



Intäktsförluster på grund av minskad volymproduktion orsakad av älg- och kronviltsbete i Kolmården

*Income losses caused by reduced volume production caused by
moose and red deer browsing in Kolmården*



Jonas Johansson och Staffan Levin

**Arbetsrapport 369 2012
Examensarbete 15hp C
Jägmästarprogrammet**

**Handledare:
Dimitris Athanassiadis**

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.slu.se/srh
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-369-SE

Intäktsförluster på grund av minskad volymproduktion orsakad av älg- och kronviltsbete i Kolmården

*Income losses caused by reduced volume production caused by
moose and red deer browsing in Kolmården*

Jonas Johansson och Staffan Levin

Kandidatarbete i skogsvetenskap vid institutionen för skoglig resurshushållning, 15hp
Jägmästarprogrammet
EX0593

Handledare: Dimitris Athanassiadis, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, teknologi
Examinator: Anders Roos, SLU, Institutionen för skogens produkter

Sammanfattning

Det har länge forskats på hur klövviltsbete påverkar skogen och framförallt de skador som uppstår vid bete. Av olika anledningar har dock ingen konsensus kring betesskadeproblematiken uppnåtts.

Holmen Skog innehar ett större sammanhängande skogsområde i Kolmården, beläget norr om Norrköping, där betesskador på skogen har varit i fokus de senaste åren. Tidigare har skogsnäringen mestadels befarat kvalitetsnedsättningar på betesskadade träd men nyligen har studier kunnat konstatera signifikanta volymproduktionsförluster. I detta arbete söker vi svar på hur volymproduktionen i tallungskogar i Kolmården påverkas av älg- och kronhjortsbete.

Vi har beräknat volymförändringen i skogsbeståndet över 20 år med hjälp av en modell från Riksskogstaxeringen som tar hänsyn till bonitet, medelhöjd, tallandel, skadefrekvens samt om gallring utförts eller ej. Den genomsnittliga årliga volymproduktionen jämfördes mellan dagens beräknade svåra skadenivå på 14,1 % och en hypotetisk 0 %-ig skadenivå och således erhöles en minskning i genomsnittlig årlig volymproduktion.

Den årliga volymproduktionsförändringens värde i kronor har beräknats med ett genomsnittligt pris för leveransvirke av barrmassaved. Värdet av volymproduktionsförlusten har ställts i relation till de jaktrelaterade intäkterna, i detta fall köttvärden och arrendeavgifter. Intäktsförlusterna på grund av volymproduktionssänkning orsakad av älg- och kronhjortsbete var mycket större än de jaktrelaterade intäkterna hos Holmen Skog i Norrköping.

För att få en komplett och rättvis helhetsbild av betesproblematiken bör även hänsyn tas till bland annat trafikolyckor och icke-marknadsprissatta värden som exempelvis rekreativvärde.

Summary

It has long been researched how ungulate browsing affects the forest and above all the damage the animals cause. For various reasons, no consensus on the phenomenon has been reached.

Holmen Skog holds a large, cohesive forested area in Kolmården, north of Norrköping, where damage caused by moose (*Alces alces* L.) and red deer (*Cervus elaphus* L.) browsing to forests has been in focus in recent years. Previously, forest industry has most feared quality reductions of browsed trees, but recent studies have noted significant volume production losses. In this work, we seek answer to how the volume production in young pine stands in Kolmården is affected by moose and red deer browsing.

We have calculated volume change in forest stock over 20 years is calculated using a model in which severe damage levels are used. The average annual volume production was compared between the current projected severe damage level of 14,1 % and 0 % severe damage and thus obtaining a reduction in average annual volume production.

The annual change in volume production in monetary value has been calculated using an average price of delivery timber of coniferous pulpwood. The value of volume production loss has been put in relation to the hunting- related revenue, in this case meat revenues and lease fees. Revenue losses due to volume production reduction caused by moose and red deer browsing were much larger than the hunting-related revenue of Holmen Skog in Norrköping.

To obtain a full and fair overall view of browsing issues one should also take into account traffic accidents and non-market priced values such as recreational value.

Innehållsförteckning

Inledning.....	5
Mål.....	6
Material och metoder.....	7
Studieområdet.....	7
Produktionsförluster	7
Beräkningar	8
Jaktrelaterade värden	9
Köttvärde	9
Arrendeavgift.....	10
Antaganden.....	10
Resultat	11
Diskussion	13
Felkällor.....	15
Konsekvenser och alternativ.....	16
Framtiden.....	17
Tillkännagivanden	18
Referenser.....	19
Bilaga 1.....	21
Bilaga 2.....	22
Bilaga 3.....	23
Bilaga 4.....	27
Bilaga 5.....	28

Inledning

Det har sedan tidigare konstaterats att hjortvilt världen över kan påverka vegetationens sammansättning på grund av störningar som till exempel bete (Pastor & Naiman, 1992; Persson et al. 2000). Det bete som är särskilt intressant ur det svenska skogsbrukets synvinkel är älgens bete på unga tallplanteringar (*Pinus sylvestris* L.). Älgen (*Alces alces* L.) föredrar tallplanteringar som vinterbetesområde (Edenius et al. 2002). Älgbete på dessa tallar sker i huvudsak när älgens övriga föda med högre preferens, som till exempel rönn, asp och sälg inte finns tillgänglig i tillräcklig mängd (Shipley et al. 1998). Skogsnäringen har länge sökt svar på hur detta bete påverkar volymtillväxten och kvaliteten på framtidens tallskogar för att det skulle ge större kunskap om den framtida råvaran.

Olika typer av skador på tallskog som orsakas av klövvilt är sidoskottsbyte, stambrott, barknag och toppskottsbyte, vilka alla kan leda till volymproduktionsförluster. De tre sistnämnda kan även leda till skador som påverkar kvaliteten på framtida råvara (Lavsund, 2003; Bergström, 2008). Toppskottsbyte leder till att ett sidoskott eller en gren tar över och blir nytt toppskott. Detta kallas att den apikala dominansen är förändrad.

De senaste åren har forskningen och utvecklingen inom området som berör klövvilt, skador och ekonomi intensifierats. Furudalsprojektet var ett 28-årigt projekt som studerade älgbetets inverkan på volymproduktion av tall. Här jämfördes volymproduktionen i hägnade samt ohägnade ytor och volymproduktionsförluster orsakad av älgbete kunde påvisas (Pettersson et al. 2010). Under 2011 publicerades en rapport som behandlade tillväxthöjande åtgärder på Sveaskogs skogsinnehav. Denna rapport belyste faktorer som kan sänka tillväxten och där nämns älgbete som en av dessa faktorer. Även i denna rapport beräknades volymproduktionsförluster (Sonesson, 2011). I studier som gjorts inom detta område har älgtätheter varit extremt höga, vilket gör att det är svårt att uppskatta betesskadorna och dess inverkan på områden med normala vilttätheter.

Enligt Holmens riktlinjer för uthålligt skogsbruk, i kapitlet om viltförvaltning (Normark, 2011) anges att målsättningen för tallplanteringar är minst 1600 oskadade stammar per hektar vid förstagallring vilket ska motsvara högst 3 % årliga färsk skador. En färsk skada innebär att den uppkommit efter senaste vegetationsperioden. Det här målet skall uppnås på minst 90 % av arealen och gäller vid normal beståndsanläggning.

Holmen Skog har för avsikt att anpassa viltstammarnas storlek efter tillgången på foder för att undvika oacceptabla skador på de virkesproducerande trädslagen (Normark, 2011). Företaget har vidare en ambition att jakten på deras marker ska vara tillgänglig och prisvärd. Företaget har en strävan att ha en god kommunikation med jägarkåren (Normark, 2011). Bolaget vill verka för att de årliga avskjutningsmål som fastställs inom deras skogsinnehav ska uppfyllas.

På senare år har Holmen Skog uppmärksammat höga skadenivåer på framförallt tall i stora delar av sitt skogsinnehav i Kolmården, region Norrköping tillsammans med ovanligt låga slaktvikter på framförallt älgar (Holmen, 2012a). En del av betesskadorna utgörs av försommarbete vilket tidigare ej uppmärksammas (Bergström, 2008). Mellan åren 2009 och 2011 utfördes betesskadeinventeringar i dessa skogar. Toppskottsbyte är en vanlig typ

av betesskada i Kolmården. Idag finns i Kolmården en viltfauna med varierande tätheter av älg, kronhjort, vildsvin, rådjur och dovhjort (Holmen, 2012a).

Att diskutera dynamiken mellan skog och vilt kan vara kontroversiellt, väcka starka känslor och skapa polarisering mellan olika intressen som till exempel skogsbruket och jägarkåren. Skogsintresset värnar skogar med rimliga skadenivåer och jägarkåren uppskattar höga viltstammar (Danell et al. 2010). Det här är ett av skälen till att ämnet är intressant. Tidigare studier har gjorts över stora arealer och/eller med andra mycket speciella omständigheter. Vi vill med denna studie utföra skattningar på en lägre skala, i detta fallet cirka 25 000 hektar med mer normala vilttätheter. Vidare är ämnet högaktuellt med tanke på den nya lokala älgförvaltningen som trädde i kraft vid årsskiftet 2012. Denna innebär en älgförvaltning baserad på fakta där betesskador är en av de faktorer som beaktas (Regeringen, 2012).

Det finns ett stort intresse från jägare att jaga i de tätortsnära och viltrika markerna såsom Kolmården. Jakten är en inkomstkälla och bör beaktas när man analyserar de eventuella intäktsförluster som betesskador kan leda till. För att kunna göra en lämplig och rättvis avvägning mellan jaktens och skogens intressen bör man ha god kunskap och förståelse för dessa förhållanden. Vi hoppas att på ett konstruktivt och objektivt sätt kunna tillföra mer kunskap inom ämnet – för områden med liknande förutsättningar.

Mål

Målet är att skatta intäktsförluster från volymproduktionsförluster på tall, orsakade av älg- och kronhjorts bete för en del av Holmens skogar i Kolmården. Dessa ska ställas i relation till jaktrelaterade värden. Vi predikterar att intäktsförlusterna kommer att vara större än de jaktrelaterade värdena.

Material och metoder

Betesskador på tallungskogar sker på grund av att kvistar och barr på stammarna då nås av älg och kronhjort. I Holmens betesskadeinventering har man begränsat urvalet av bestånd till att uppfylla krav om minst 50 % tall i trädslagsblandning, maximalt tre meter högt och med en ålder på mellan 3-13 år.

Studieområdet

Studieområdet valdes ut efter diskussion med kontaktpersonerna på Holmen Skog. Kriterier som användes i urvalsprocessen var areal, andel mark åsidosatt för jakt åt Holmen Skog (så kallad representationsmark), mängden betesskadeinventerad areal samt övrig tillgänglig information om området som vilttätheter och avskjutningshistorik. Beräkningar gjordes med data från betesskadeinventeringarna som utgångspunkt.

Det utvalda geografiska området i studien omfattar 24 925 hektar (Holmen, 2012b) och ligger i västra delen av Kolmården, som är beläget norr om Norrköping i Östergötland. Området kallas för "Väster om 55:an" och syftar på den riksväg som korsar Kolmården. Karta över området med markerad tallungskog bifogas i bilaga 1. Studieobjektet är särskilt intressant då betesskadeinventeringar har visat på höga nivåer av försommarbete på tallens årstoppskott. Försommarbete är ej registrerat i samma utsträckning i Furudal (Pettersson et al. 2010). Området domineras av tallmark och volymmässigt utgörs Kolmården till 55 % av tall, 40 % av gran och 5 % av löv (Friberg, 2012). Det är ett stort sammanhängande skogsområde utan större inslag av åkermark. Markskiktet består av en stor mängd lav och fältskiktet av en stor andel risväxter vilket gör marken till en lämplig biotop för kronhjort (Dahl, 1989). Kronhjorten återinfördes till Kolmården år 1963 av dåvarande Holmens Bruk i samarbete med Bengt Berg. Han var en av initiativtagarna till återinförandet och ansåg att biotopen i Kolmården skulle vara passande för kronviltet (Backström, 1989).

Älg och kronvilt är de viltarter som berörs i studien då det är bevisat att dessa står för majoriteten av betesskadorna i Kolmården. Enligt DNA-analyser som Holmen Skog gjort i samarbete med SLU står älgbete för 75 % av betesskadorna och kronvilt för 25 % (Friberg, 2012). Älg- och kronviltstammens täthet ligger inom studieområdet på omkring 5,6 älgar / 1 000 hektar respektive 15 kronvilt/1 000 hektar i vinterstam (Svensson, 2012).

Produktionsförluster

Vid beräkning av volymproduktionen de kommande tjugo åren användes en modell som är framtagen av Göran Kempe på Riksskogstaxeringen. Denna modell är framtagen genom regressionsanalys baserat på riksomfattande inventeringar utförda två gånger med tjugo års mellanrum (Bergquist, et al. 2011).

Modellen ser ut enligt följande:

$$I_{20} = -49,9068 + 2,99829 * bon - 0,0159455 * bon^2 - 0,00787331 * bon * skad + 1,5301 \\ * medhojd - 0,0126854 * medhojd^2 + 0,0550677 * bon * talland - 2,21833 \\ * talland - 0,587406 * bon * gall$$

I_{20} = volymförändring under åren 2012-2032 (i vårt fall) (m^3 sk/ha)

Bon= Bonitet (m^3 sk/ha/år*10)

Skad= Skadefrekvens, svåra skador (%)

Medhojd= Medelhöjd (dm)

Talland= Tallandel (1/10)

Gall= Gallring (1 = gallring utförd, 0 = gallring ej utförd)

Förklaringsgraden $R^2 = 46,13 \%$. $R_a^2 = 45,80 \%$.

Som grunddata för betesskadefrekvens användes Holmen Skogs betesskadeinventeringar för de tre senaste tillväxtssäsongerna. För tallandel och medelhöjd har det beräknats ett medelvärde för samtliga inventerade bestånd med tallståndortsindex från betesskadeinventeringen år 2011. Dessa värden finns redovisade i bilaga 2. Ur Holmens program Systemportalen togs en medelbonitet fram för studieområdet. Detta erhöles genom att för varje bestånd från 2011 års betesskadeinventering finna respektive bonitet och sedan beräkna ett arealvägt medelvärde för dessa. Endast bestånd med tallståndortsindex användes.

I inventeringen har det dels studerats hur stor andel av de tänkta huvudstammarna av både gran och tall som någon gång har betats, betats under tillväxtsäsongen samt är färskt toppskottsbetade. Detta toppskottsbyte sker både under senaste vintern (oktober-mars) och som sommarbete (april-juni) eller både och (Holmens viltbetesinventeringsinstruktion 2010). Huvudstam definierades som en planterad planta. För utförlig inventeringsinstruktion se bilaga 3.

Det färska toppskottsbyte som använts för att beräkna volymproduktion vid olika skadenivåer var ett genomsnittligt värde från 2009-2011 års betesskadeinventeringar. Denna procentsats bygger på det aritmetiska medelvärdet av tre års färskt toppskottsbyte och kallades i vårt fortsatta arbete för färska skada.

När modellen utformades uppgick svåra skador i Götaland till 6 % mellan 1983-2002 och färska skador i samma område till 14 % mellan 2004-2009 (Kempe, 2012). Motsvarande värde i denna studie är 32 % färska skador. Således kan det konstateras att det valda området för denna studie har hög andel färska skador sett i förhållande till övriga Götaland.

I inventeringsmaterialet från Kolmården mellan åren 2009-2011 är skadorna inte indelade på samma sätt som hos Riksskogstaxeringen. Riksskogstaxeringens inventering utgör grunddata i Kempes regressionsmodell. I modellen används *svåra* skador för beräkning av volymförändring. Av denna anledning beräknades en kvot mellan de *färska* skadorna i Kolmården och 2004-2009 års *färska* skador i Götaland. En kvot på 2,34 erhöles som sedan multiplicerades med värdet för Götalands *svåra* skador 1983-2002. Detta gjordes för att

beräkna andelen svåra skador i studieområdets data som behövdes för att kunna använda Göran Kempes formel. För att översätta Holmens mål om 3 % årliga *färska* skador till *svåra* skador användes samma tillvägagångssätt enligt ovan och värdet som erhöles var 1,31 %. För att se beräkningar se bilaga nr 4.

Beräkningar

Den volymförändring som modellen beräknar sträcker sig över en tjuugoårsperiod. Därför dividerades volymförändringen med 20 för att få en genomsnittlig årlig volymförändring.

Genomsnittlig årlig volymförändring (m^3sk/ha) = $I_{20}/20$.

Priset som användes är ett genomsnittspris från åren 2009 och 2010 för leveransvirke av barmassaved, hämtat från Skogsstatistisk årsbok (2010; 2011). Priset för leveransvirke av barmassaved (kr/m^3fub) år 2009 var 278 kr och var år 2010 313 kr, vilket ger ett medelvärde på 295,5 kr/m^3fub exklusive moms. Holmen Skog är certifierade enligt både FSC och PEFC vilket gör att det utgår en certifieringspremie på 20 kr/m^3fub (Holmen, 2011c). Det slutgiltiga leveransvirkespriset som användes var 295,5 + 20 = 315,5 kr/m^3fub .

I denna studie gjorde vi antagandet att avverkningskostnaderna i oskadade bestånd är desamma som i skadade bestånd. Därav satte vi avverkningskostnaderna lika med noll.

Volymförändringen uttrycks i m^3sk och virkespriser i m^3fub . För att omvandla m^3sk till m^3fub användes en omräkningsfaktor på 0,84 (Skogsstatistisk årsbok, 2012). Detta gjordes för att kunna multiplicera volymförändringen med virkespriset och därmed få ett värde på volymproduktionsförlusterna.

*Volymproduktionsförlusten (kr/ha) = genomsnittlig årlig volymförändring * (virkespris/0,84).*

När volymproduktionen beräknades användes ett typbestånd med bonitet 7,15 $m^3sk/ha/år$, svår skadeandel 14,1 %, medelhöjd 10,98 dm, tallandel 0,61 och gallring sattes till 0.

Slutligen beräknades en differens mellan volymproduktionen vid 0 % svåra skador och volymproduktionen vid andra nivåer av svåra skador. Skillnaden mellan volymproduktionen hos en given svår skadenivå och volymproduktionen vid 0 % svåra skador uttrycks som en volymproduktionsförlust i $m^3sk/ha/år$.

Årlig intäktsförlust per hektar beräknades genom att subtrahera årlig total intäkt vid 0 % svåra skador med total intäkt vid 14,1 % svåra skador.

För att kunna beräkna en total årlig intäktsförlust för området ”Väster om 55:an” multiplicerades den årliga intäktsförlusten per hektar med 1 618 (Karlsson, 2012) som är arealen ungskog i hektar med ≥ 50 % tall i trädslagsblandning och ålder 3 – 13 år.

Jaktrelaterade värden

Köttvärde

För att beräkna köttvärdet användes medelslaktvikter för åren 2009-2011 multiplicerat med medelavskjutningen för samma period, som därefter multiplicerades med det värde som köttet betingar hos vilthanteringsanläggningen Öster-Malma i Södermanland. Medelslaktvikterna återfinns i bilaga 5.

Från vilthanteringsanläggningen på Öster-Malma betalas älgkött med 40 kr/kg slaktvikt och kronhjortskött 38 kr/kg slaktvikt (Eriksson, 2012).

Slaktvikt definieras som vikten av djurkroppen exkluderat huvud, hud, inälvor och skankar enligt Rolf Langvatn (1977).

Data om medelslaktvikterna är uppdelat i fler kategorier än avskjutningsstatistiken. Därför beräknades ett vägt medelvärde för medelslaktvikter. Ett exempel: en kategori i medelslaktvikter är "Kronhind-äldre" och "Kronhind-smaldjur". I avskjutningsstatistiken benämns båda dessa som "Kronhind". Därför har vi multiplicerat medelslaktvikterna för "Kronhind-äldre" med dess antal fällda och därefter gjort på samma sätt med "Kronhind-smaldjur". Därefter har antalet "Kronhind-äldre" adderats med antalet "Kronhind-smaldjur" och sedan dividerats med det totala antalet. Avskjutningen är uträknat som ett aritmetiskt medelvärde över de tre åren 2009-2011.

Medelslaktvikter samt avskjutningsstatistik för älg och kronhjort inom Holmens viltskötselområde i Kolmården är insamlat från den officiella hemsidan för Holmens viltskötselområde Östergötland (Holmen, 2012a). Medelslaktvikter och avskjutning i antal fällda vilt redovisas i bilaga 5.

Arrendeavgift

Den genomsnittliga arrendeavgiften i studieområdet är 80 kr exklusive moms per hektar inklusive fällavgifter (Friberg, 2012). Denna avgift gäller för en person som inte är anställd inom Holmen-koncernen. Arrendeavgiften beräknades genom att multiplicera arealen inom studieområdet med arrendeavgift per hektar.

Antaganden

Följande variabler har erhållit konstanta värden i vår analys:

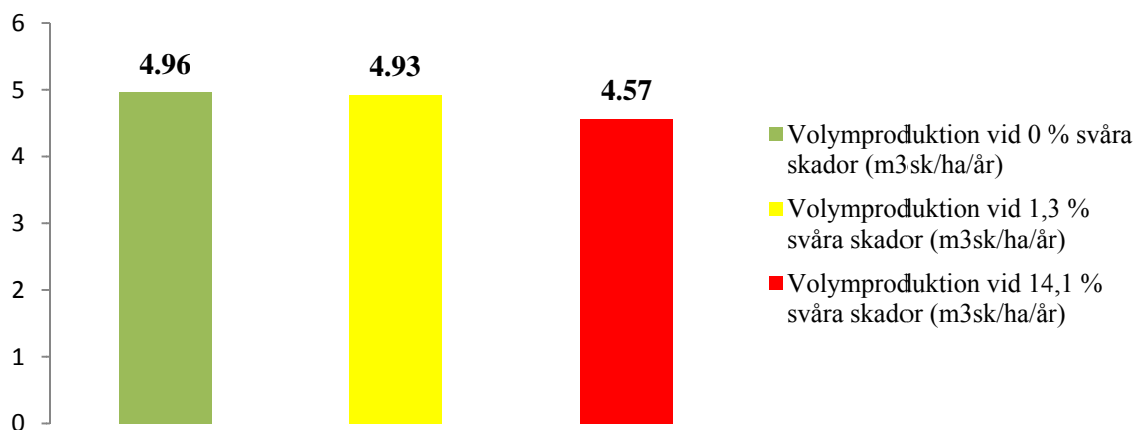
Tabell 1. Variabler med konstanta värden. Värdena uttrycks i olika enheter. En del av variablerna är uppdelade på flertalet underkategorier, för dessa hänvisas till bilagor (relation färska skador och svåra skador, medelavskjutning samt medelslaktvikt).

Table 1. Variables with constant values. Values are expressed in different units. Some of the variables are divided into several subcategories, all of these refer to attachment (relationship fresh damage and severe damage, mean annual harvest and the average carcass weight).

Variabel	Värde
Virkespris	315,5 kr/m ³ fub
Köttpris	38 kr/kg kronvilt; 40 kr/kg älg. (Slaktvikt.)
Arrendeavgift	80 kr/hektar
Tallandel	61 %
Betesskador (svåra)	14,1 %
Areal ungskog	1 618 hektar
Relation färska skador och svåra skador	Se bilaga nr 4.
Medelavskjutning	Se bilaga nr 5.
Medelslaktvikt	Se bilaga nr 5.

Resultat

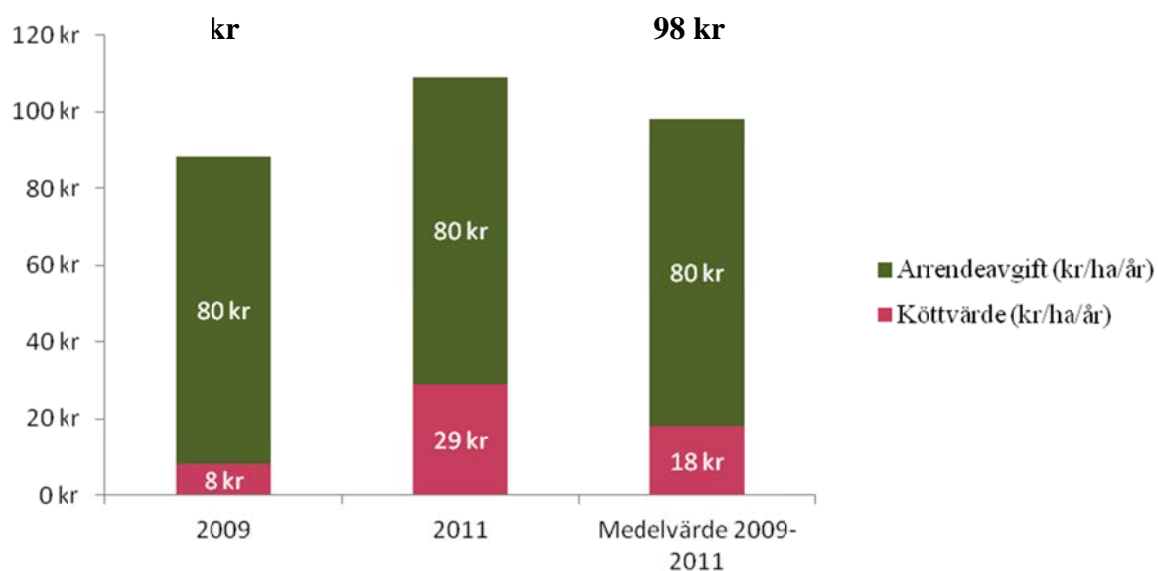
Av figur 1 framgår att den genomsnittliga årliga volymproduktionen minskar vid en ökad skadenivå. Den procentuella minskningen i genomsnittlig årlig volymproduktion mellan 14,1 % respektive 1,3 % svåra skador är 7,1 %.



Figur 1. Den genomsnittliga årliga volymproduktionen vid de olika svåra skadenivåerna. 0 %, 1,3 % samt 14,1 % uttryckt i m³sk/ha/år.

Figure 1. The average annual volume of production at various levels of severe damage. At 0 %, 1,3 % and 14.1 % in terms of m³sk/ha/year.

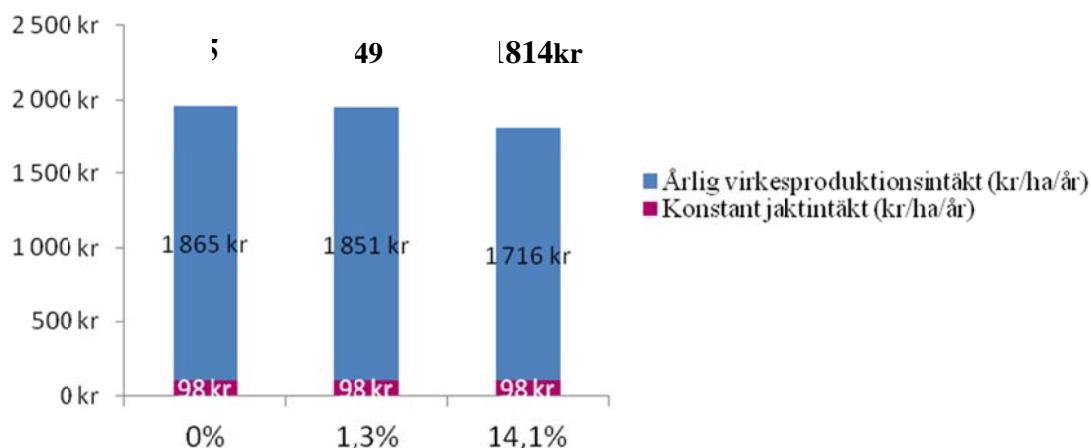
Köttvärdet ökar med en ökad avskjutning och var som störst 2011. Ur figur 2 kan utläsas att arrendeavgifterna utgör den största delen av jaktintäkten.



Figur 2. Jaktintäkt, y- axeln, utgörs av arrendeavgifter och köttvärden. Köttvärden varierar över åren. Figuren visar treårsmedelvärden, lägsta respektive högsta avskjutning inom åren 2009-2011 (kr/ha/år).

Figure 2. Hunting Revenues consist of lease and meat revenue. The latter vary over the years. The figure shows the three-year averages, minimum and maximum annual harvest between the years 2009-2011 (SEK/ha/year).

Den årliga jaktintäkten är konstant, däremot minskar virkesproduktionsintäkten vid ökad skadenivå vilket framgår av figur 3. Vidare kan det konstateras att jaktintäkten utgör i medel 5,2 % av den totala årliga intäkten från virkesproduktion och jaktrelaterade intäkter per hektar.



Figur 3. Årlig total intäkt vid olika svåra skadenivåer uttryckt i kronor per hektar och år.

Figure 3. Annual total revenue at different levels of damage in terms of per hectare per year.

Värdet av volymproduktionen av virke vid 0 % svåra skador och 1,31 % är 1865 respektive 1851 kr/ha/år. Differensen mellan dessa värden är 14 kr och denna summa är vad Holmen skog accepterar att förlora på grund av bete som kan hänföras till volymproduktionsförluster.

Vid nuvarande svåra skadenivå på 14,1 % jämfört med 0 % svåra skador erhålls en differens i värdet av virkesproduktionsintäkt på 149 kr/ha/år vilket motsvarar ca 8 %. Holmen skog accepterar 14 kronors värdeminskning av sin årliga virkesproduktion per hektar och differensen till den faktiska förlusten är 135 kr/ha/år.

Den faktiska svåra skadenivån har 7,3 % lägre volym än vid accepterad svår skadenivå.

Totalt för hela området Väster om 55:an innebär dagens betestryck en årlig intäktsförlust på 240 737 kronor jämfört med 0 % svåra skador.

Diskussion

Som vi antagit var värdet av volymproduktionsförlusterna högre än de jaktrelaterade. Detta överensstämmer med två tidigare studier som påvisat att volymproduktionsförlusterna orsakat av viltbete i Sveriges skogar är betydande (Pettersson, 2010; Sonesson, 2011). Bägge dessa studier kom fram till större volymproduktionsförluster än vad som beräknats i denna studie men det är svårt att jämföra studierna då man utgått från olika metoder, antaganden och inventeringar.

Största andelen av de årliga jaktintäkterna är arrendeavgifterna. Marknadsvärdet för viltköttet per hektar är jämförelsevis mycket lågt och går mer eller mindre att bortse från. Det kan konstateras att värdet på volymproduktionsförlusten är betydligt högre än arrendeavgifterna.

Värdeminskningen som erhålls från våra resultat kommer enbart från volymproduktionsförluster. Om studien även tagit hänsyn till kvalitetsförluster, avverkningskostnader, konsekvenser av försommarbete och så vidare hade antagligen värdeminskningen varit avsevärt mycket större. Anledningen till att nämnda faktorer ej beaktas i studien beror på att arbetets omfattning ej medger det.

Studien behandlar volymproduktionsförändringar vid olika svåra skadenivåer över 20 år, vilket är en kort tidsperiod med skogligen mått mätt. Vad resultatet blir i slutet av omloppstiden framgår alltså inte, men studier har visat att betesskador i unga år påverkar volymproduktionen under resterande del av omloppstiden (Pettersson et al. 2010). Av den anledningen kan det förutsättas att volymproduktionen i de betade bestånden fortsatt kommer att vara lägre än i de obetade fram till slutavverkning. Vi kan konstatera att volymproduktionen i studien sänks med ökad mängd betesskador. När värdet på volymproduktionsförlusterna beräknats har priset på leveransvirke för barrmassaved använts. Anledningen till detta är att bestånden som är med i studien då är mellan 23-33 år. Vid denna ålder kommer bestånden eventuellt att gallras och då får priset på massaved störst inverkan på det ekonomiska utfallet (Agestam, 2009).

Leveransvirke valdes för att inte behöva ta hänsyn till drivningskostnader då vi inte har någon uppfattning om drivningsförhållandena i bestånden. Tänkas kan att drivningskostnaderna är högre för skadade bestånd än för oskadade bestånd. Det skadade beståndet innehåller troligen högre andel sprötkvist, lägre volym och eventuellt klenare medelstam. Detta kan leda till att skördarkostnader ökar då det tar längre tid att hantera stockar med sprötkvistar. De fasta kostnaderna som alltid finns vid en avverkning blir högre per volymenhet i det skadade beståndet förutsatt att det finns en lägre volym per hektar. Ytterligare en anledning till att ingen hänsyn tas till drivningskostnader är att volymproduktionsförlusten som uppstår är densamma oavsett skilda drivningsförhållanden. Vi har beräknat ett värde på volymen vid de olika skadenivåerna genom att multiplicera volymen med ett pris för leveransvirke. Värdet som erhålls är således ett teoretiskt värde då det i verkligheten är en kostnad för att avverka skogen. Denna kostnad måste subtraheras från vårt beräknade värde för att erhålla ett drivningsnetto.

Det är bara tall och gran som är inventerade, därav har vi ingen uppfattning om hur betesskadorna eller hur volymproduktionen av övriga trädslag i bestånden ser ut. Anledningen till att endast trädslaget tall valdes är att toppskottsbyte på gran inte påverkar volymproduktionen i lika hög grad som hos tall (Bergquist, et al. 2002). Ytterligare en anledning är att värdet på tall påverkas i större utsträckning av kvalitetsklasser än gran. I södra Sverige har dock en av de största aktörerna börjat att travmäta timmer av både gran och tall vilket medför att kvaliteten spelar mindre roll vid inmätning (Södra, 2012). Det finns studier som visar att risken för nedklassning i sågtimmerkvalitet av tall på grund av älgbetesskador ökar exponentiellt med skadenivån (Bergqvist, et al. 2011).

Denna studie har, som redan redogjorts, inte berört kvalitetsförlusterna. För att själva få en uppfattning besökte vi tallungskogar i Kolmården. Vi kunde konstatera att det finns stora mängder sprötkvist och att tallarna har ett buskliknande utseende. Det högsta värdet i en tall anses sitta i rotstocken och denna rotstock kan vid allvarliga betesskador komma att klassas ner till klass 3 eller i värsta fall vrak (Glöde, 2004). Ekonomin i skötseln av tallskog bygger på att det erhålls en god kvalitet av virket. Om tallens virkespriser tas i beaktning för respektive kvalitetsklass är det troligt att värdet av denna kvalitetsförlust överstiger värdet av den volymproduktionsförlust som vi beräknat.

Den arrendeavgift som kom att användas i studien är ett pris exklusive moms som en icke Holmen-anställd får betala. I verkligheten är det olika priser under olika förutsättningar, som till exempel att det är en lägre avgift om du är anställd inom koncernen eller är under 25 år. Ingen hänsyn togs till detta då vi anser att det är upp till Holmen Skog om de vill subventionera priset för olika kategorier av personer. Detta innebär att den verkliga intäkten per hektar är lägre än den som redovisas i våra resultat, men att det värde som framkommer är en möjlig intäkt.

Köttvärdet har beräknats som en intäkt. I verkligheten tillfaller köttet varje jaktlag, således har Holmen Skog inte en intäkt av detta. Det är tänkbart att det finns andra upplåtelseformer som innebär att köttet eller värdet av detta tillfaller Holmen Skog. Idag får varje jaktlag betala en fällavgift per skjutet vuxet djur av älg och kronvilt. Denna fällavgift tillfaller Holmen Skog och köttet tillfaller jaktlaget. Som det är idag så är fällavgiftens storlek betydligt lägre än köttvärdet. Köttvärdet i studien är beräknat utifrån vikt och pris per kilo slaktvikt. Detta värde är troligtvis något överskattat då vi inte tagit hänsyn till att det kommer försvinna vikt i samband med att man putsar bort kött runt ingång- och utgångshål från kulan. Dessa skottskador betalas inte av vilthanteringsanläggningarna. Detta värde har en liten inverkan på de totala intäkterna, och vi anser att detta inte påverkar resultatet i någon nämnvärd utsträckning. Att köttvärdet i denna studie räknas som en intäkt kan vara vilseledande för läsaren då det inte är en intäkt för Holmen skog. Vi har valt att beräkna köttvärde på detta sätt för att vi vill ta hänsyn till värdet på de vilt, älg och kronvilt, som orsakar volymproduktionsförlusterna. Det framhålls ibland från framförallt jägarorganisationer att det monetära viltköttvärdet skulle vara betydande. Vi ville undersöka hur stort detta faktiskt var, i förhållande till virkesproduktionen.

Älg och kronvilt är de enda arter som är med i studien då det är konstaterat genom DNA-analyser att dessa viltarter står för majoriteten av betet. Det bör dock nämnas att på vissa områden tillkommer även betesskador orsakade av dovhjort och rådjur (Friberg, 2012).

Om de resultat som beräknats är korrekta eller inte ges svar på först om 20 år. Dock anser vi att resultatet ger en indikation om de inbördes förhållandena mellan de olika faktorerna som är med i studien. De skador som uppkommer på tallungskogarna idag ger en verklig ekonomisk effekt först vid slutavverkning. Älg- och kronviltstammarnas storlek går att reglera med ökad avskjutning eller avhållsamhet i avskjutning kommande jaktsäsong. Vi anser att viltstammarnas storlek är lättare att hantera än beräkningar av eventuella skadors inverkan på framtida virkesråvara. Det är således lättare att minska stammen idag, för att imorgon konstatera att betesskadorna är på en rimlig nivå. Därefter kan en bra balans mellan vilttäthet och skador uppnås. Skulle viltstammarna sänkas och betesskadorna hamna på en lägre nivå än vad Holmen Skog accepterar är det tämligen lätt att öka stammen genom att vara återhållsam i avskjutningen. Fortsatta vilt- och betesskadeinventeringar är av nytta för att se hur betestrycket påverkas av förändringar i viltstammens storlek.

All areal i studien är helägd av Holmen Skog. Detta för att all areal är indelad på olika jaktlag och där är också avskjutningar redovisade för varje år. Det finns jaktlag som har marker med en viss andel Holmen-mark, denna har vi bortsett ifrån för att undvika att dela upp avskjutning procentuellt inom dessa jaktlag.

Ungskogsarealen av tall i åldern 3-13 år varierar med åren vilket gör att volymproduktionsförlusten inom denna kategori inte är konstant som antagits. Detta antagande är en förutsättning för att på ett enkelt sätt kunna beräkna ett resultat uttryckt i kronor per hektar och år. Holmen Skogs ambition är dock att hålla ungskogsarealen på en jämn nivå.

I inledningen av detta arbete diskuterades vilken metod som skulle användas för att beräkna volymproduktionsförluster. De metoder som övervägdes var nuvärdesberäkningar, förlängd omloppstid och den slutligt valda modellen. Det första mål som ställdes upp var att uttrycka volymproduktionsförlusten i kronor per hektar och år. Detta för att på ett begripligt sätt kunna ställa detta värde i relation till andra kostnader och intäkter per hektar och år.

Nuvärdesberäkningar kan vara lämpliga för att ta hänsyn till tidsfaktorn. Dock kan dessa te sig allt för akademiska för att vara lättförståeliga, och strider samtidigt mot ambitionen att uttrycka resultatet i kronor per hektar och år. Den modell som slutligen användes byggde på variabler som fanns i erhållet data samt att resultatet uttrycktes i önskad enhet.

Denna studie tar inte hänsyn till stambrott. Anledningen till detta är att data om stambrott från betesskadeinventeringarna enbart finns för 2011 men inte för 2009-2010. Stambrotten som redovisas från inventeringen från 2011 är ytterst få och om det hade förutsatts; att studien speglade stambrottsfrekvensen över hela perioden hade det inte påverkat resultatet nämnvärt.

Felkällor

Det finns många olika faktorer som påverkar våra resultat. Den första är på vilket sätt som data samlats in. Det har varit olika personer som genomfört inventeringarna under treårsperioden som alla har olika kalibrering. Hur data är redovisat, samt risker att fel data

redovisats i fel kolumn eller försvunnit är också en faktor att beakta. I bästa fall hade vi gjort egna inventeringar på ytorna med olika tidsintervall för att sedan själva ta fram en modell som passar i just vårt studieområde. Istället valdes en redan befintlig med en förklaringsgrad på cirka 46 %. Det hade varit önskvärt att använda en modell med högre förklaringsgrad men den valda är den bästa av de tillgängliga. När man använder någon annans modell uppstår problematiken att göra den kompatibel med de data som vi haft tillgång till. I detta avseende finns aspekter som kan påverka resultatet som till exempel omvandlingstal och hur helt olika skadenivåer påverkar regressionen. Förutsättningar mellan provytorna för framtagandet av ekvationen kan skiljas från Kolmårdens skogar. Andra felkällor är givetvis alla de antaganden som vi gjort och huruvida de är konstanta eller inte. Med tanke på att vi använt ett medelvärde av parametrarna i modellen erhålls ett typbestånd. Vi vill poängtera att bestånden i verkligheten kan avvika från typbeståndet. En del bestånd kan vara kraftigt betade och andra mindre betade.

Det som definierades som svår skada i den ursprungliga modellen var ”*stambrottsskada där mindre än 2/3 av stammen är kvar, barrmasseförlust där minst 90 % av de 6 översta grenvarvens barrmassa förlorats, barkskada där minst 90% av omkretsen är barkad, upprepade och svåra tekniska skador (spröt, bajonett, klyka)*” (Bergquist, et al. 2011). Alla dessa parametrar var ej inventerade i data från Kolmården, därav gjordes det nödvändiga antagandet att relationen mellan färsk skador och svåra skador är desamma i Götaland som i Kolmården.

För våra resultat har vi använt medelvärden för betesskadeprocent, bonitet, tallandel, medelhöjd, vikter och antal fällda vilt. Betesskadeprocenten vi använt i resultatet är ett medelvärde för tre år. Detta har vi gjort då betestrycket har fluktuerat över åren. Medelvärden har använts för att erhålla ett genomsnittligt typbestånd. Beräkningar har gjorts i Excel vilket tar hänsyn till många decimaler. Således ger en upprepning av vår beräkning inte exakt samma resultat på grund av avrundning.

Konsekvenser och alternativ

Ett problem som skulle kunna få stora ekonomiska konsekvenser är om bestånden har så omfattande betesskador att det leder till avgångar. I värsta tänkbara scenario skulle detta kunna leda till att bestånden inte uppfyller Skogsvårdslagens krav på godkänd föryngring vilket kan innebära omplantering eller hjälpplantering. Det kan även tänkas att bestånden blir luckiga och med låg volym vilket kan leda till att bestånden inte bör gallras någon gång under omloppstiden. Detta leder till att de första intäkterna för dessa bestånd kommer först vid en slutavverkning.

Det kan konstateras att volymproduktionen av tall minskar med ökad mängd betesskador. Ett sätt att undvika betesskador är att plantera ett mindre viltbegärligt trädslag. Nackdelen med att plantera exempelvis gran på tallmarker är att det kan uppstå flera tänkbara problem. Rotröta, stormskaderisk och minskad volymproduktion är exempel på några av de potentiella problem som uppkommer då man planterar fel trädslag på fel mark (Bergquist, 2011).

Att höja arrendeavgifterna till den nivå som krävs för att kompensera för betesskadorna anser vi vara orealistiskt då vi inte tror att den betalningsviljan finns. Det skulle vara ekonomiskt lönsamt för Holmen Skog att sänka viltstammarna förutsatt att det också leder till sänkta betesskador. Ett tänkbart stimuli till att sänka viltstammarna kan vara att erbjuda kraftigt reducerade arrendeavgifter och fällavgifter samtidigt som de ställer krav på att tilldelningarna skjuts, vilket i viss omfattning redan påbörjats (Friberg, 2012). Detta kan förhoppningsvis leda till mindre betesskador men även att slaktvikterna hos älg och kronvilt ökar, vilket gör att alla blir vinnare. Holmen Skog ökar volymproduktionen, minskar skadorna på skogen, älg- och kronhjortstammarna blir mer välmående och jägarna får en mer kvalitativ jakt. Vi tror att diskussionen med jägarna om viltstammarnas storlek måste baseras på de fakta som finns för att bygga upp ett ömsesidigt förtroende.

Framtiden

Intensivt bete kan leda till långtgående konsekvenser för den biologiska mångfalden och trädslagsfördelningen i landet. Återbeskogningen i Sverige utgörs idag i större omfattning av gran (Statistisk årsbok, 2011). Anledningen till detta är att markägare inte vill plantera tall då det är mer utsatt för viltbete. En granskog är tät och släpper ner lite ljus vilket gör att blåbärsris, andra risarter och örter inte trivs i denna biotop. Vad denna granifiering får för betydelse för biologisk mångfald och allmänhetens syn på det svenska skogbruket är en fråga som vida överstiger detta arbete och vår kompetens. Vi förutspår att kostnaderna för denna granifiering är mycket omfattande.

För att få en rättvis helhetsbild skulle det vara mycket intressant att göra ytterligare studier som är mer omfattande och beaktar faktorer som:

- Representationsjakt (anställda, kunder, leverantörer och så vidare).
- Jaktens rekreativvärde.
- Värdet av talrika viltstammar (mängd viltkött, turismmöjligheter och så vidare).
- Kostnaden för trafikolyckor.
- Att tallmarker återbeskogas med fel trädslag.
- Hur den biologiska mångfalden påverkas av granifieringen.

Vi kan konstatera att den rådande älg- och kronviltstätheten i Kolmården leder till oacceptabla betesskador för Holmen Skog.

Dagens nivå av älg- och kronviltsbete ”Väster om 55:an” leder till minskad volymproduktion med ökad skadenivå. Det kan även konstateras att intäktsförlusten av volymproduktionsminskningen är högre än de jaktrelaterade intäkterna.

Tillkännagivanden

Vi vill särskilt tacka Holmen Skog och främst Jonnie Friberg samt Håkan Svensson för hjälp med material och synpunkter.

Vidare vill vi rikta ett varmt tack till Göran Kempe på Riksskogstaxeringen för att han har tagit sig tid till att vägleda oss med användningen och tolkningen av hans modell.

Referenser

- Agestam, E. 2009. Skogsskötselserien nr 7, Gallring. Skogsstyrelsens förlag.
- Backström, B-G. 1989. Kronviltet i Kolmården. Banum förlags AB. Linköping.
- Bergström, R., Bergqvist G., & Burström L. 2008. Försommararbete på tall - ett skogligt problem. Skogforsk, Uppsala. Resultat 1.
- Bergquist, J. 2011. Tallföryngring i Sverige: aktuell situation, problem och möjligheter. http://www.nordgen.org/ngdoc/forest/Temadager/2011_Bergquist.pdf. Hämtad 2012-04-10.
- Bergquist, J., Björse, G., Johansson, U., & Langvall, O. 2002. Vilt och skog. Sid 17. SLU & Skogsvårdsstyrelsen Jönköping och Kronoberg.
- Bergquist, J., Kalén, C. & Berglund, H. 2011. Hjortdjurens inverkan på tillväxt av produktionsträd och rekrytering av betesbegärliga trädslag. Bilaga 3, sid 56 ff. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport nr 9.
- Dahl, E. 1989. Lär känna kronhjorten. Sid 36. Svenska jägareförbundet. Stockholm.
- Danell, K & Bergström, R. 2010. Vilt, människa, samhälle. Sid 180. Liber AB, Stockholm.
- Edenius, L., Bergman, M. Ericsson, G. & Danell, K. 2002. The role of moose as a disturbance factor in managed boreal forests. *Silva Fennica* 36 (1): 57-67.
- Glöde, D., Bergström, R. & Pettersson, F. 2004. Intäktsförluster på grund av älgbetning av tall i Sverige. Arbetsrapport nr. 570. Skogforsk. Uppsala.
- Holmen 2012a. <http://www.holmenjakt.nu/statistik.htm>. Hämtad 2012-03-02.
- Holmen 2012b. <http://www.holmenjakt.nu/jaktlag3.asp?omrode=2>. Hämtad 2012-03-01.
- Langvatn, R. 1977. Criteria of Physical Condition, Growth and Development in Cervidae, - Suitable for Routine Studies. Sid 11. Nordic Council of Wildlife Research. Stockholm.
- Lavsund, S. 2003. Skogsskötsel och älgskador i tallungskog. Resultat Nr 6. Skogforsk Uppsala
- Normark, E. 2011. Riktlinjer för uthålligt skogsbruk. Holmen Skog, Örnköldsvik. Upplaga 4.
- Pastor, J., & Naiman, R. 1992. Selective Foraging and Ecosystem Processes in Boreal Forest. *American naturalist* vol 139, sid 690.

Petterson, F., Bergström, R., Jernelid, H. Lavsund, S & Wilhelmsson, L. 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion. Skogforsk, Uppsala. Redogörelse nr 2.

Persson, I-L., Danell, K. & Bergström, R. 2000. Disturbance by Large Herbivores in Boreal Forests with Special Reference to Moose. Ann. Zool. Fennici 37: 251-263.

Regeringen, 2009. Regeringens proposition 2009/10:239 sid 35.

<http://www.regeringen.se/content/1/c6/14/85/42/f22ebf71.pdf>. Hämtad 2012-03-13.

Shiple, L.A., Blomquist, S. & Danell, K. 1998. Diet Choices made by Free-ranging Moose in Northern Sweden in Relation to Plant distribution, Chemistry, and Morphology. Canadian Journal of Zoology 76 (9): 1722-1733.

Skogsstyrelsen, 2010. Skogsstatistisk årsbok 2010. Sid 269.

Skogsstyrelsen, 2011. Skogsstatistisk årsbok 2011. Sid 136, 269.

Sonesson, J & Rosvall, O. 2011. Lönsamma åtgärder för ökad tillväxt på Sveaskogs marker. Skogforsk Uppsala.

Södra virkesprislista.

<http://skog.sodra.com/Documents/PrislistorVO/1/936%202%20L3%20V%C3%A4r%C3%B6gran%2016%20cm.pdf>. Hämtad 2012-04-02.

Personlig kommunikation

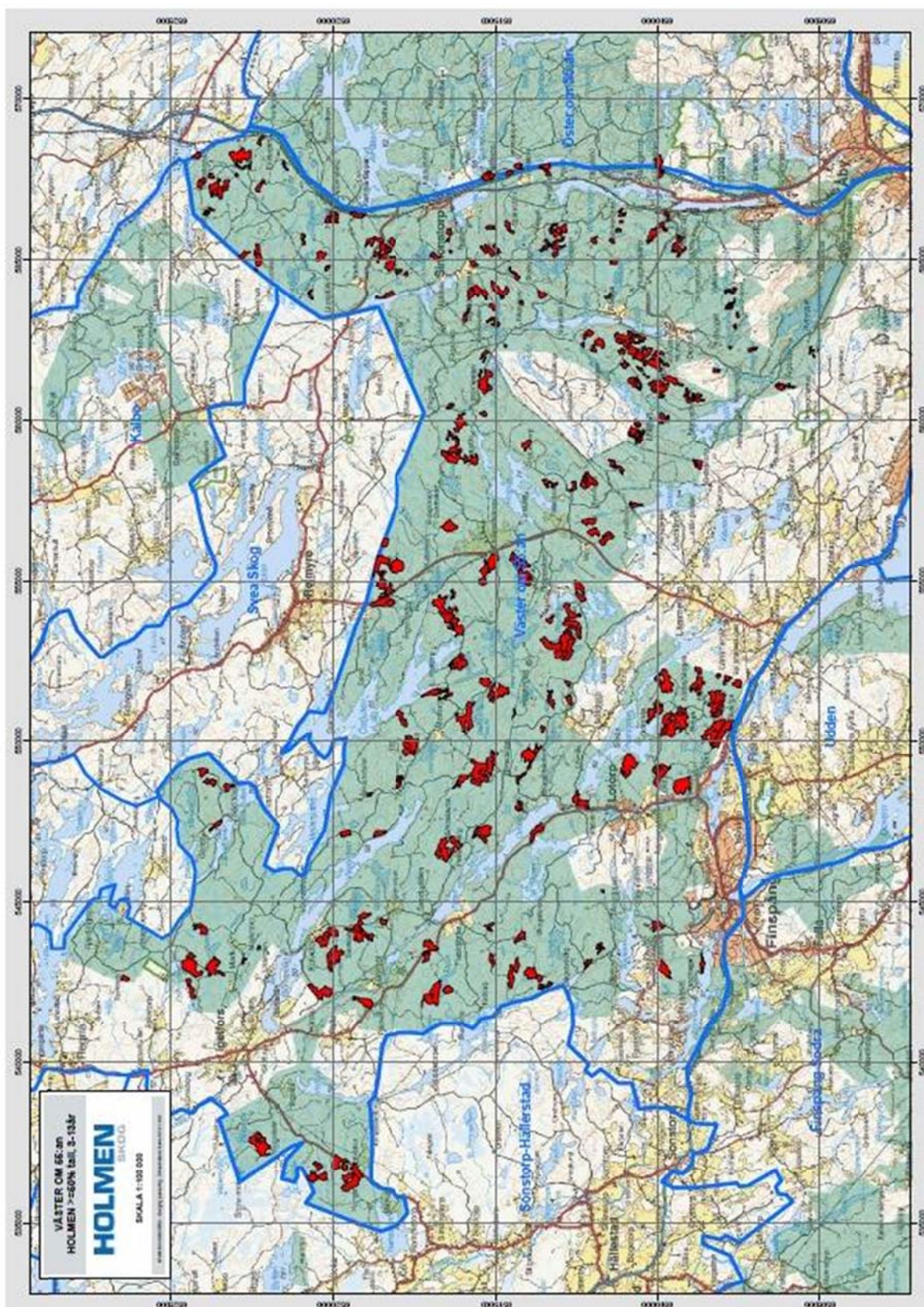
Eriksson, P. 2012. Öster-Malms vilthanteringsanläggning.

Friberg, J. 2012. Distriktschef Egen skog, region Norrköping, Holmen Skog.

Karlsson, L. 2012. Verksamhetsutvecklare skoglig planering, Holmen Skog.

Svensson, H. 2012. Viltmästare, Holmen Skog.

Bilaga 1.



Bilaga 2.

Bestånd (nr)	Bonitet (m³sk/ha/år)	Medelhöjd (dm)	Tallandel (%)
1	6,3	1,4	47,5
2	6,8	4,6	14,61
3	9	3	4,17
4	7,7	4	25,56
5	7,7	4	55,21
6	5,9	3,9	36,17
7	9	5	42,71
8	6,3	6,2	59,57
9	6,8	7,4	69,31
10	7,7	2,9	68,24
11	6,3	3,7	91,67
12	4	10,4	86,46
13	7,7	4,1	42,22
14	6,8	17	100
15	6,3	6	14,29
16	6,8	26,1	100
17	6,3	13,3	59,3
18	6,8	11,6	72,73
19	6,3	17,6	79,21
20	7,7	20,9	89,9
21	7,7	10,2	64,44
22	6,8	7	22,58
23	7,7	4,5	11,24
24	7,7	20,9	70
25	7,7	16,8	83,49
26	6,8	15,8	58,24
27	8,2	25,5	95,11
28	7,7	15,3	78,64
29	5,5	9,8	74,16
30	6,8	16,5	98,89
31	6,8	13,1	84,04
32	6,3	14,3	56,67
33	8,2	19,5	54,12
Medelvärde	7,15 (arealvägt)	10,98	60,92

Bilaga 3.



Viltbetesinventering 2010

Holmen Skog, Region Norrköping, Distrikt Egen skog

Datum _____ Inventerare _____

Karta _____ Bestånd _____

Ålder _____ Areal _____ Förband _____

Förband

Ha	Förband (m)	Ha	Förband (m)	Ha	Förband (m)
1	32	6	77	11	105
2	45	7	84	12	110
3	55	8	89	13	114
4	63	9	95	14	118
5	71	10	100	15	122

Utförande

1. Räkna förbandet med hjälp av formeln: Förband (m) = $\sqrt{\left(\text{beståndets areal} \frac{\text{m}^2}{10}\right)}$
2. Är beståndet högre än älgbeteshöjd (3 m) välj nästa under i listan över befintliga bestånd
3. Ta ut slumpmässig startpunkt i beståndet
4. Lägg provytor i nord-sydlig samt öst-västlig riktning
5. Räkna antalet stammar (huvudstammar) inom provytan (3,5 m radie)
6. Välj ut 8-12 huvudstammar/provyta (planterade plantor)
7. Om två huvudstammar hamnar inom 0,60 m välj bara en av de två

8. Granska huvudstammarna med tanke på toppskottsbyte men också stambrott samt stamskador. Var även observant på om betesskadorna är färska eller ej, samt betade under vinter eller sommar.
9. Vid behov ge kommentar om beståndets karaktär

Förklaringar

F	Färskt betade	S	Sommarbete
F/Ä	Färskt + Äldre betade	V/S	Vinter- + Sommarbete
Ä	Äldre betade	V	Vinterbete

Vid färskt toppskott även

Huvudstammar Tall

	Antal HS	M-höjd	O-bet	Betade			Färskt toppskottsbetade			St-brott	St-skador	
				F	F/Ä	Ä	S	V + S	V			
Yta												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Tot.antal												
Medeltal bestånd												
Medeltal bestånd *260 = antal /ha	X											
		Procentuellt antal toppskottsbetade/ ha (Y/X)					Tot. Antal färsk toppskottsbetning					

Vid färskt toppskott
även

Huvudstammar Gran

Yta	Antal HS	m- höjd	o-bet	Betade			Färskt toppskottsbetade			St-brott	Endast St-kador	
				F	F/Ä	Ä	S	V + S	V			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Tot.antal												
Medeltal Bestånd												
Medeltal bestånd *260 = antal /ha	X											
		Procentuellt antal toppskottsbetade/ ha (Y /X)					Tot. Antal färsk toppskottsbetning					Y

Beteskadeinventering Holmen 2011

1. Urval bestånd
 1. Trädslagsblandning (minst 50% tall)
 2. Ålder (3-13 år)
 3. Geografi (sprid bestånden på kartan)
2. 10 ytor per bestånd
 1. Förband = $\sqrt{\text{Areal (Ha)} \times 1000}$
3. Ytareal 38 m²
 1. Radie 3,5 m (metspö)
4. Utse 8-12 huvudstammar
5. Granska skador på toppskott
 1. Vinter bett (okt-mars)
 2. Försommar bett (april-Juni)

