvis är det lätt att störa viltet och därmed påverka beteendet (Putman 1986). Sedan kan det vara svårt att motivera att tama eller semi-tama hjortdjur beter sig som de vilda, dessutom när de är i hägn. Att kontrollera maginnehåll har även en etisk aspekt. Stor andel av undersökningarna görs på vintern av flertal anledningar, exempelvis praktiska anledningar såsom förenkling av visuell observation och snöspårning (Månsson 2004).

Ytterligare en metod att studera vilt är att använda sig av viltkameror utplacerade i djurens vistelseområde. Det innebär att en kan studera viltet i sin naturliga miljö under hela året. Metoden har visat sig vara praktisk vid undersökning av hjortdjurs närvaro och deras beteende under årets gång (Ånöstam 2017).

1.4. Syfte och frågeställningar

Syftet med det här arbetet är att bidra med ökad förståelse för hur hjortdjur nyttjar hyggen för att söka föda.

För att uppnå syftet är dessa frågor tänkta att besvaras:

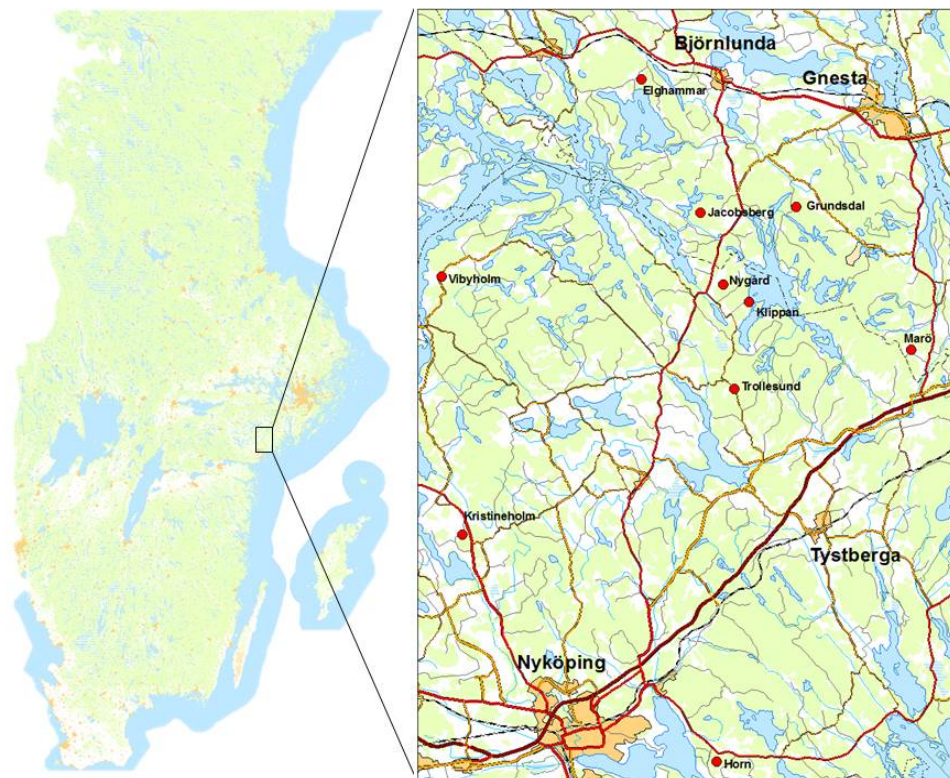
1. Vad är besöks- och betningsfrekvensen hos hjortdjuren på hyggen?
2. Betar hjortdjuren främst i fält- eller buskskikt?
3. Vad är hjortdjurens val av växtart?
4. Hur förändras ovanstående frågeställningar med sommar- och vintersäsongen?

Med dessa resultat kan vi komma längre i förståelsen för hur hjortdjur påverkar skogsförnyring och hur skogsbruket påverkar hjortdjuren, samt hur viltpopulationer ska förvaltas och skogsbruket ska utvecklas för att bibehålla de ekologiska, ekonomiska och sociala funktioner som de svenska skogarna och viltet erbjuder.

2. MATERIAL OCH METOD

I detta arbete användes metoden med rörelseutlösta viltkameror för att samla in data från hyggen i Södermanland. Kamerorna hade under 2015 till 2018 fotat bland annat hjortdjur och sedan dokumenterades informationen manuellt om hjortart och beteende. Metoden valdes för att på smidigt sätt kunna studera viltet på hyggen under hela året utan att störa beteendet.

2.1. Studieområdet



Figur 1 Karta som visar studieområdet och placering av försöksytor (Ånöstam 2017).

Figure 1 A map showing the study area and location of the sites (Ånöstam 2017).

Försöket var förlagt i Södermanland, mellan Nyköping och Gnesta (figur 1). I området fanns alla fyra hjortdjur (rådjur, kronvilt, dovsvilt och älg) närvarande. Hjortdjurens densitet var 2015 i detta område som följande: dovsvilt 88-107/1000 ha, rådjur 20-25/1000 ha, kronvilt 7-11/1000 ha och älg 6-10/1000 ha (Edenius 2015).

Försöket bestod av totalt 10 kalavverkade hyggen, som samtliga var slutavverkade 2014 (förutom hygget ”Horn” som slutavverkades 2013). Varje hygge hade fyra 14x14m provytor, som anlades sommaren 2015, med uthägnadsmöjlighet. En av de fyra provytorna var uthägnad under vinterhalvåret, en under sommarhalvåret, en hela året och den fjärde provytan uthägnades aldrig. Dessa uthägnader var även del av andra projekt på institutionen. De höll bara stora djur ute, inte småvilt såsom harar (*Lepus spp.* L.).

Samtliga hyggen var markberedda och planterade med gran (*Picea abies* L.) eller tall (*Pinus sylvestris* L.), utom hygget ”Horn” som var en självföryngring av tall.

2.2. Datainsamling och bearbetning av data

2.2.1. Placering av kameror

I det sydöstra hörnet av varje öppen provyta på varje hygge sattes en viltkamera upp, på ett sätt så att den kunde fånga upp så mycket som möjligt av ytan. Det innebar att i detta försök var det två ytor på varje hygge som under samma period erhöles med kamera. Kameran i de säsongsvist öppna provytorna flyttades mellan varandra under året till den som var öppen. Kameran triggades av rörelse i kombination med temperaturförändring och var inställd på att fota i 3-bildsekvenser. Varje dag togs även en bild kl. 13:00 för att bekräfta att kameran fungerade. Kameran var av modell Reconyx HC500 Hyperfire.

2.2.2. Bearbetning av data

Bilder togs mellan 2015 till 2018 och varje bild gav information om tid, datum, temperatur och anledning för utlösning (funktionsbekräftelse eller rörelse). Dessutom ingick det i bilddatat vilken säsong (sommar eller vinter) bilden togs. Varje rörelseutlöst bild blev sedan manuellt dokumenterad angående vilket/vilka djur som var närvarande och klassificerades om det var ett djur som betade i vegetationen eller ej. Slutligen tillkom det klassificering, på en andel av de bilder med pågående betning, ifall djuret betar i fåltskikt, lägre än 0,5 m, eller buskskikt, högre än 0,5 m (Amar *et al.* 2010). Endast bilder med en eller ingen ätande individ klassificerades av tidsskäl. Om det var möjligt att se vilken växt det äts på bilderna så klassificerades de enligt grupperna: barrträd, lövträd, ört, gräs, ris/kvist. Kunde inte växtarten säkerställas markerades betningen med ”obestämbart”.

Bilder med fodersökande djur som inte var hjortdjur, exempelvis harar och vildsvin (*Sus scrofa* L.), ignorerades och klassificerades därmed inte.

2.2.3. Statistiskt test

Data från klassificeringen av bilder jämfördes statistiskt med χ^2 -tester. Testet är icke-parametriskt och går ut på att förväntade värden beräknas från en nollhypotes att samband saknas. Gränsen för att anse att skillnaden är signifikant sattes till $p=0,05$. Värden mellan $0,05 < p < 0,1$ diskuterades som icke-signifikanta trender och värden över $p=0,1$ räknades som icke-signifikanta. Testerna gjordes i datorprogrammet *Minitab*.

Förutom att testa varje art individuellt mot genomsnittet gjordes även artvisa tester jämförelsevis, då alla hjortdjur testades mot varandra.

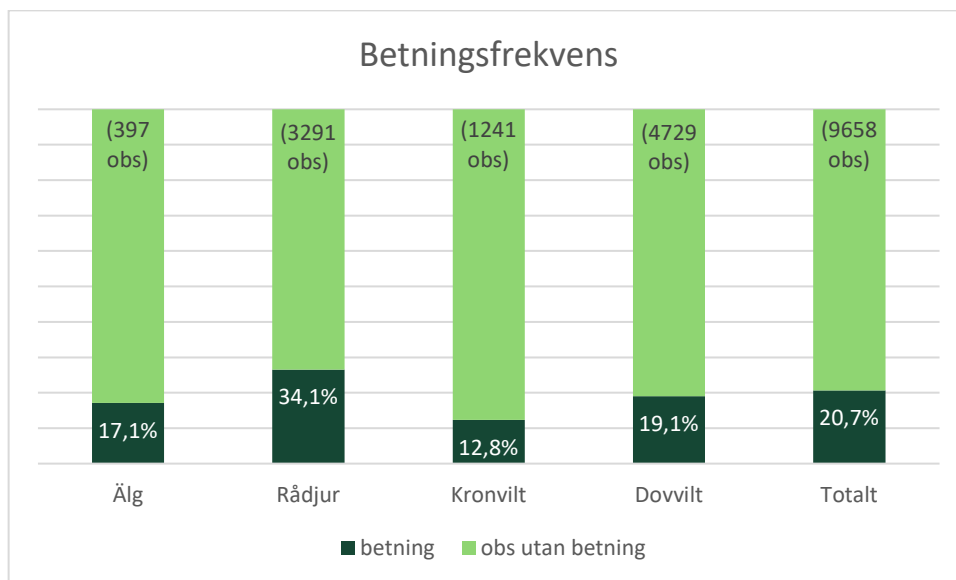
3. RESULTAT

3.1. Betningsfrekvens

Totalt observerades 9658 hjorddjur på bilderna, varav 49,0% dovsvilt, 34,1% rådjur, 12,8 % kronvilt och 4,1% älg.

Det betades genomsnittligt på 20,7% av bilderna (figur 2). Rådjur betade signifikant oftare än genomsnittet för hjorddjuren ($N=3291$; $\chi^2=69,56$; $p<0,0001$), kronvilt ($N=1241$; $\chi^2=52,66$; $p<0,0001$) och dovsvilt ($N=4729$; $\chi^2=7,54$; $p=0,006$) betade signifikant mer sällan än förväntat. Det fanns en icke-signifikant trend att älg betade mer sällan än förväntat ($N=397$; $\chi^2=3,04$; $p=0,0814$).

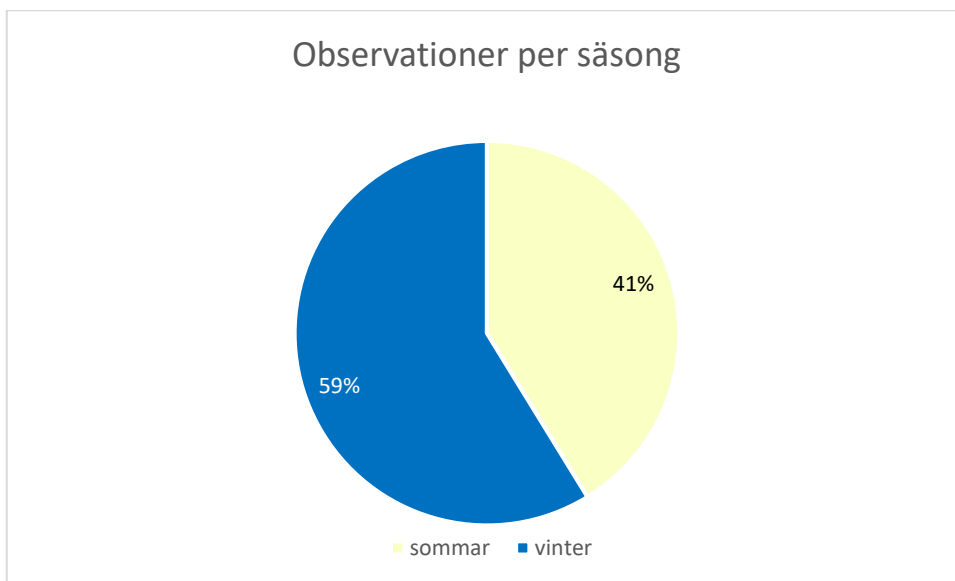
Vid artvisa jämförelser betade älg ($N=397$; $\chi^2=18,10$; $p<0,0001$) och kronvilt ($N=1241$; $\chi^2=128,85$; $p<0,0001$) mindre än rådjur. Älg ($N=397$; $\chi^2=8,46$; $p=0,0036$) betade mer än kronvilt. Rådjur ($N=3291$; $\chi^2=120,28$; $p<0,0001$) och kronvilt ($N=1241$; $\chi^2=36,35$; $p<0,0001$) betade mer än dovsvilt. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan älg- och dovsviltbetning ($N=397$; $\chi^2=0,95$; $p=0,3296$).



Figur 2 Andel av bilder med betande hjorddjur, betningsfrekvens, för varje hjorddjur och total summa och genomsnitt.

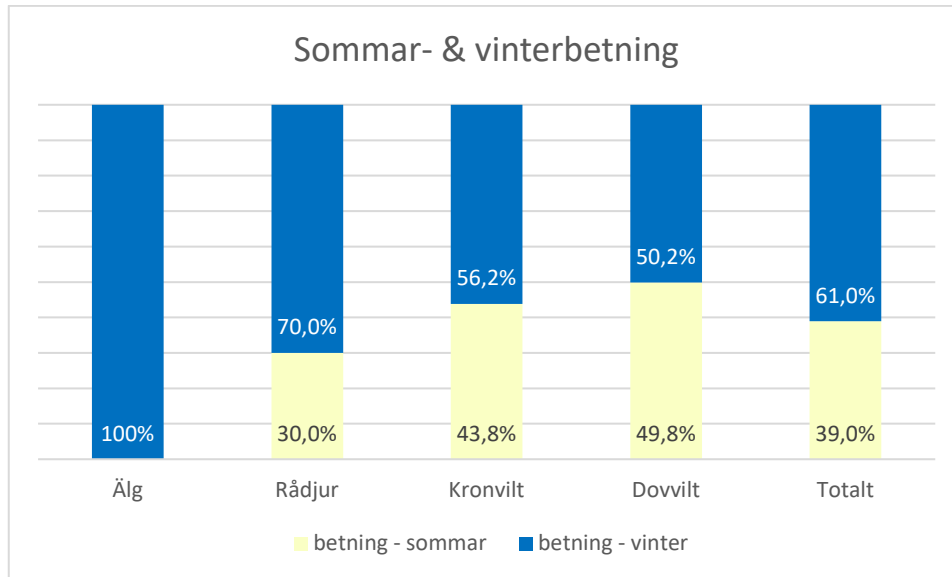
Figure 2 Frequency of overall foraging for all deer species and average. Light green: observations with no foraging. Dark green: percentage of foraging deer. From left to right: moose, roe deer, red deer, fallow deer, total amount.

Det var fler observationer på vinter än sommar (figur 3). Alla hjortdjur observerades under båda säsonger. Figur 4 visar fördelningen av hjortdjurens totala betning över sommar och vinter. Sammanlagt var det 61,0% av betningen under vinter och 39,0% under sommar. Signifikant från detta resultat skiljer sig älg (N=68; $\chi^2=43,48$; $p<0,0001$) som hade 100% av sin betning under vinter, rådjur (N=874; $\chi^2=29,91$; $p<0,0001$) som hade 70% av sin betning på vinter och dovvilt (N=901; $\chi^2=44,45$; $p<0,0001$) som betade ungefär lika mycket sommar och vinter (figur 3).



Figur 3 Fördelning av observationer sommar och vinter för alla hjortdjur sammanlagt.

Figure 3 Distribution of observations during summer (light yellow) and winter (dark blue) for all deer species.

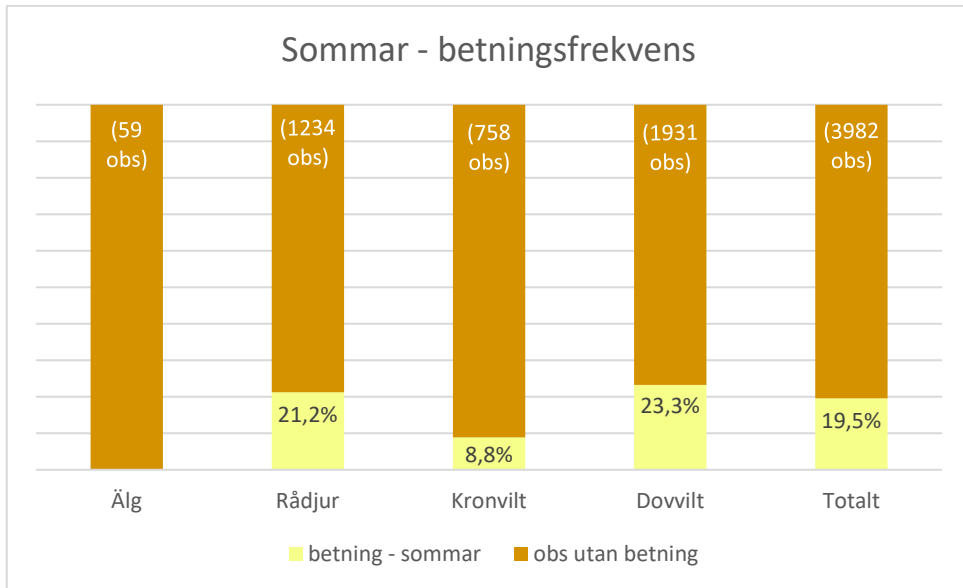


Figur 4 Andel av bilder med betning under sommar och vinter för varje individuellt hjortdjur och totala genomsnitt.

Figure 4 Frequency of foraging for all deer species and average, divided over summer (light yellow) and winter (dark blue). From left to right: moose, roe deer, red deer, fallow deer, total.

Genomsnittlig betning under vinter skiljde sig inte signifikant ($N=5676$; $\chi^2=2,17$; $p=0,1406$) från den totala genomsnittliga betningsfrekvensen och genomsnittlig betning under sommar hade en icke-signifikant trend ($N=3982$; $\chi^2=3,10$; $p=0,0785$) att vara lägre än den totala genomsnittliga betningsfrekvensen.

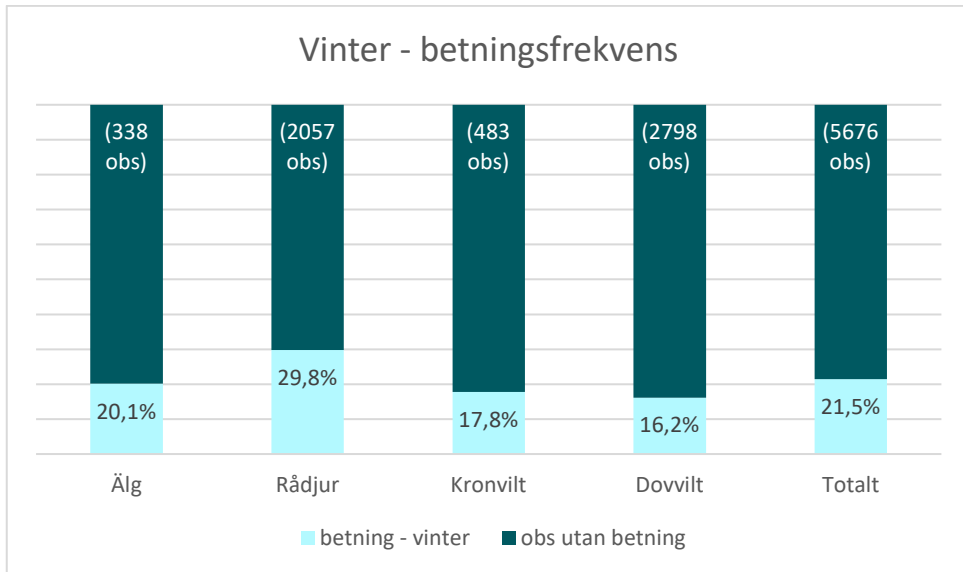
Älg och kronvilt betade signifikant ($N=59$; $\chi^2=14,33$; $p=0,0002$) ($N=758$; $\chi^2=55,21$; $p<0,0001$) mindre ofta på sommaren än den genomsnittliga sommarbetningsfrekvensen, som var 19,5%, dovvilt betade signifikant ($N=1931$; $\chi^2=16,93$; $p<0,0001$) mer ofta på sommaren än den genomsnittliga sommarbetningsfrekvensen och rådjursbete på sommar skiljde sig inte ($N=1234$; $\chi^2=2,25$; $p=0,1339$) från den genomsnittliga sommarbetningsfrekvensen (figur 5).



Figur 5 Andel av bilder med betande hjortdjur, betningsfrekvens, under sommar för varje hjortdjur och total summa och genomsnitt.

Figure 5 Frequency of foraging during summer for all deer species and average. Dark orange: observations with no foraging. Light yellow: percentage of foraging deer. From left to right: moose, roe deer, red deer, fallow deer, total amount.

Alla observationer av älgbetning var under vintern. Under vinter betade rådjur signifikant ($N=2057$; $\chi^2=83,91$; $p<0,0001$) mer ofta än den genomsnittliga vinterbetningsfrekvensen, som var 21,46%, och dovilt betade signifikant ($N=2798$; $\chi^2=46,73$; $p<0,0001$) mindre ofta. Det fanns en icke-signifikant trend för kronvilt ($N=483$; $\chi^2=3,83$; $p=0,0504$) att beta mindre än den gemensamma frekvensen. Älg hade ingen signifikant skillnad i vinterbetet ($N=338$; $\chi^2=0,36$; $p=0,5480$).



Figur 6 Andel av bilder med betande hjortdjur, betningsfrekvens, under vinter för varje hjortdjur och total summa och genomsnitt

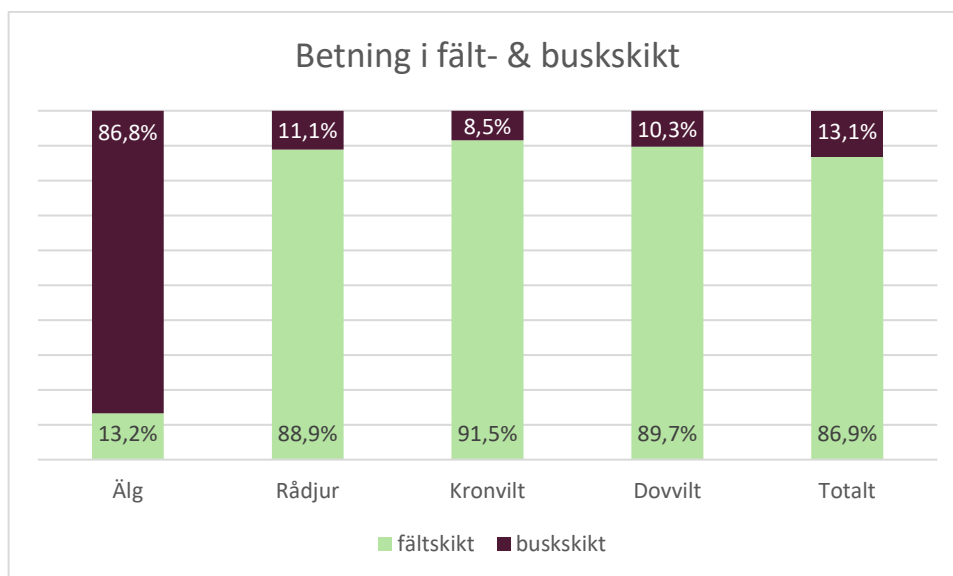
Figure 6 Frequency of foraging during winter for all deer species and average. Dark blue: observations with no foraging. Light blue: percentage of foraging deer. From left to right: moose, roe deer, red deer, fallow deer, total amount.

3.2. Val av foderskikt

Sammanlagt var det fler observationer av betning i fältskikt än buskskikt, se figur 7 för fördelning av betning i fält- och buskskikt mellan hjortdjuren.

Älg skiljde sig signifikant ($N=68$; $\chi^2=323,25$; $p<0,0001$) från den genomsnittliga fördelning av betning i fält- och buskskikt, med majoritet i buskskikt. Dovvilt skiljde sig signifikant ($N=901$; $\chi^2=6,23$; $p=0,0126$), de betade mer i fältskikt än den genomsnittliga fördelningen. Rådjur och kronvilt hade en icke-signifikant trend ($N=874$; $\chi^2=3,16$; $p=0,0753$) ($N=153$; $\chi^2=2,88$; $p=0,0897$) att beta mer i fältskikt än den genomsnittliga fördelningen.

Vid artvisa jämförelser skiljde sig inte rådjur, kronvilt och dovilt signifikant ($N=874$; $\chi^2=0,57$; $p=0,4494$) ($N=153$; $\chi^2=0,55$; $p=0,4585$) ($N=153$; $\chi^2=1,05$; $p=0,3053$) åt från varandra. Älg skiljde sig signifikant ($N=68$; $\chi^2=394,52$; $p<0,0001$) ($N=68$; $\chi^2=535,55$; $p<0,0001$) ($N=68$; $\chi^2=429,37$; $p<0,0001$) från samtliga hjortar med en betningsfrekvens på ca 13% i fältskikt.



Figur 7 Fördelning av betning i fält- och buskskikt för varje hjortdjur och sammanlagt.

Figure 7 Distribution of foraging in field-layer (light green) and bush-layer (dark purple), for all deer species. From left to right: moose, roe deer, red deer, fallow deer, total amount.

Tabell 1 visar resultat av betning i fält- och buskskikt under sommar respektive vinter. Samtliga hjortdjur hade fler observationer med betning i fältskikt än buskskikt båda säsongerna, förutom älg som hade 0 observationer med betning under sommar och betade mer i buskskikt än fältskikt vinter. För data i tabell 1 är statistisk analys ej genomförd.

Tabell 1 Betning i fält- och buskskikt under sommar- och vintersäsong för alla hjortdjur.*

Table 1 Foraging in field-layer and bush-layer divided over summer and winter. From left to right: layer, moose, roe deer, red deer, fallow deer, total.*

skikt	Älg	Rådjur	Kronvilt	Dovvilt	Totalt
Sommar (summer)					
Fältskikt (field-layer)	0%	78,2%	83,6%	86,9%	83,7%
Buskskikt (bush-layer)	0%	21,8%	16,4%	13,1%	16,3%
Vinter (winter)					
Fältskikt (field-layer)	13,2%	93,5%	97,7%	92,5%	88,9%
Buskskikt (bush-layer)	86,8%	6,5%	2,3%	7,5%	11,1%

*Statistisk analys ej genomförd. *Statistical analysis not completed.

3.3. Val av växt

Eftersom >84% av fodervalen inte kunde hänföras till växtart eller växtgrupp (tabell 2) bedömdes det inte som meningsfullt att jämföra växtgrupper statistiskt. En mer generaliserad indelning i växtgrupp presenteras i tabell 3.

Tabell 2 Alla hjortdjurs foderval av växt*.

Table 2 Choice of plant species for all deer species. * >84% within the category "indeterminable".

Växt	Andel
Obestämbart	84,1%
Gräs	8,0%
Ört	4,0%
Lövträd	2,2%
Barrträd (tall och gran)	1,3%
Ris/Övrig kvist	0,6%

*Statistisk analys ej genomförd. *Statistical analysis not completed.

foderval av växtgrupp*.

Tabell 3 Alla hjortdjurs

Table 3 Choice of plant group for all deer species. * >84% within the category "indeterminable".

Växtgrupp	Andel
Vedartad	4,0%
Ört och gräs	11,9%
Obestämbart	84,1%

*Statistisk analys ej genomförd. *Statistical analysis not completed.

4. DISKUSSION

4.1. Hjortdjurs fodersök på hyggen

Syftet var att få förståelse för hur de svenska hjortdjuren utnyttjar hyggen för att söka föda genom att undersöka besöks- och betningsfrekvens, betning i fält- och buskskikt, val av växtindivider samt hur detta varierar med vinter- och sommarhalvåret.

Den genomsnittliga betningsfrekvensen var 20,7 % och att rådjur betade oftare (figur 2) skulle kunna vara en följd av att vara kvalitetsbetare, som förväntas beta ofta men under korta perioder (Hofmann 1989). Men det kan inte säkerställas om rådjurets högre betningsfrekvens är ett resultat av flertal korta betningstillfällen eller enstaka längre tillfällen. Som kvalitetsbetare klassades även älgen (ibid.) som tvärtom visade icke-signifikant tendens till att beta mer sällan än den genomsnittliga betningsfrekvensen (figur 2). Det är möjligt att detta utfall är ett resultat av att det inte samlades in tillräcklig mängd data på älg för att den skulle visa ett signifikant resultat. Älg är det hjortdjur i området med lägst i antal (Svenska Jägareförbundet 2019). När arterna förekommer i väldigt olika frekvenser på hyggena så har arterna olika inverkan på den genomsnittliga betningsfrekvensen. Därmed blir de artvisa jämförelserna mer relevanta, som visade att älg betade mer än kronvilt, och mindre än rådjur. Dessa artvisa jämförelser visade även att kronvilt betade mindre än rådjur och att rådjur och kronvilt betade mer än dovvilt.

Som nämnts i avsnitt 1.1. favoriserar samtliga hjortdjur örter och löv under växtsäsongen och förtär mer kvistar och risväxter under resten av året (Spitzer 2019). Resultatet i figur 3 visade att hyggena besöktes oftare under vintern än sommaren. Samtliga hjortdjur betade även mer ofta under vinterhalvåret, förutom dovvilt som betade med relativt jämn fördelning vinter och sommar (figur 4). Detta kan bero på att hjortdjuren söker föda på andra platser under sommarhalvåret när foderutbudet är större i landskapet, eller att de söker sig till mer skyddade områden när de får ungar (Mysterud *et al.* 1999). Oavsett så skulle detta innebära att hjortdjuren var mer beroende av hyggen som foderkälla under vinterhalvåret än sommarhalvåret.

Resultatet att majoriteten av älgbetet sker i buskskiktet stöds av Nichols *et al.* (2015a) och Hamilton (1958a) som beskriver att älgen betar på högre höjder, jämfört med rådjur, kronvilt och dovvilt, på grund av dess större storlek. Det var ingen gradvis ökning av betning i buskskikt från det minsta hjortdjuret, rådjur, till det största, älg, utan som figur 7 visar betade alla hjortdjur, utom älg, med stark majoritet i fältskikt. Det skulle sannolikt kunna bero på att rådjur och kronvilt inte kommer åt samma föda som älg (Nichols *et al.* 2015b). Älg har dessutom en större storleksskillnad till kronvilt än vad de mindre hjortdjuren skiljer i storlek till varandra (Svenska Jägareförbundet 2016). Å andra sidan kan det även bero på skilda foderval på grund av skilda klassificeringar som kvalitetsbetare och selektiva blandätare.

Minskningstrenden av den totala täckningen av fältskiktsarter (Riksskogstaxeringen SLU 2019) som nämns i avsnitt 1.2. kan komma att påverka de arter som betade mest i fältskikt: rådjur, kronvilt och dovvilt (figur 7). En av de fältskiktsarter som är speciellt betydelsefull som föda för mindre hjortdjur är blåbär (Mysterud & Østbye 1995; Spitzer 2019). Blåbär är även en av de arter som drabbats mest av fältskiktsminskningen (Riksskogstaxeringen SLU 2019).

Det skulle vara intressant att svara på hjortdjurens skillnader i val av växt, men med detta arbetets resultat kan endast skillnader i betning i fält- och buskskikt redogöras.

4.2. Fordersök och skogsbruk

När det talas om betesskador på ekonomiskt värdefull skog talas det ofta om älg (Skogsstyrelsen u.å.; Svenska Jägareförbundet u.å.). Men eftersom det är i de uppväxta skogarna minskning av fältskiktets täckning sker (Riksskogstaxeringen SLU 2019) är det möjligt att vi i framtiden kommer se en generell ökning av hyggesbetning från alla hjortdjur. För att lindra konflikten som kan uppstå kan det vara lika viktigt, eller viktigare, att gynna betydelsefull föda, som blåbärsris, och förvalta stammar av mindre hjortdjur, som att hålla nere antalet älgar i området (Spitzer 2019).

Eftersom >80% av hjortdjurens betning inträffade i fältskikt, förutom för älg, (figur 7) är det intressant att fundera på hur mycket hjortdjuren påverkar skogens struktur. Samtliga hyggen var föryngrade med gran eller tall, vilket innebär att dessa är de främsta produktionsträden av ekonomiskt värde. Det finns bevis för att det betas på planterat material (Svenska Jägareförbundet u.å.; Riksskogstaxeringen SLU 2019; Skogsstyrelsen 2019), men betets totala inverkan på skogsbruket ser troligtvis olika ut beroende på hjortdjur. I barrplanteringar är det troligt att barrträd, med enstaka lövträdsinslag, är vad som tillåts växa upp ovanför buskskiktets gränsen, efter exempelvis skogsvårdsröjning. Älg betade med majoritet i buskskikt (figur 7). Det är därför troligt att älgbetning kan komma att ske på produktionsträden på de

platser där det är föryngrat med tall, eftersom älg i allmänhet inte intresserar sig för gran (Bergström & Hjeljord 1987). Rådjur, kronvilt och dovvilt betade mest i fältskiktet (figur 7). Detta faktum kan innebära låg inverkan på produktionsträden men hög inverkan på rekrytering av lövträdsarter i planteringsskog, förutsatt att betningsfördelningen ser liknande ut över tid. Många skogslevande arter är knutna till lövträd (Skogsstyrelsen 2014) och blandskogar är viktiga för biologisk mångfald (Niklasson & Nilsson 2005).

4.3. Metoddiskussion och framtida studier

En troligtvis betydelsefull felkälla i detta arbete är valet att endast bearbeta bilder med en eller ingen betande individ. Hjortdjur kan bete sig olika beroende på hur många de är, exempelvis skulle de förslagsvis kunna känna sig mer trygga att beta när de är fler.

Insamling av data kan försvårats av kamerans rörelseutlösning. Kameran utlöses varje dag kl 13:00 och vid rörelse. Skynda djur eller djur på för långt avstånd trigger inte kameran. Skulle ett djur befinna sig på yttre gränsen, för vad kameran klarar av att detektera, är det troligt att djur med stor kropps massa, jämfört med djur med liten kropps massa, har större chans att trigga kameran (Anile & Devillard 2016). Det innebär att andelen älgbesök kan ha överskattats jämfört med exempelvis rådjur. Däremot är det rimligt att andelen som betar, inom hjortarten, var relativt korrekt.

Mängdordningen av data per art stämmer överens med studieområdets populationsstorlekar (Svenska Jägareförbundet 2019). Det är alltså mest data för dovvilt, vilket också är den hjorten med högst täthet i studieområdet, näst mest för rådjur, sedan kronvilt och slutligen älg.

I detta arbete kan det inte säkerställas ifall valen av föda gjordes på grund av preferens eller eftersom det fanns där djuren befann sig. Dessutom har en gömd växt och en synlig växt på samma plats inte samma sannolikhet att bli upptäckt av ett födosökande hjortdjur (Brown & Morgan 1995).

Under första året var plantorna troligtvis inte högre än 50 cm. Majoriteten av hyggena planterades 2015 och detta arbete skrivs fem år senare. Detta faktum skulle kunna innebära ett annorlunda resultat av betets fördelning i fält- och buskskikt om liknande undersökning skulle göras när växtligheten hunnit växa upp mer.

Eftersom det inte gick att säkerställa val av växter kan det i framtida studier vara nödvändigt att kombinera metoder för säkerställande av växtval, exempelvis viltkamerametoden som används i detta arbete kombinerad med DNA-analys av kvarvarande saliv på betade växter.

Hjortdjurs foderval kan variera beroende på vad det storskaliga landskapet håller för föda den säsongen och det året (Månsson 2004; Spitzer 2019). En stor del av tidigare studier, om herbivorers matpreferenser, tar inte hänsyn till vilka växtarter

som är tillgängliga i studieområdet, utan undersöker bara den absoluta mängden förtärd föda (Månsson 2004). Så är även fallet i denna uppsats. Det skulle därför även vara intressant att i framtida studier undersöka hur hygget betas på i förhållande till vad som är planterat på hygget och vad som finns i landskapet. Det skulle även vara intressant att undersöka hur besökens längd skiljer sig för arterna och hur mycket tid de olika hjortdjuren lägger på att beta i olika delarna av landskapet.

4.4. Slutsatser

Födovalsvanor hos hjortdjur är komplext och kan inte beskrivas med hjälp av enskilda faktorer.

Det finns många synvinklar på konflikterna kring hjortdjur och skogsbruk. Skogsbruket påverkar viltets fodertillgång, samtidigt som viltet kan begränsa skogsbruket med betning. Alla intressegrupper har ett ansvar för att skogsmarken ska kunna användas mångsidigt. Med ökad kunskap om hjortdjurens betning i skogslandskapet kan brukandet av skogen och förvaltningen av viltstammarna sammarbeta så att vi kan behålla de ekologiska, ekonomiska och sociala funktioner som skogarna och viltet erbjuder.

5. REFERENSLISTA

Amar, A., Smith, K.W., Butler, S., Lindsell, J.A., Hewson, C.M., Fuller, R.J. & Charman, E.C. (2010). Recent patterns of change in vegetation structure and tree composition of British broadleaved woodland: evidence from large-scale surveys. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, vol. 83 (4), ss. 345–356 Oxford Academic.

Anile, S. & Devillard, S. (2016). Study design and body mass influence RAIs from camera trap studies: evidence from the Felidae. *Animal Conservation*, vol. 19 (1), ss. 35–45

Bee, J.N., Tanentzap, A.J., Lee, W.G., Lavers, R.B., Mark, A.F., Mills, J.A. & Coomes, D.A. (2009). The Benefits of Being in a Bad Neighbourhood: Plant Community Composition Influences Red Deer Foraging Decisions. *Oikos*, vol. 118 (1), ss. 18–24

van Beeck Calkoen, S.T.S., Leigh-Moy, K., Cromsigt, J.P.G.M., Spong, G., Lebeau, L.C. & Heurich, M. (2019). The blame game: Using eDNA to identify species-specific tree browsing by red deer (*Cervus elaphus*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in a temperate forest. *Forest Ecology and Management*, vol. 451, s. 117483

Bergström, R. & Hjeljord, O. (1987). Moose and vegetation interactions in northwestern Europe and Poland

Bergvall, U.A., Schäpers, A., Kjellander, P. & Weiss, A. (2011). Personality and foraging decisions in fallow deer, *Dama dama*. *Animal Behaviour*, vol. 81 (1), ss. 101–112

Brown, J.S. & Morgan, R.A. (1995). Effects of Foraging Behavior and Spatial Scale on Diet Selectivity: A Test with Fox Squirrels. *Oikos*, vol. 74 (1), ss. 122–136 [Nordic Society Oikos, Wiley].

Cederlund, G., G, C., H, L., G, M. & F, S. (1980). Foods of moose and roe-deer at Grimsoe in central Sweden-Results of rumen content analyses. *Pascal-francis*,

Edenius, L. (2015). Referensområden för klövviltförvaltning i södra Sverige. *vilt, fisk & miljö, SLU, Umeå*, s. 8

Faison, E.K., Motzkin, G., Foster, D.R. & McDonald, J.E. (2010). Moose Foraging in the Temperate Forests of Southern New England. *Northeastern Naturalist*, vol. 17 (1), ss. 1–18 Eagle Hill Institute.

Hamilton, H. (1958a). *Svenska hjortdjur. D. 1*. Stockholm.

- Hamilton, H. (1958b). *Svenska hjortdjur. D. 2*. Stockholm.
- Hofmann, R.R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, vol. 78 (4), ss. 443–457
- Jarnemo, A., Neumann, W. & Ericsson, G. (2018). En kunskapssammanställning. s. 50
- Kałużiński, J. (1982). Composition of the food of roe deer living in fields and the effects of their feeding on plant production. *Acta Theriologica*, vol. 27, ss. 457–470
- Krasnov, V., Shelest, Z., Boiko, S., Gulik, I., Sieniawski, W. & Kornatowska, B. (2015). The diet of the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the forest ecosystems of Zhytomirskie Polesie of the Ukraine. *Forest Research Papers*, vol. 76 (2), ss. 184–190
- Langvatn, R. & Hanley, T.A. (1993). Feeding-Patch Choice by Red Deer in Relation to Foraging Efficiency. An Experiment. *Oecologia*, vol. 95 (2), ss. 164–170
- Lashley, M.A., Harper, C.A., Bates, G.E. & Keyser, P.D. (2011). Forage Availability for White-Tailed Deer Following Silvicultural Treatments in Hardwood Forests. *The Journal of Wildlife Management*, vol. 75 (6), ss. 1467–1476
- Mysterud, A., Lian, L.-B. & Hjernann, D. ystein (1999). Scale-dependent trade-offs in foraging by European roe deer (*Capreolus capreolus*) during winter. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 77 (9), ss. 1486–1493 Ottawa, Canada: NRC Research Press.
- Mysterud, A. & Østbye, E. (1995). Roe deer *Capreolus capreolus* feeding on yew *Taxus baccata* in relation to bilberry *Vaccinium myrtillus* density and snow depth. *Wildlife Biology*, vol. 1 (1), ss. 249–253 Nordic Board for Wildlife Research.
- Månsson, J. (2004). *Factors affecting foraging decisions of deer at different spatial scales*. Uppsala: Swedish Univof Agricultural Sciences. (Introductory research essay / Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Conservation Biology, 16)
- Nichols, R.V., Cromsigt, J.P.G.M. & Spong, G. (2015a). DNA left on browsed twigs uncovers bite-scale resource use patterns in European ungulates. *Oecologia*, vol. 178 (1), ss. 275–284
- Nichols, R.V., Cromsigt, J.P.G.M. & Spong, G. (2015b). Using eDNA to experimentally test ungulate browsing preferences. *SpringerPlus*, vol. 4 (1), s. 489
- Niklasson, M. & Nilsson, S.G. (2005). *Skogsdynamik och arters bevarande*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.
- Pulliam, H.R. (1975). Diet Optimization with Nutrient Constraints. *The American Naturalist*, vol. 109 (970), ss. 765–768 University of Chicago Press.
- Putman, R.J. (1986). Foraging by Roe Deer in Agricultural Areas and Impact on Arable Crops. *Journal of Applied Ecology*, vol. 23 (1), ss. 91–99 [British Ecological

Society, Wiley].

Rautio, P., Kesti, K., Bergvall, U.A., Tuomi, J. & Leimar, O. (2008). Spatial scales of foraging in fallow deer: Implications for associational effects in plant defences. *Acta Oecologica*, vol. 34 (1), ss. 12–20

Riksskogstaxeringen SLU (2019). *Skogsdata 2019*. Umeå: Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.

Skogsstyrelsen (u.å.). *Äbin – älgbetesinventering*. Tillgänglig: /statistik/statistik-efter-amne/abin-och-andra-skogliga-betesinventeringar/abin/ [2020-04-27]

Skogsstyrelsen (2014). *Miljöhänsyn i skogsbruket*. Jönköping.

Skogsstyrelsen (2019). *Äbin – älgbetesinventering*. Tillgänglig: /statistik/statistik-efter-amne/abin-och-andra-skogliga-betesinventeringar/abin/ [2020-04-26]

Spitzer, R. (2019). Trophic resource use and partitioning in multispecies ungulate communities. s. 121

Svenska Jägareförbundet (u.å.). *Rädda älgen. jagareforbundet.se*. Tillgänglig: <https://jagareforbundet.se/radda-algen/> [2020-04-27]

Svenska Jägareförbundet (2016). *Älg. jagareforbundet.se*. Tillgänglig: <https://jagareforbundet.se/vilt/vilt-vetande2/artpresentation/daggdjur/alg/> [2020-04-19]

Svenska Jägareförbundet (2019). Avskjutningsrapportering 2018/2019, Södermanland. *viltdata.se*, s. 14

Sverige & Naturvårdsverket (2015). *En utvärdering av svensk kronhjortsförvaltning*. Stockholm: Naturvårdsverket.

Westoby, M. (1974). An Analysis of Diet Selection by Large Generalist Herbivores. *The American Naturalist*, vol. 108 (961), ss. 290–304 University of Chicago Press.

Ånöstam, F. (2017). Timing of ungulate browsing and its effect on sapling height and the field layer vegetation experimental study using seasonal exclosures during one year. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet.