



# Examensarbete i ämnet biologi

2011:9

---

## **Klövvaltets nyttjande av foderraps på viltåker och betespåverkan på angränsande skog**

**Maria Lidberg**





# Examensarbete i ämnet biologi

2011:9

---

## Klövvaltets nyttjande av foderraps på viltåker och betespåverkan på angränsande skog

*Ungulate use of rapeseed on game fields and browsing pressure in  
surrounding forest*

**Maria Lidberg**

Keywords: foderraps, *Brassica napus*, viltåker, betestryck, klövvalt, lövträd

**Handledare: Jean-Michel Roberge, Lars Edenius och Johan Månsson**  
**Examinator: Göran Ericsson**

**30 hp, A2E**  
**Kurskod EX0510**

---

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för skogsvetenskap  
Institutionen för vilt, fisk och miljö

Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Forestry  
Dept. of Wildlife, Fish, and Environmental Studies

Umeå 2011

## Summary

Today we have more game species than ever before in our landscape, both regarding number of species and number of individuals. The increasing number of wild species is an increase in game recourse for the countryside. The increase of game species, however, has negative effects on forests and agriculture land. The negative effects for forestry are damages on economic important trees, due to losses in production and quality. However there are ways to decrease the damage on valuable and important trees. One example is to reduce the wild species population by hunting, another alternative is to increase the available forage for the game. Also, an increase in production of forage may lead to less damage by game and hence reduce the conflict between different stakeholders, for example forestry production and hunters. There are a number of ways to increase the forage production. A common way in southern Sweden is to construct game fields with for the game attractive crops.

The goal with this study was to determine if rapeseed (*Brassica napus*) is attractive as forage recourse for game species, which game species that utilize the resource and to estimate how much biomass a field of rapeseed can produce. The goal was also to investigate the impact of grazing on broadleaved trees and shrubs which grows in the forest close to the game field in distances from 0 to 500 meter from the game field.

The study was made 2010, on ten game fields which had been sowed with rapeseeds in week 22 and 27. On the game fields I proportionally placed, based on the area of the field altogether 37 exclosures (1,6\*1,6 m), each with a control plot. The position of each exclosure was decided with the help of a random table and a GPS. When the growth season ended in September the height and biomass was estimated for both rapeseed and weed in each exclosure and on the control plots. From every game field four transects was pointed out one from every cardinal destination (north, east, west and south). The transects was 500 meters long and included a pair of sample points with twenty meters between on the distance 0, 50, 100, 200, 300, 400 and 500 m from the game field. Within each sample point the presence of hardwood trees and shrubs was counted for as well as grazing damage.

The study shows that rapeseed is attractive for game species as a food resource. It was a significant difference in biomass between the exclosures and the control plots. The production potential is large, but the rapeseed needs to be fenced during the establishment period. One hectare game field established with rapeseed can produce between 4020 kg and 9950 kg (dry biomass) dependent on the capacity of the game fields. The observation of game species on the game fields in the study shows that roe deer is the most frequent visitor during the observations period. Moose, red deer, fallow deer and wild boars also use the resource, but the observations period is to short too draw any conclusions. The average production on 4020kg (dry biomass) rapeseed per hectare correspond to 335 moose browsing days or 4960 roe deer browsing days.

The study shows that the abundance of hard wood trees and shrubs vary with the distance to the game field. It differs between the species in occurrence. In general the occurrence for the broad leaved trees and shrubs is higher in the edge zone and decrease with increased distance to the game field. The browsing pressure is generally high in the edge zone and decrease with increased distance to the game field. However, oak is an exception and which is browsed equally independent of the distance to the game field.

High occurrence of desirable hard wood trees and shrubs in the edge zone together with desirable crops on the game fields can attract game species from the surrounding area. The game species can concentrate their food search to the edge zone and the game field. This way it is possible to influence the forage route of game species and thereby also the grazing pressure in the landscape.

## Sammanfattning

Idag har vi mer vilt än någonsin tidigare i våra marker, både till antalet arter och till antalet individer. Viltet innebär en ökad resurs för landsbygden i form av ökad tillgång på jaktbart vilt. Samtidigt orsakar stora klövviltpopulationer negativa ekonomiska effekter för skogsbruket i form av tillväxtförluster och nedsatt kvalitet på ekonomiskt viktiga träd. Olika åtgärder går att vidta för att minska betesskadorna. En är att minska klövviltpopulationerna genom jakt och en annan att öka mängden tillgängligt foder. Genom att öka mängden tillgängligt foder och på så vis minska betesskadorna, mildrar man också konflikten mellan olika intressegrupper som t.ex. skogs- och markägare och jägare. Det finns många sätt att öka foderresursen. Ett vedertaget sätt i södra Sverige är att anlägga viltåkrar med för viltet begärliga grödor.

Syftet med studien har varit att undersöka om foderraps (*Brassica napus*) är attraktivt som foderresurs för viltet, vilka viltarter som utnyttjar resursen och ge en uppfattning om hur stor mängd biomassa åtgården kan skapa. Syftet är också att undersöka betespåverkan på lövbärande träd och buskar som växer i angränsande skogsmark intill viltåkrar på olika avstånd upp till 500 m ifrån viltåkern.

Studien är gjord 2010, på tio viltåkrar som såtts in med foderraps under v. 22 och v. 27. På viltåkrarna fördelades proportionerligt efter areal totalt 37 stycken inhägnader (1,6 \* 1,6 m), vardera med en kontrolllyta. Själva utplaceringen av inhägnaderna skedde med hjälp av en slumptabell och GPS. Efter avslutad växtsäsong i september uppskattades höjd och biomassa var för sig för både inhägnader och kontrolllytor. Från varje viltåker lades fyra 500 m långa transekter ut, en i vardera vädersträcket (norr, öst, syd och väst), för att inventera förekomst av lövträd och betestycket på lövträd. Längs transekterna lades provytepar ut med 20 m emellan paren, på distanserna 0, 50, 100, 200, 300, 400 och 500 m från viltåkern.

Studien visade att foderraps är attraktivt för viltet som foderresurs. Det fanns en signifikant skillnad i biomassa mellan de inhägnade ytorna och kontrollytorna. Produktionspotentialen är stor, men foderrapsen behöver vara inhägnad under etableringsfasen för att ge riktigt bra avkastning och komma viltet till gagn under hösten. En hektar viltåker med foderraps kan producera mellan 4020 kg och 9950 kg (torrvikt) biomassa beroende på åkerns förutsättningar. En produktion på 4020 kg (torrvikt) foderraps per ha motsvarar ca 335 älgbetesdagar eller 4690 rådjursbetesdagar. Viltobservationerna i studieområdet visar på att rådjur, älg, dovhjort, kronhjort och vildsvin nyttjar foderresursen. Observationer av rådjur var mest frekvent under observationstimmarna.

Studien visade också att förekomsten av lövbärande träd/buskar varierar med avståndet till viltåkern. De olika trädslagen varierar olika mycket i förekomst. Generellt var förekomsten av lövbärande träd och buskar högre i kantzonen invid viltåkern och avtar med ökande avstånd till viltåkern. Betestrycket på de flesta av trädslagen var högt invid viltåkern och avtog med ökande avstånd till viltåkern med undantag för ek. Betestrycket på eken tenderar att vara lika hårt oavsett var den växte.

Stor förekomst av begärliga lövträd/buskar i kantzonen tillsammans med begärlig foderraps på viltåkrarna kan attrahera viltet från angränsande områden. Viltets födosök kan då koncentreras i anslutning till viltåkrarna och det finns en möjlighet att styra viltet och betestrycket i landskapet.

## Introduktion

### Klövvtlet i landskapet

Idag har vi mer vilt än någonsin tidigare i våra marker, både till antalet arter och till antalet individer. Sedan 1800-talet har klövvtltpopulationerna successivt ökat och nya klövvtlarter har tillkommit i den svenska faunan (Bergström & Danell 2009). På senare år har bl.a. dovhjort (*Dama dama*), kronhjort (*Cervus elaphus*) och vildsvinspopulationen (*Sus scrofa*) ökat kraftigt (Bergström & Danell 2009). Med ökande klövvtltpopulationer ökar också kraven på tillgängliga foderresurser. Mängden tillgängligt foder är avgörande för hur stora klövvtltpopulationer ett område klarar av att bära (Hett m.fl. 1978; Bergström & Hjeljord 1987). Klövvtltets förflyttningar i landskapet har starkt samband med förekomsten av föda och födans kvalitet (Senft m.fl. 1987; Gundersen m.fl. 2004; Nilsson 2009). Klövvtltets födosök påverkas av faktorer som födans tillgänglighet, kvantitet, kvalitet och klövvtltets möjlighet att söka skydd (Gill 1992a; Reimoser & Gossow 1996; Hörnberg 2001). De olika klövvtlarterna har olika födopreferenser (Cederlund & Liberg 1995; Baskin & Danell 2003). Dohjort och kronhjort är generalister och mellanbetare som föredrar gräs (Cederlund & Liberg 1995; Schwartz & Renecker 2007). Rådjur (*Capreolus capreolus*) och älg (*Alces alces*) är kvalitetsbetare och betar mer selektivt i förhållande till kronhjort och dovhjort (Cederlund & Liberg 1995; Baskin & Danell 2003; Schwartz & Renecker 2007). Det selektiva betandet beror på att vissa växter och träd är begärligare, näringsrikare och mer lättsmälta än andra på grund av växtens morfologi, näringsinnehåll och motståndskraft mot betning (Gill 1992a; Pastor & Naiman 1992; Cederlund & Liberg 1995; Reimoser & Gossow 1996). Klövvtltet påverkar ekosystemets artsammansättning, struktur och kemiska processer genom selektivt bete och högt betestryck, spridning av spillning och tramp på marken (Pastor & Naiman 1992; Reimoser & Gossow 1996; Gill & Beardall 2001; Gordon m.fl. 2004; De Jager & Pastor 2008). Klövvtltpopulationerna är inte jämt fördelade i landskapet och koncentrationen är högre i områden med god tillgång på foder, vatten och skydd (Gill 1992b; Gordon m.fl. 2004; Nilsson 2009).

### Konflikt mellan olika intressegrupper

De ökande klövvtltpopulationerna är en ökad resurs som på många sätt gynnar landsbygden och människorna som bor där genom ökad tillgång på jaktbart vilt. Detta leder till bättre förutsättningar för jaktturism, rekreation och självhushållning samt försäljning av kött till handeln (Storaas m.fl. 2001; Willebrand m.fl. 2001; Alatalo 2003; Gordon m.fl. 2004). Men de ökande klövvtltpopulationerna skapar också problem i trafiken. Det blir fler tåg- och trafikolyckor där klövvtlt är inblandade (Storaas m.fl. 2001; Gordon m.fl. 2004; Andreassen 2005). Inom jord- och skogsbruket orsakar klövvtltet skador på ekonomiskt viktiga grödor och träd (Alverson m.fl. 1988; Gill 1992b; Hörnberg 2001; Storaas m.fl. 2001; Gordon m.fl. 2004). Klövvtltets betning av löv och toppskott, barknag och fejning på ekonomiskt viktiga träd orsakar tillväxtförluster, kvalitetsnedsättning och kan i värsta fall döda trädet och på så vis även påverkar skogens struktur och artsammansättning (Gill 1992a; Gill 1992b). Förhållandet mellan klövvtltpopulationernas storlek och det betestryck de orsakar är komplicerat (Putman m.fl. 1996). För de flesta trädarter tycks betestrycket lågt och relativt konstant till dess att klövvtltpopulationen kommit över en viss nivå, då ökar betestrycket plötsligt och dramatiskt (Gill 1992a; Reimoser & Gossow 1996). När de ekonomiska förlusterna till följd av betesskador blivit för stora ökar konflikten mellan olika intressegrupper (Storaas m.fl. 2001; Eklund 2009). Skogsbruket verkar för att minska

klövviltpopulationerna och andra intressegrupper verkar för det motsatta (Eklund 2009). Det finns ett samband mellan betestrycket på skogen och mängden tillgängligt foder (Nilsson 2009) och för att minska konflikten mellan ekonomiska, sociala och ekologiska intressen kan man genom olika åtgärder skapa mer tillgängligt foder för viltet. Foderskapande åtgärder gör att det går att behålla stora viltpopulationer och ändå mildra konflikten mellan olika intressegrupper (Gundersen m.fl. 2004; Eklund 2009; Nilsson 2009).

### **Olika sätt att öka mängden tillgängligt foder**

Ökande klövviltpopulationer kräver större tillgång på foder. Genom att öka mängden tillgängligt foder behöver inte ökande klövviltpopulationer innebära en ökad mängd betesskador på ekonomiskt viktiga träd (Putman m.fl. 1996; Hörnberg 2001). Det finns olika sätt att öka mängden tillgängligt foder för klövviltet. Ett av dem är att göra anpassningar i skogsbruket så att föredragna trädslag som rönn (*Sorbus aucuparia*), oxel (*Sorbus intermedia*), asp (*Populus tremula*), sälg (*Salix caprea*) och ek (*Quercus robur*) gynnas vid röjning och gallring. Samt att gallring och slutavverkningar av bestånd med mycket tall och löv görs under vinterhalvåret så att toppar, grenar och barr kommer viltet till gagn under den mest kritiska perioden (Heikkilä & Härkönen 2000; Bergqvist m.fl. 2009). Ett annat sätt att öka foderproduktionen är att röja kraftledningsgator och vägkanter på skogsbilvägar på ett sådant sätt att lövsly gynnas (Bergqvist m.fl. 2009). Genom att skapa mer tillgängligt foder för viltet minskar betestrycket på ekonomiskt viktiga träd (Bergqvist m.fl. 2009; Eklund 2009; Nilsson 2009). Stödutfodring under vintern och våren då det är ont om föda gynnar klövviltet genom att ge dem bättre vinteröverlevnad och större framgång i vårens reproduktion (Cook m.fl. 2004; Putman & Staines 2004), samtidigt som det gynnar skogsbruket genom att viltet styrs i landskapet till mindre känsliga områden och på så sätt går det att minska betestrycket på tall under vårvintern (Heikkilä & Härkönen 2000; Eklund 2009). Stödutfodringens styrning av viltet i landskapet, förutsatt att utfodringsplatsen inte placerats intill trafikerade vägar, kan också minska tåg- och trafikolyckorna med vilt (Andreassen 2005).

Ett sedan länge väl beprövat och vedertaget sätt att skapa viltfoder är att anlägga viltåkrar (Jensen 2001; Bergqvist m.fl. 2009). Viltåkrarna kan ge stor mängd smakligt och högkvalitativt foder som gärna nyttjas av viltet både under sommaren och hösten (Jensen 2001; Bergqvist m.fl. 2009; Nilsson 2009). Om foderresursen ska komma viltet till gagn under vinterperioden när viltet som mest behöver den, kan det vara nödvändigt att hägna in viltåkern fram till första frosten (Jensen 2001; Bergqvist m.fl. 2009). Vilka grödor som är lämpliga varierar geografiskt utifrån område och marktyp samt vilket viltslag man vill gynna. Lämpliga grödor för klövvilt är olika klöversorter (*Trifolium* spp.), fodermärgkål (*Brassica oleracea*), foderraps (*Brassica napus*), majs (*Zea mays*) och olika spannmålssorter (Jensen 2001; Bergqvist m.fl. 2009). Viltåkrar har en viktig foderskapande åtgärd på landskapsnivå eftersom viltet med hjälp av dessa kan styras till mindre känsliga områden (Nilsson 2009).

Tidigare studier inom samma foderskapande projekt har inriktat sig på foderproduktion av fodermärgkål (Nilsson 2009) och klöver (Komstedt under bearbetning). Fler studier på olika grödor krävs dock för att få en bra bild av viltåkerns betydelse som foderresurs i landskapet.

## Syftet med studien

Syftet med min studie är att studera huruvida foderraps är en attraktiv foderresurs för klövviltet och undersöka vilka klövviltarter som nyttjar resursen. Mitt syfte är även att göra en uppskattning av hur mycket biomassa en viltåker kan producera som är insådd med foderraps under sommaren och ta reda på hur många viltbetesdagar det motsvarar. Syftet är också att studera viltets sommarbete på lövbärande träd och buskar i angränsande skogsmark. De specifika frågeställningar som jag använt mig av är:

1. Är foderraps attraktivt för klövviltet som foderresurs?
2. Hur stor mängd biomassa (foderraps) kan en viltåker förväntas producera?
3. Vilka klövviltarter nyttjar foderresursen?
4. Hur många "vilt dagar" motsvarar uppskattningsvis den tillgängliga foderresursen?
5. Är det någon skillnad i betestryck på lövbärande träd och buskar med avseende på avståndet till viltåkern.



## Material & Metoder

### Studieområde

Studien gjordes under perioden juni till september 2010. Studieområdet är beläget på Sveaskogs kronojaktsområde i Misterhult, i sydöstra Sverige (57°27'N, 16°32'E). Fastighetens areal är på ca 4412 ha. Områdets terräng är kuperad med sten och blockrika marker och består till större del av skogsmark och hållmarksskog (ca 80 %). Resterande del är impediment i form av myrmarker (3 %), berg i dagen (9 %), små åkerlyckor (0,3 %) och betesmarker (2,5 %) (Sveaskog 2009). Trädslagsfördelningen är till större del barrträdsdominerad med 57 % tall (*Pinus sylvestris*), 24% gran (*Picea abies*) och med ett stort inslag av lövträd, där vårtbjörk (*Betula pendula*) och glasbjörk (*Betula pubescens*) står för 12%, och de övriga lövträden; ek (*Quercus robur*), rönn (*Sorbus aucuparia*) och asp (*Populus tremula*) står för 7% (Sveaskog 2009). Vegetationsperioden (dagar med medeltemperatur över + 5°C (Ottosson Löfvenius & Perttu 2006)) i Misterhult startar i april och pågår till slutet av oktober.

Området var viltrikt och representerades av fem klövviltsarter; älg, rådjur, kronhjort, dovhjort och vildsvin (Månsson m.fl. 2008; Roberge m.fl. 2009). Under februari 2007 genomförde Svenska Naturförvaltning AB en flyginventering över ett större område (från Oskarshamn i söder till Blankaholm i norr) där berörd fastighet ingick. Den genomsnittliga älgtätheten på området som inventerades vid inventeringen var 9,1 älgar/1000ha (Svenska Naturförvaltning AB 2007). Under april 2008 gjordes en spilningsinventering i området för att uppskatta de olika klövviltpopulationernas tätheter. Tätheterna uppskattades till 17.8 ± 1.3 älgar/1000ha, 4,4±1.0 kronhjortar/1000ha, till 3.4-6.7 vildsvin /1000ha och 141.3±22.7 dovhjort/rådjur/1000ha (arterna uppskattades tillsammans eftersom spilningshögar var svåra att särskilja i fält) ( Nilsson 2009). På fastigheten görs insatser för att stärka viltpopulationerna genom anpassningar i skogsbruket, utfodring och anläggning av viltåkrar med olika grödor. På fastigheten bedrevs förutom skogsbruk, olika forskningsstudier(t.ex. vinteravverkning av tall med högläggning av toppar) och jaktturism (Sveaskog 2009).

### Utplacering av inhägnader

För min studie på foderraps har jag använt mig av tio viltåkrar, där arealen varierade mellan 0,25 ha och 3,0 ha per viltåker. Den totala arealen insådd med foderraps var 7,3 ha. Fem av viltåkrarna (V1, V3, V4, V6 och V9) var insådda vecka 22. Övriga viltåkrar (V2, V5, V8, V10 och V11) i försöket var insådda under vecka 27. Viltåker V7 utgick ur studien pga. insådd med fel gröda och ersattes av viltåker V 11. Under studien har jag använt mig av 37 st hägn av storleken 1,6m\*1,6m (2,46m<sup>2</sup>) med höjden 1,3m. Inhägnaderna var efter areal porportionerligt fördelade på viltåkrarna och utplacerade med hjälp av slumpstalstabell som visade antal meter från utgångspunkten till där hägnet placerades. För att bestämma utgångspunkt använde jag mig av singla slant metoden. Krona innebar utgångspunkt i sydöstra hörnet och klave innebar utgångspunkt sydvästra hörnet. Då utgångspunkten var fastlagd syftade jag mot motstånden hörn dvs. det nordvästra eller nordöstra hörnet beroende på utgångspunkten (figur 1). Då utgångspunkten var fastställd placerade jag ut hägnen på det avstånd (i meter) som slumptalet angav. Utplaceringen i fält gjordes med hjälp av GPS. Om slumptalet var för stort så att hägnet hamnade utanför fältet togs nästa slumpstal i tabellen. Om punkten för utplacering av hägnet kom tio meter eller närmare ett tidigare utplacerat hägn togs nästa tal i slumpstalstabellen. Utplaceringen av kontrolllytorna

skedde i samband med höjdmätning och klippning av foderrapsen. Kontrolllytan placerades i sydvästlig riktning, fem meter ifrån hägnets sydvästra hörn (figur 1). Under växtperioden var fem av viltåkrarna (V1,V3,V4,V6 och V9) gödslade med 200 kg NKP per hektar (natrium, fosfor, kalium preparat). De övriga fem viltåkrar blev inte gödslade. Rekommenderad giva är 120- 140 kg NPK per hektar ( 80-100kg N, 20kg P och 20kg K) (Jensen 2001).

### **Uppskattning av biomassa**

Efter avslutad växtsäsong vecka 38 och 39 i september uppskattades medelhöjden och biomassan för alla hägn och kontrolllytor. Två av inhägnaderna med kontrolllytor (V 11) utslöts ur uppskattningen eftersom de inhägnade ytorna blivit flyttade under växtsäsongen. För de resterande 35 inhägnaderna med kontrolllytor uppskattades medelhöjden genom mätning i centimeter med tumstock. Biomassans färskvikt uppskattades genom att all vegetation både i inhägnaderna och kontrolllytorna klipptes och vägdes var för sig per provyta. Foderrapsen skiljdes ut från övrig vegetation, som fortsättningsvis kommer att benämnas som ogräs. Där efter torkades 500 g foderraps och 500 g ogräs från varje yta. Om mindre mängd än 500 g var tillgänglig togs det som fanns på ytan. Grödorna torkades för att få fram skillnaden mellan blöt och torrbiomassa och på så vis kunna beräkna biomassaproduktionen i torrsvikt per hektar.

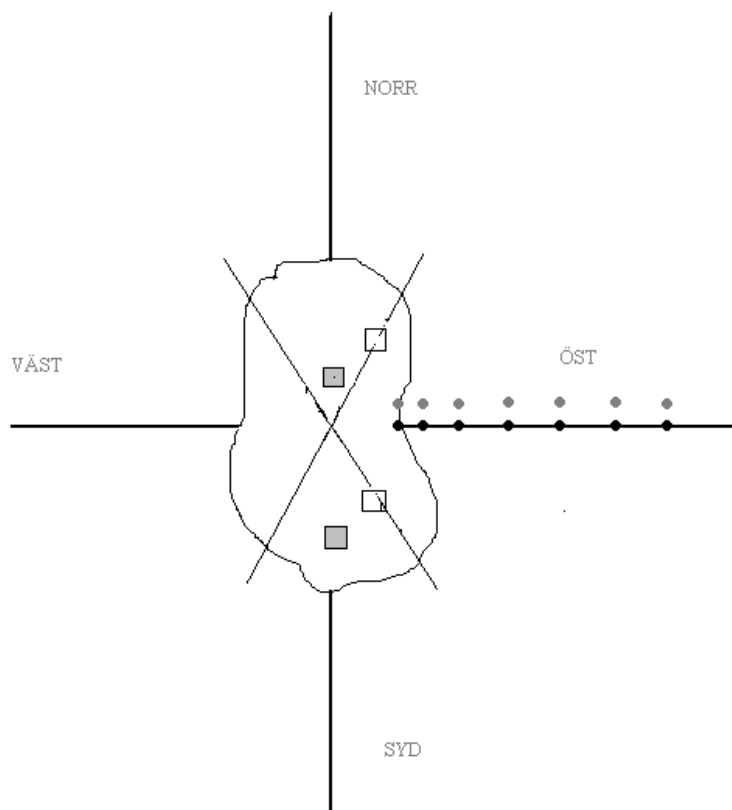
### **Viltobservationer**

Viltobservationer på viltåkrarna gjordes i huvudsak under perioden augusti till och med september under gryning och skymning. Observationerna gjordes genom att jag satt och vakade invid de olika viltåkrarna. Under observationerna noterades; viltslag, antal individer och om möjligt kön. Viltobservationerna gjordes för att ge en bild av vilka viltarter som nyttjade foderrapsen som foderresurs.

### **Viltets betestryck på intilliggande skog**

För min betesstudie på lövbärande träd och buskar i angränsande skog intill viltåkrarna använde jag mig av 500 m långa transekter. Fyra transekter var utlagda från varje viltåker i studien. En transekt i vardera vädersträcket; norr, öst, syd och väst. Varje transekt hade sju stycken provytepar som inventerades vid distanserna 0, 50, 100, 200, 300, 400 och 500 m från viltåkern med start i skogsbrynet (figur 1). Den första provytan vid 0 m placerades i kantzonen mellan viltåker och skog. Ytan placerades så att grenarna från det närmast kanten stående trädet eller busken utgjorde själva gränsen mellan åker och skog. Vid varje distans placerades två provytor ut med 20 m emellan. Den första provytan i paret placerades på transekten och den andra provytan placerades 20 meter till vänster om den första provytan i 90 graders vinkel mot transekten (figur 1). Om första provytan kom på en punkt utan träd eller buskar flyttades den fem meter till vänster om transekten. Ifall andra provytan i paret kom på en punkt utan träd eller buskar flyttades den 20 m till höger om transekten. I beräkningarna användes ett medel för de två provytorna i provyteparet för att minska inverkan av lokala avvikelser. Provytans radie var 2,525 meter dvs. ytans storlek var 20m<sup>2</sup> och vid varje provyta noterades det totala antalet träd och buskar på ytan fördelat artvis samt antalet träd och buskar som var betade under senaste växtsäsongen. Enbart träd

och buskar med löv i höjdintervallet 0,5 till 2,5 m togs med och enbart om trädet eller busken var rotad innanför ytan. Dvs. grenar som hänger in i provytan från träd eller buskar som var rotade utanför provytan togs inte med. Träd och buskar som räknades på ytorna var vårtbjörk, glasbjörk, ek, asp, rönn, sälg/vide (*Salix* spp.) och brakved (*Frangula alnus*). Transekter som korsade sjöar, våtmarker eller ansågs påverkas mer av annan viltåker än den transekten utgick ifrån uteslöts helt eller delvis. Inventeringen av lövträd och buskar samt bete på lövträd och lövbärande buskar gjordes under perioden från slutet av augusti till mitten av september innan frost och lövfällning. Vid bearbetning av materialet valde jag att gruppera in träd och buskar efter dess begärlighet. Generellt är asp, salixarter och rönn de mest begärliga för klövviltet, tätt följt av ek och där efter de mindre begärliga sorterna vårtbjörk och glasbjörk (Bergström & Hjeljord 1987; Baskin & Danell 2003). Därför har asp, rönn och salix fått bilda en grupp, ek en för sig och de två björksorterna en grupp tillsammans. Den fjärde gruppen bestod av alla arter i studien tillsammans, dvs. de tre tidigare grupperna och brakved.



**Figur 1.** Schematisk bild över utplaceringen av inhägnader (vita fyrkanter) och kontrolltytor (grå fyrkanter). Krysset i mitten visar den diagonala utläggningen av inhägnader med utgångspunkt från sydvästra eller sydöstra hörnet. De svarta linjerna ut från viltåkern är transekter i vardera väderstreck. De svarta och gråpunkterna visar utplaceringen av provytan vid de olika distanserna (0, 50, 100, 200, 300, 400 och 500 m).

## Statistisk analys

För att undersöka om mängden biomassa av foderraps och ogräs skiljde sig statistiskt mellan inhägnaden och kontrollytan genomfördes ett parat t-test på både biomassa och höjd. För att statistiskt undersöka klövviltets betesutnyttjande av lövträd och buskar i intilliggande skog gjorde jag en Anova mixed modell analys av mängden tillgängliga träd med avseende på avstånd till viltåkern och en analys för betade träd/buskar med avseende på mängden tillgängliga träd/buskar och avståndet till viltåkern. Innan analyserna genomfördes logritmerades alla värden. För analysen av förekomsten av träd/buskar användes antalet individer inom gruppen träd/buskar som beroende variabel, avståndet som fixerad variabel (fixed factor) och åker-ID som slump variabel (random variable). Då analysen för betade träd/buskar med avseende på förekomsten av träd/buskar och avstånd gjordes, användes mängden betade träd/buskar som beroende variabel, avståndsklassen som fixerad variabel, åker-ID och mängd tillgängliga träd/buskar som slump variabler. Analyserna är gjorda för var och en av de fyra träd/buskar grupperna. För grupp fyra (dvs. alla träd/buskar i studien tillsammans) gjordes en linjär regression för att ta reda på hur mycket av variationen i betestrycket som kan förklaras med avståndet till viltåkern.

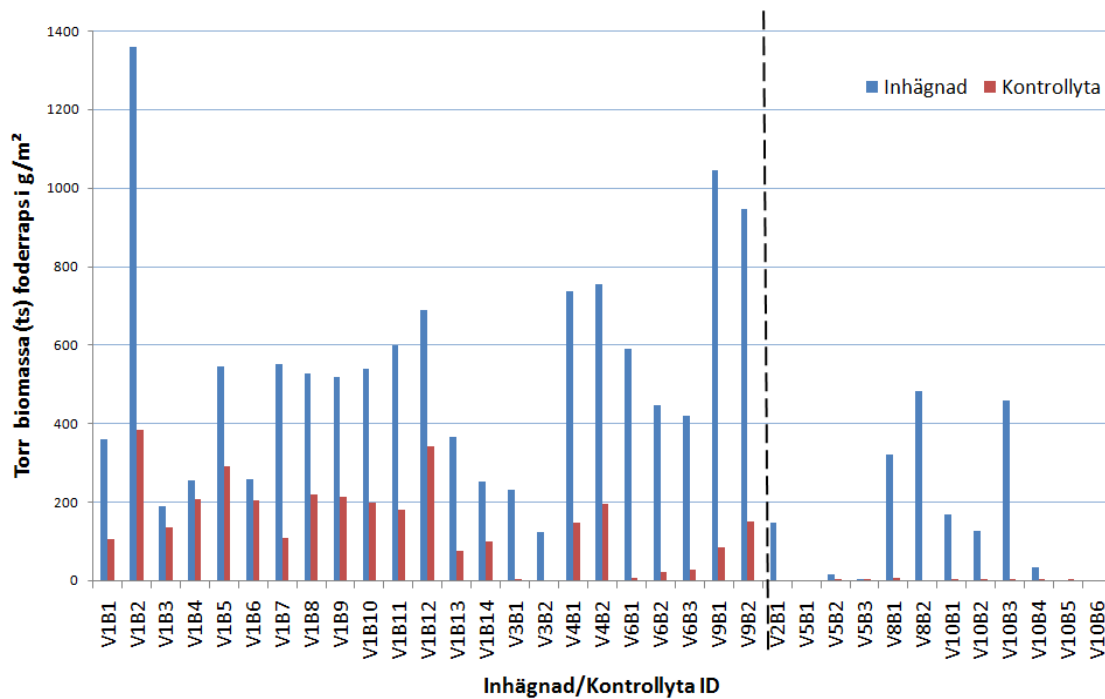
## Resultat

### Biomassaproduktion på viltåker

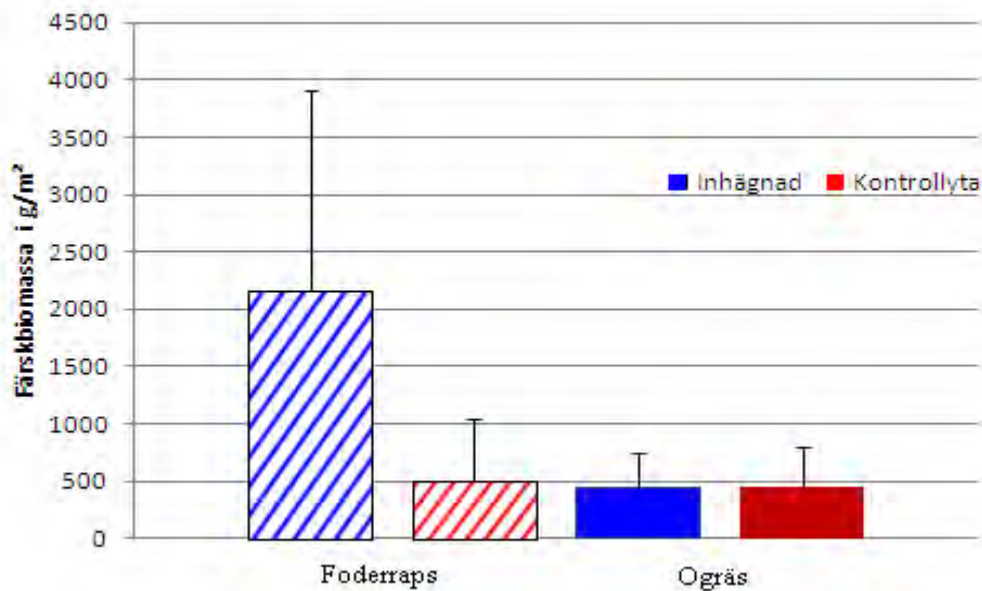
Medelmängden torkad biomassa av foderraps, kallad torrbiomassa, för de 35 inhägnade ytorna var 402 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$  319 Stdav) (tabell 1, figur 2, 3). Motsvarande värde för de 35 kontrollytorna var 99 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$ 110 Stdav) (tabell 1, figur 2, 3). Skillnaden var signifikant (P-värde: <0,001). Även skillnaden för färsk biomassa av foderraps mellan de inhägnade ytorna och kontrollytorna var signifikant (tabell 1, bilaga 1). Mängden biomassa skiljde sig markant mellan de olika insåningsdatumerna (figur 2). Medelvärdet för torr/färskvikt kvoten för foderraps i september var 19,5 % (tabell 1).

**Tabell 1.** Medelvärden för färsk och torr biomassa (g/m<sup>2</sup>) för foderraps och ogräs (n=35), samt höjd (cm) och torr/färskvikt kvot för foderraps och ogräs fördelat på inhägnader och kontrolltor.

	Inhägnader				Kontrolltor				P-värde
	Medel	Stdav	Max	Min	Medel	Stdav	Max	Min	
Färskbiomassa raps	2157	1752	8008	1	511	538	1641	2	<0,001
Torrbiomassa raps (g/m <sup>2</sup> )	402	319	1359	0	99	110	385	0	<0,001
Färskbiomassa ogräs	444	313	1016	55	451	342	1094	1	0,896
Torrbiomassa ogräs	114	97	368	11	109	91	308	0	0,758
Höjd raps (cm)	62	29	110	5	26	15	50	7	<0,001
Höjd ogräs (cm)	38	22	85	4	27	16	55	4	<0,001
Medel. foderraps torr/färskvikt kvot (%)	0,20				0,19				
Medel. ogräs torr/färskvikt kvot (%)	0,24				0,24				

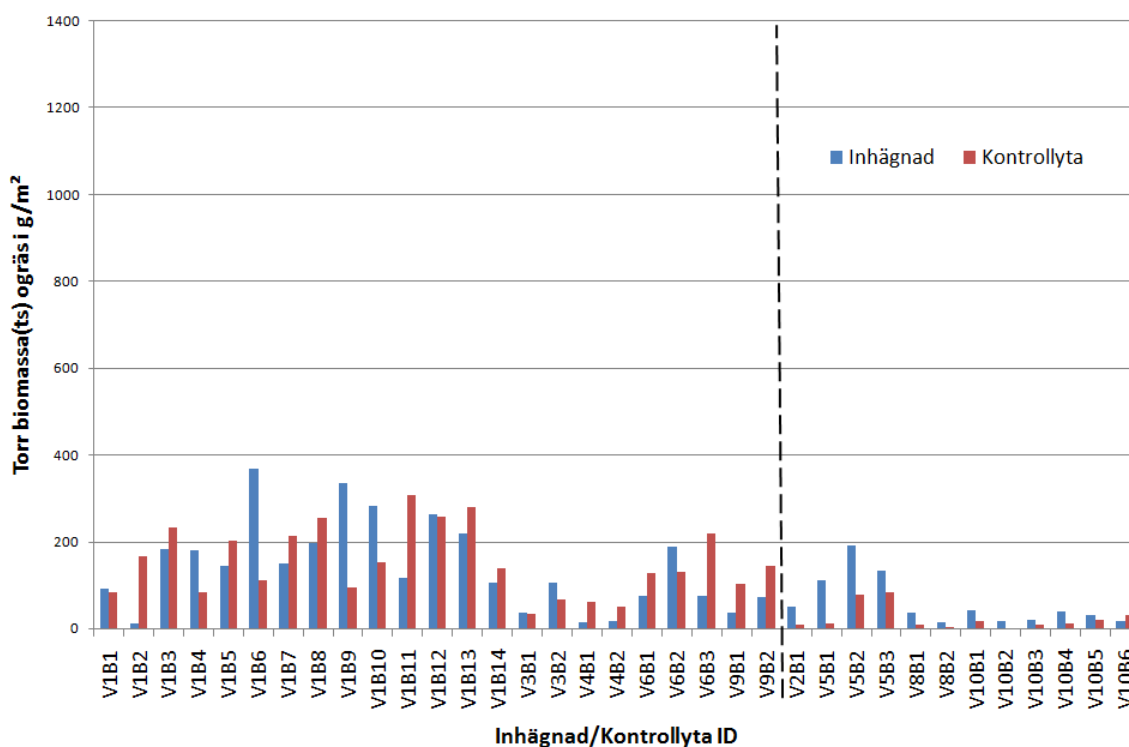


**Figur 2.** Mängden torrbiomassa av foderraps ( $\text{g/m}^2$ ) uppskattad under de sista två veckorna i september för alla 35 inhägnader med kontrolllytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolllyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27.



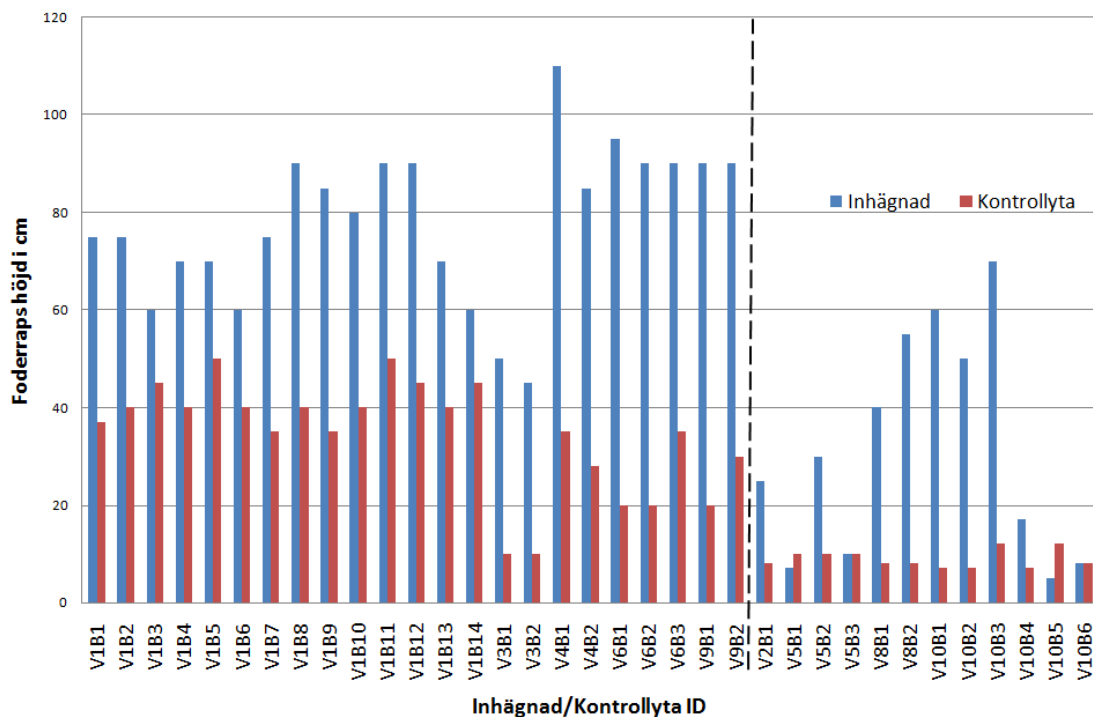
**Figur 3.** Medelvärde för mängden torrbiomassa ( $\text{g/m}^2$ ) och standardavvikelsen för foderraps och ogräs fördelat på inhägnad och kontrolllyta. Streckade staplar avser foderraps och fyllda staplar avser ogräs.

Medelmängden torrbiomassa av ogräs för de 35 inhägnade ytorna var  $114 \text{ g/m}^2$  ( $\pm 97$  Stdav) (tabell 1, figur 3, 4). Motsvarande värde för de 35 kontrollytorna var  $109 \text{ g/m}^2$  ( $\pm 91$  Stdav) (tabell 1, figur 3, 4). Skillnaden var inte signifikant (P-värde: 0,758) (För färskbiomassa se bilaga 1). Även för ogräs skiljde sig mängden biomassa mellan de olika insåningsdatumerna (figur 4). Medelvärdet för torr/färskvikt kvoten för ogräs i september var 24% (tabell 1).



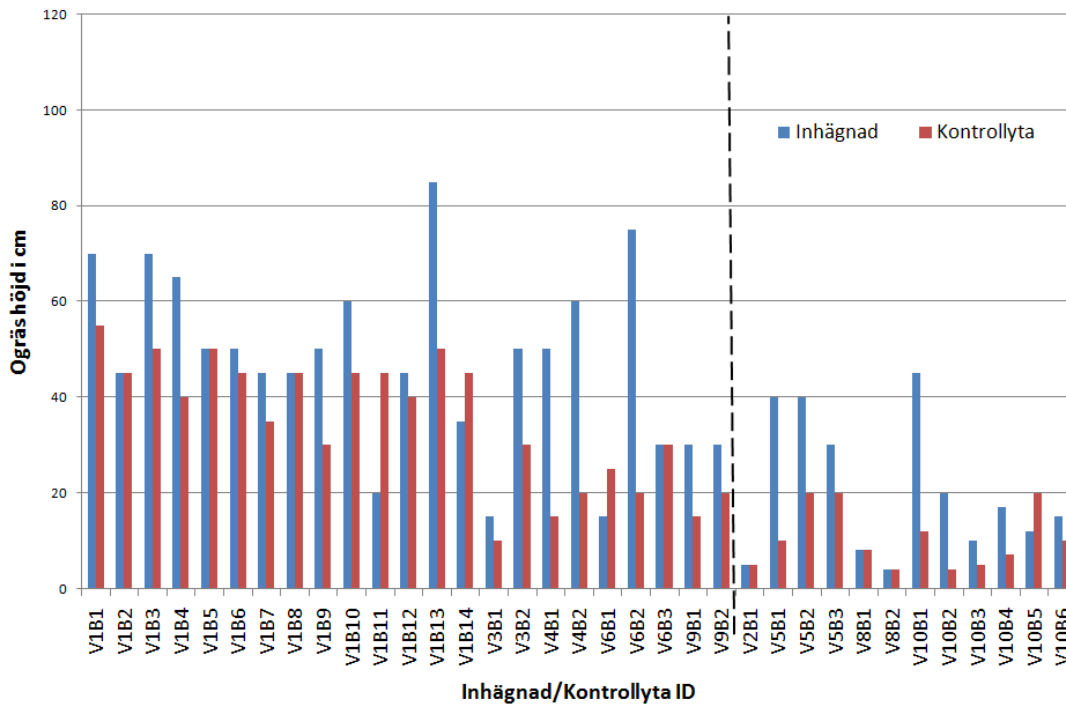
**Figur 4 .** Mängden torrbiomassa av ogräs ( $\text{g/m}^2$ ) uppskattad under de sista två veckorna i september för alla 35 inhägnader med kontrolltytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolltyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27. Det är samma skala på y-axeln som torrbiomassa för foderraps för att underlätta jämförelse.

Foderrapsens höjd varierade inom de inhägnade ytorna (figur 5). Även mellan kontrollytorna fanns det en höjdvariation. Insåningsdatumet tycks också ha påverkat höjdtillväxten (figur 5). Höjdmedelvärdet för de inhägnade ytorna var  $62 \text{ cm}$  ( $\pm 29$  Stdav) och för kontrollytan var medelhöjden  $26 \text{ cm}$  ( $\pm 15$  Stdav) (tabell 1). Skillnaden var signifikant (P-värde  $< 0,001$ ) (tabell 1).



**Figur 5.** Höjd för foderrapsen i centimeter mätt de två sista veckorna i september, fördelat på de 35 inhägnader med kontrolllytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolllyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27.

Höjden för ogräset (figur 6) följde samma trend som höjden för foderraps (figur 5). Dock var medelhöjden i inhägnaderna för ogräs lägre än för foderraps (tabell 1) men variationen inom gruppen inhägnader eller kontrolllytor var ganska lik variationen för foderrapsen (figur 5, 6). Medelhöjden för ogräs inom inhägnaderna var 38 cm ( $\pm 22$  Stdav) och medelhöjden för kontrolllytorerna var 27 cm ( $\pm 16$  Stdav), något högre än för foderrapsen på kontrolllytorerna (tabell 1). Det var en signifikant skillnad (P-värde:  $<0,001$ ) mellan inhägnaderna och kontrolllytorerna (tabell 1).



**Figur 6.** Höjd för ogräs i cm mätt de två sista veckorna i september, fördelat på de 35 inhägnader med kontrolllytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolllyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27.

Beräknat på medelproduktionen av torrbiomassa av foderraps ( $402 \text{ g/m}^2$ ) (tabell 1) producerade en hektar viltåker  $4020 \text{ kg}$  torrbiomassa av foderraps. Maxproduktionen beräknad på den bästa viltåkern V9 ( $995,5 \text{ g/m}^2$ ) (figur 2) gav en produktion på  $9955 \text{ kg}$  torrbiomassa av foderraps per hektar. Dessutom producerade viltåkrarna (beräknat på medelvärdet för torrbiomassa ogräs (tabell 1))  $1140 \text{ kg}$  ogräs per hektar.

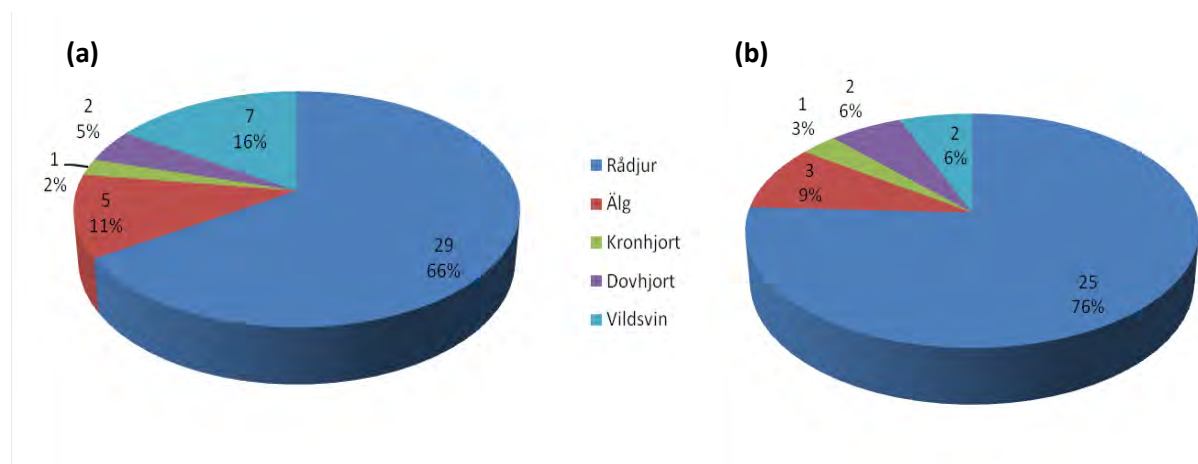


## Viltobs

Under augusti och september gjordes 60 observationstimmar efter vilt i skymning och gryning på de tio viltåkrarna med foderraps. Jag valde att dela in observationerna efter två indelningar, för att se om det gjorde någon skillnad för resultatet. En där alla individer räknades (hondjur med avkomma räknades som två individer) (figur 7a) och en där enbart familjegrupper räknades (hondjur med avkomma räknades då som en observation, två vuxna djur räknades som två observationer) (figur 7b).

Totalt är 44 st individuella viltobservationer gjorda (figur 7a). Rådjuren stod för 29 av de 44 observationerna och därefter följde vildsvin, älg, dovhjort och kronhjort (figur 7a). Då observationerna delades in i familjegrupper gjordes 33 st observationer (figur 7b). Med familjegrupsindelningen står rådjuren för 25 av de 33 observationerna och därefter följde älg, dovhjort, vildsvin och kronhjort. Då enbart vuxna djur räknades som observation ökade andelen observerade rådjur från 66% till 76% av den totala mängden observerade klövvilt. Vildsvinen var den grupp av klövvilt som hade den procentuella största minskningen mellan de två olika observationssätten.

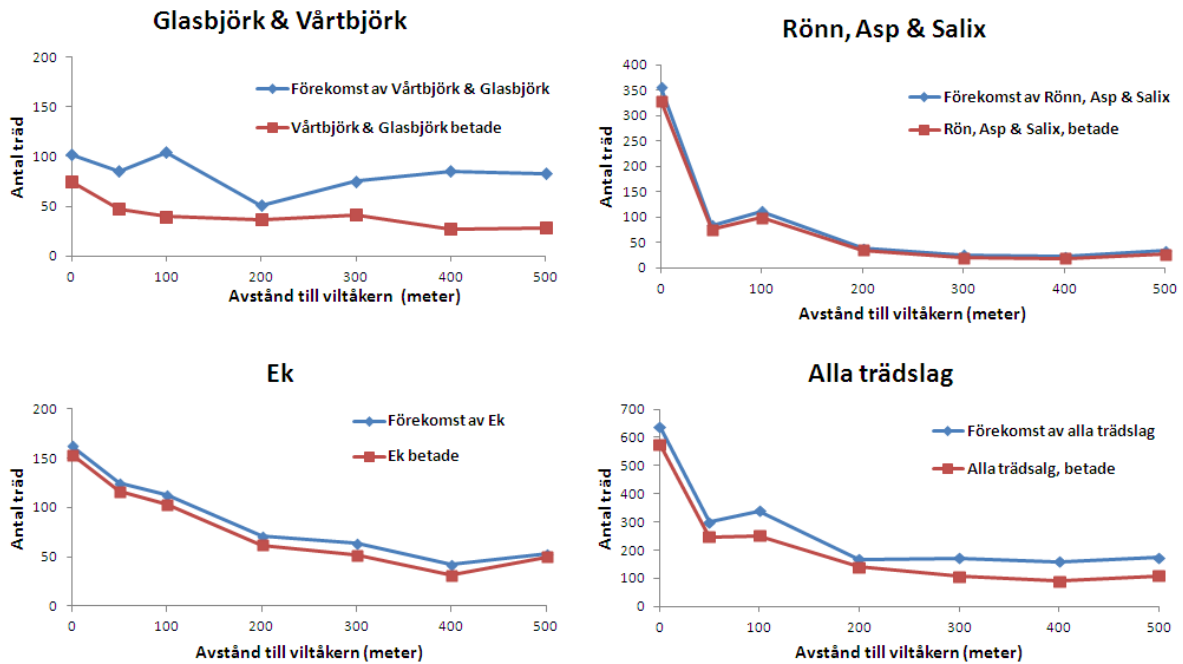
Dock var det ingen större skillnad mellan de två olika observationssätten. Oavsett hur man räknade var rådjur den mest frekventa besökaren på viltåkrarna insådda med foderraps under observationstimmarerna i gryning och skymning.



**Figur 7.** Artvis fördelning av viltobservationer som gjordes på viltåkrar insådda med foderraps under de 60 observationstimmarerna efter klövvilt under augusti och september. Både antal och procent är utsatta i figuren. **(a)** Individobservationer (n = 44). Varje individ räknades som en observation dvs. hondjur med avkomma räknas som två observationer. **(b)** Familjegrups observationer (n = 33). Ett hondjur med avkomma räknas som en observation, två vuxna djur räknas som två observationer.

## Viltets betetryck på intilliggande skog

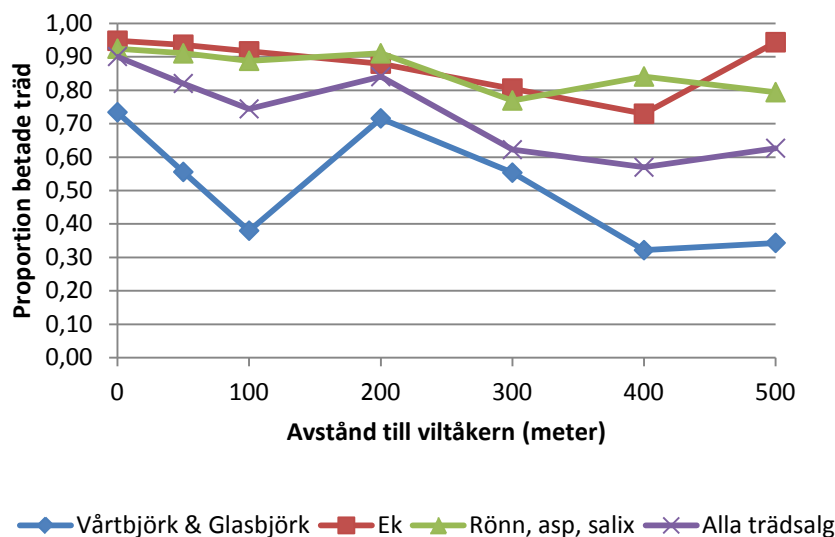
Det var skillnad mellan de olika lövträden både i förekomst och betetryck med avseende på avstånd till viltåkern (figur 8). Studien visade ingen signifikant skillnad (p-värdet: 0,946) för förekomsten av glas- och vårtbjörk (grupp 1) med avseende på avståndet till viltåkern. Det fanns dock en signifikant skillnad i betetrycket på vårt- och glasbjörk med avseende på avståndet till viltåkern (p-värde: 0,043). Betetrycket på glas- och vårtbjörk var högre invid kanten på viltåkern än längre in i skogen (figur 9), förutom vid 200 meter där betetrycket var lika högt som vid kanten. Betetrycket varierade mellan 30-75% (figur 9).



**Figur 8.** Förekomsten av träd och buskar längs transekterna, grupperade i fyra grupper efter artens begärlighet för klövviltet, samt antal betade träd och buskar inom dessa grupper. Grupp 1: glasbjörk & vårtbjörk; grupp 2: rönn, asp och salix; grupp 3: ek; grupp 4: alla träd som inkluderas i studien. På x-axeln visas avståndet i meter till viltåkern. Observera att diagrammen har olika skalor.

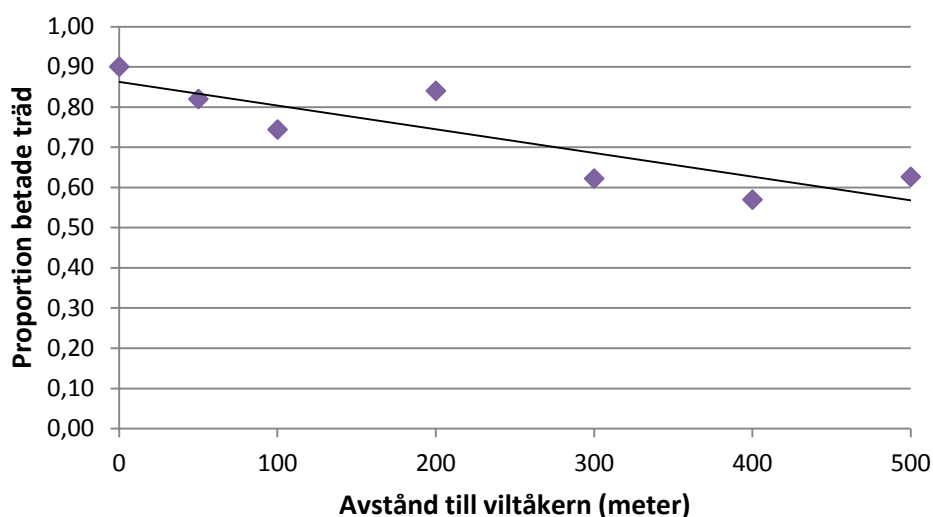
För gruppen av rönn, asp och salix (grupp 2) fanns det en signifikant skillnad (p-värde: <0,001) i förekomst av rönn, asp och salix med avseende på avståndet till viltåkern. Studien visade att förekomsten av rönn, asp och salix var hög invid åkerkanten och minskar drastiskt de första 50 meterna för att sedan plana ut och lägga sig på en låg och ganska jämn nivå (figur 8). Skillnaden i betetryck för rönn, asp och salix (figur 9) var nästan signifikant (p-värde: 0,075) med avseende på avståndet till viltåkern. Betetrycket varierade mellan 75-90% (figur 9).

För förekomsten av ek (grupp 3) visade studien att det fanns en signifikant skillnad (p-värde; <0,001) med avseende på avståndet till viltåkern. Förekomsten av ek var högre invid viltåkern och avtog med ökande avstånd till viltåkern (figur 8). Trenden för betade ekar följs åt med trenden för förekomsten av ekar (figur 8). Det var således ingen signifikant skillnad (p-värde: 0,159) i betetryck med avseende på avståndet till viltåkern (figur 9). Eken betades ungefär lika hårt (betetryck 70- 95% (figur 9)) oavsett vart den växte i förhållande till viltåkern.



**Figur 9.** Betestryck, dvs. kvoten mellan betade träd och mängden befintliga träd med avseende på avståndet till viltåkern.

För förekomsten av alla trädslag tillsammans i betesstudien (grupp 4) var det signifikant skillnad (p-värde: <0,002) med avseende på avståndet till viltåkern (figur 8). Förekomsten var mycket hög invid viltåkern och minskade drastiskt de första 50 meterna, för att sedan minska långsammare till 200 meter, där kurvan avtog och planade ut på en ganska hög nivå (figur 8). Betestrycket för alla trädslagen tillsammans var signifikant (p-värde: <0,001) med avseende på avståndet till viltåkern. Betestrycket var tydligt avtagande med ökande avstånd till viltåkern (figur 9, 10). En linjärregression för alla trädslag visade att 74% av variationen i betestrycket kunde förklaras med avståndet till viltåkern (figur 10).



**Figur 10.** Visar förhållandet mellan förekomsten av alla trädslag i studien (vårtbjörk, glasbjörk, ek, rönn, asp, salix och brakved) och mängden betade träd med avseende på avståndet till viltåkern. Trendlinjen  $y = 0,0006x + 0,8623$  ger oss  $R^2 = 0,74$ .

## Diskussion

### Biomassaproduktion på viltåker

Skillnaden i mängden foderraps mellan inhägnader och kontrolltytor var signifikant och visar att foderrapsen är mycket attraktiv som gröda för klövviltet. Betetrycket har bitvis varit mycket högt på foderrapsen, då det vid provtagningstillfället återstod nästan ingenting av foderrapsen på en del av viltåkrarna. De viltåkrar som ligger lite mer avsides från vägar och bebyggelse med skyddande skog runt omkring var till synes hårdare betade än de viltåkrar som ligger mindre avsides. De viltåkrar som ligger lite mer avsides var också oftast mindre till ytan, så det högre betetrycket kan också bero på kanteffekten och närheten till skyddande skog (Alverson m.fl. 1988; Reimoser & Gossow 1996; Cadenasso & Pickett 2000; Thurfjell m.fl. 2009). Skillnaden i höjd för foderrapsen mellan inhägnader och kontrolltytor var signifikant, vilket också indikerar på högt betetryck. Under provtagningen upplevdes stor skillnad i grovleken hos foderrapsen mellan inhägnader och kontrolltytor. Foderrapsen i inhägnaderna var betydligt grövre i blad och stjälkar än foderrapsen på kontrolltytorna. Dock gjordes inga mätningar på detta.

Resultatet i inhägnaderna visar på en hög produktion. Där medelproduktionen av foderraps var ca 4020 kg (torrvikt)/ha och maxproduktionen på bästa viltåkern var 9955 kg (torrvikt)/ha. Att foderraps produktionen var hög syns extra tydligt då produktionen jämförs med tidigare studier gjorda på fodermergkål där medelproduktionen i september är 1900kg(torrvikt)/ha (Nilsson 2009) och med tallungskogar där produktionen är ca 500kg/ha (Nilsson 2009).

Produktionen av foderraps varierade mellan de olika viltåkrarna. Variationen kan bero på olika egenskaper hos viltåkrarna, exempelvis olika typer av jordar, insåningstidpunkt, konkurens med ogräs, om viltåkern är gödslad och med vilken gödselmängd m.m. (Holstmark 1994; Jensen 2001; Malmer & Magnusson 2006). Viltåkrarna har olika insåningstidpunkt och olika jordtyper, några av fälten är betydligt blötare än andra och det kan påverka etableringen av foderraps då foderraps inte trivs så bra på för blöta eller för torra marker (Jensen 2001). En del av viltåkrarna var gödslade och gödselmängden var något högre än rekommenderat. Det kan innebära att maxvärdet på 9955 kg (torrvikt) foderraps/ha var något högt räknat.

Foderraps är relativt frosttålig (Jensen 2001) men om grödan ska komma viltet till gagn under hösten bör det hägnas in under etableringsfasen. Foderraps har en hög proteinnivå och är begärligt för viltet (Jensen 2001). Tidigare studier och dokumenterade händelser i Australien och västra Tyskland har påvisat fall av rapsförgiftning hos rådjur (Boag m.fl. 1990; Wright & Boag 1994; McPhail m.fl. 1994). En del underarter hos foderrapsen tenderar att orsaka fler fall av anemi hos rådjur än andra, därför bör man beakta vilken sort raps som sås (Boag m.fl. 1990; Wright & Boag 1994). Risken för anemi med dödlig utgång pga. foderraps verkar vara störst under vintrar med rikligt snödjup som hindrar rådjuren från att söka varierad föda (Boag m.fl. 1990; Wright & Boag 1994). Kronhjort och dovhjort äter gärna foderraps men tycks inte drabbas av rapsförgiftning (McPhail m.fl. 1994). När flera olika grödor finns tillgängliga minskar risken för rådjuren att drabbas av rapsförgiftning (Wright & Boag 1994). Dock verkar rapsförgiftning vara ovanligt i Sverige. I en undersökning gjord av Aguirre m.fl. (1999) på 985 st döda rådjur, inskickade till Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) under perioden januari 1986 till december 1995 hade endast ett rådjur dött av rapsförgiftning (Aguirre m.fl. 1999).

Viltåkrarna producerade även ogräs (i medel 1140kg (torrvikt)/ha: dvs. allt annat än raps t.ex. gräs, halvgräs och örter). Det fanns ingen signifikant skillnad i mängden biomassa ogräs mellan inhägnader och kontrolltytor vid provtagningen. Trots att mängden biomassa inte skiljer sig, fanns det en signifikant skillnad i höjd mellan inhägnader och kontrolltytor. Vad detta beror på har jag inte studerat närmare, men konkurrens skulle kunna vara en påverkande faktor.

## **Viltobservationer och vilt dagar**

Enligt de viltobservationer som gjorts under min studie kan man se att rådjuren gärna nyttjade viltåkrarna som foderresurs under skymning och gryning. Observationerna av rådjur är betydligt fler än observationerna av annat klövvilt, vilket tyder på att räknat i antal djur var rådjuren den art som nyttjade viltåkrarna mest. Det behöver inte betyda att rådjuren konsumerar mer foderraps än annat klövvilt. Klövvilt som kronhjort, dovhjort och älg observerades också på viltåkrarna under studien men inte i lika hög utsträckning. Skillnaden i besöksfrekvens mellan arterna kan bero på tidpunkten (gryning/skymning) då jag gjorde viltobservationerna, t.ex. skulle beteendeskilnader mellan arterna (t.ex. om kronhjort, dovhjort och älg väljer att besöka viltåkrarna i skydd av mörker) kunna påverka resultatet. Tidigare studie (Nilsson 2009) visar även den på att rådjur är den mest frekventa besökaren på viltåkrar med fodermergkål under skymning och gryning. Under viltobservationerna observerade även vildsvin bökande på viltåkrarna med foderraps. Enligt Markström (2002) ingår foderraps i vildsvinens diet. Vid tidigare studie (Nilsson 2009) gjordes också vildsvinsobservationer på viltåkrarna. För att få en bättre bild av vilka viltarter som nyttjar foderresursen på viltåkrarna behövs fler observationstimmar alternativt nyttja åtelkameror för att få ett större och mer tillförlitligt datamaterial.

För att få en uppskattning om hur lång tid foderrapsen kan komma viltet till gagn har jag beräknat antalet vilt dagar baserat på befintlig litteratur och medelproduktionen av foderraps (tabell 1). Beräkningen är bara en grov uppskattning då andra faktorer som t.ex. klövviltstäthet och väder, påverkar hur länge som foderresursen kan nyttjas. En älg äter mellan 2,6 och 3,5 % av sin kroppsvikt per dag under sommaren i torrbiomassa (Schwartz & Renecker 2007). Slaktvikten hos en vuxen älg tjur ligger mellan 215-260 kg och för en vuxen älgko mellan 165- 205 kg (Sand & Cederlund 1997). Slaktvikten motsvarar ca 55% av djurets totala vikt (Hermansson m.fl. 1999). Det innebär att levande vikt hos en vuxen älgko är mellan 300- 372 kg och levande vikten för en vuxen älg tjur är 390-472 kg. Räknat på 350 kg levande vikt (pga. av kalvar, fjolingar och högre koandel än tjurandel) konsumerar en medel älg mellan 9-12 kg torrbiomassa per dygn under sommarhalvåret. Det innebär att den uppskattade medel produktionen för torrbiomassa i försöket på 4020 kg foderraps per hektar (tabell 1) räcker till ca 335 älgbetesdagar per hektar. Motsvarande siffra för rådjur beräknat på en foderkonsumtion på 0,7 kg torrbiomassa per dygn (Cederlund & Liberg 1995) är 5740 rådjursbetesdagar/ha. Ett annat sätt att räkna med hjälp av älgbetes ekvivalenter innebär att en älg konsumerar lika mycket foder som 14 st rådjur eller 7 st dovhjortar (Petter Kjellander 2009, Grimsö forskningsstation, muntl.). Det innebär att en hektar viltåker med foderraps kan producera 335 st älgbetesdagar eller 4690 st rådjursbetesdagar eller 2345 st dovhjortsbetesdagar. En förutsättning för en hög foderrapsproduktion som gagnar viltet under hösten och vintern är dock att viltåkrarna hägnas in under etableringsfasen.

## Viltets betetryck på intilliggande skog

Studien visade att olika lövträd betades olika hårt, vilket stämmer väl överens med tidigare studier om lövträds olika begärlighet för klövviltet (Bergström & Hjeljord 1987; Baskin & Danell 2003). Att trädslag som rönn, asp, salix och ek var begärliga för klövviltet syntes tydligt då betetrycket är högt oavsett hur stor förekomsten av arterna var (figur 8).

Trenden för förekomsten av rönn, asp och salix visade på ett samband mellan avstånd till viltåkern och antal träd/buskar. Förekomsten av arterna var stor invid viltåkern och avtar markant de första 50 meterna (figur 8). Trenden är helt naturlig då förekomsten av rönn, asp och salix generellt är vanligare i åkerkanter än längre in i skogen (Edenius m.fl. 2004; Hamberg m.fl. 2008). Rönn och salix påverkas positivt av kantzonsseffekt och den högre näringstillgången som är en följd av naturlig och artificiell gödsling (Hamberg m.fl. 2008).

Trenden för ek var att förekomsten minskade något med ökande avstånd till viltåkern. Förekomsten av ek påverkas av hur mycket solljus som når marken, en krontäckning över 60% minskar ekens förnygring drastiskt (Bornefall 2006). Ökande krontäckning med ökande avstånd till viltåkern kan vara en förklaring till den minskande förekomsten av ek (figur 8). Den minskade förekomsten av ek kan också vara en förklaring till det höga betetrycket (95% (figur 9)) vid 500m. Enligt Van Hees m.fl. (1996) betas ek hårdare än vårt- och glasbjörk och det stämmer väl överens med resultatet i studien (figur 8, 9). Förekomsten av glas- och vårtbjörk ligger på en relativt jämn nivå förutom vid en minskning vid 200 meter (figur 8) som troligen beror på skogsvårdsåtgärder, exempelvis röjning. Glas- och vårtbjörk verkade inte påverkas nämnvärt av kantzonsseffekten.

Tidigare studie (Nilsson 2009) har också påvisat att det finns en kantzonsseffekt med avseende på betade träd. Vad kantzonsseffekten beror på är svårt att säga. Att träd/buskar betas hårdare just i kantzonen kan bero på att förekomsten av begärliga träd/buskar var större där pga. av fysiska förutsättningar för en gynnsam växtplats t.ex. större ljusinsläpp och mer näringsämnen till följd av artificiell och naturlig gödsling. Eller på att klövviltet valde att uppehålla sig i kantzonen innan de vandrade ut på viltåkern för att beta av foderrapsen. Både viltåkern och kantzonen kan attrahera klövviltet och påverka dess val av födosöksplats. Avståndet till viltåkern påverkade förekomsten för de flesta av trädslagen (figur 8) och även betetrycket på de flesta av lövträden påverkades av avståndet till viltåkern (figur 9). Trenden för samtliga trädslag tillsammans visade på en tydlig kantzonsseffekt både i trädförekomst och i betetryck (figur 8, 9, 10). Där mängden träd liksom betetrycket generellt avtar med ökande avstånd till viltåkern, med undantag för betetrycket på ek som inte tycks påverkas av avståndet till viltåkern.

## Studiens begränsningar

Studien är gjord på ett relativt litet material dvs. 10 viltåkrar och 40 transekter. För att få ett säkrare resultat behövs studien upprepas och då gärna med fler inhägnader och viltåkrar som ligger på mer geografiskt spridda områden. För att öka antalet transekter kan man lägga ut åtta istället för nuvarande fyra transekter från varje viltåker eller göra större provytor, dvs. med en radie större än 2,53 m vid inventeringen av lövträd/buskar. Ett problem med att utöka sampelstorleken är att det kommer ta betydligt längre tid att samla in data. Större provytor skulle öka chanserna att få träd på provytorna och det skulle minska antalet nollytor. De så kallade nollytorna gör att materialet vid en Anova mixed modell analys inte blir helt normalfördelat och det ger upphov till avvikande residualer. Dock speglar det ju verkligheten: träden är inte jämt fördelade i landskapet och vår försöksmiljön kan inte bli optimal.

Även inom biomassauppskattningen finns en osäkerhet; foderrapsen klipptes under två veckors tid. Vid optimala förutsättningar skulle all foderraps klippts vid samma tillfälle men det är inte praktiskt genomförbart. Åkrarnas beskaffenhet och olika förutsättningar med avseende på; areal, solbelysning, väta, jordsammansättning, insåningsdatum och gödsling är andra osäkerhetsfaktorer.

## Slutsatser och tips

Viltåkrar insådda med foderraps ger hög biomassaproduktion och är smaklig för alla våra klövviltarter. En hektar med foderraps kan producera ca 4020kg (torrbiomassa)/ha eller ännu mer vid goda förutsättningar. Det motsvarar ca 335 älgbetesdagar. Foderraps är därför en bra gröda att så in sina viltåkrar med. Foderrapsen bör anläggas tidigt på våren och inte på allt för blöta marker då foderrapsen inte trivs på täta, blöta jordar. Foderrapsen kan med fördel gödslas med en giva på 120-140 kg NPK per hektar (80-100 kg N, 20 kg P och 20 kg K) under växtsäsongen. Om foderrapsen ska komma viltet till gagn under hösten behöver viltåkern hägnas in under etableringsfasen. I Tyskland och Australien har fall av rapsförgiftning hos rådjur påträffats och men ytters få fall av rapsförgiftning hos rådjur i Sverige har upptäckts. Vill man undvika risken bör man variera sina viltåkrar och även så in dem med andra grödor som t.ex. klöver, fodermärgkål, majs och olika spannmålssorter. Viltåkern bör anläggas så att den inte angränsar till känsliga ungskogar eller intill trafikerade vägar för att minska risken för betesskador och trafikolyckor då viltet gärna uppehåller i kantzonen runt viltåkern.

Lövträd och buskar är också viktiga födoresurser för viltet och avståndet till viltåkern påverkar förekomsten av olika trädslag, främst rönn, asp, salix och ek. Ett tips är därför att göra åtgärder runt viltåkern som gynnar uppkomsten av lövträd, t.ex. ta ner stora granar och tallar runt viltåkern, för att minska konkurrensen om ljus, näring och vatten, och trimma lövträd så att de buskar ut sig.

Avståndet till viltåkern påverkar betetrycket på de olika lövträden. Generellt är betetrycket högst invid viltåkern och avtar med ökande avstånd till viltåkern.

## **Framtida forskning**

Studien behöver upprepas med fler typer av grödor och på andra geografiska områden för att ge en säkrare bild av hur viltåkrarna gynnar viltet och bidrar till styrning av viltet i landskapet. Mer forskning behövs också på kantonens effekt på förekomsten av olika lövbärande träd och buskar.

## **Tillkännagivanden**

Jag vill tacka mina handledare för deras stöd under mitt examensarbete. Jag vill särskilt tacka Jean-Michel Roberge för planeringshjälpen inför anläggningen av försöket, stöd i bearbetning av data och tips i skrivandet av rapporten. Jag vill tacka Lars Edenius för att han ställde upp som ”vikarierande” handledare då Jean-Michel var på pappaledighet och för hjälpen med de statistiska analyserna. Riktat även ett stort tack till Johan Månsson och Fredrik Stenbacka som läst igenom min rapport och kommit med värdefulla tips om förbättringar. I det praktiska arbetet med insåning av foderrapsen och utsättning av inhägnader vill jag tacka Kent Nilsson och hans jaktelev Petter i Misterhult för hjälpen. Sist men inte minst vill jag tacka min studiekamrat Tobias Gramner för stöd och uppmuntran under mitt rapport skrivande. Slutligen vill jag rikta ett stort tack till Tor Manfrids fond för stipendiet jag fick, som möjliggjorde mitt examensarbete.



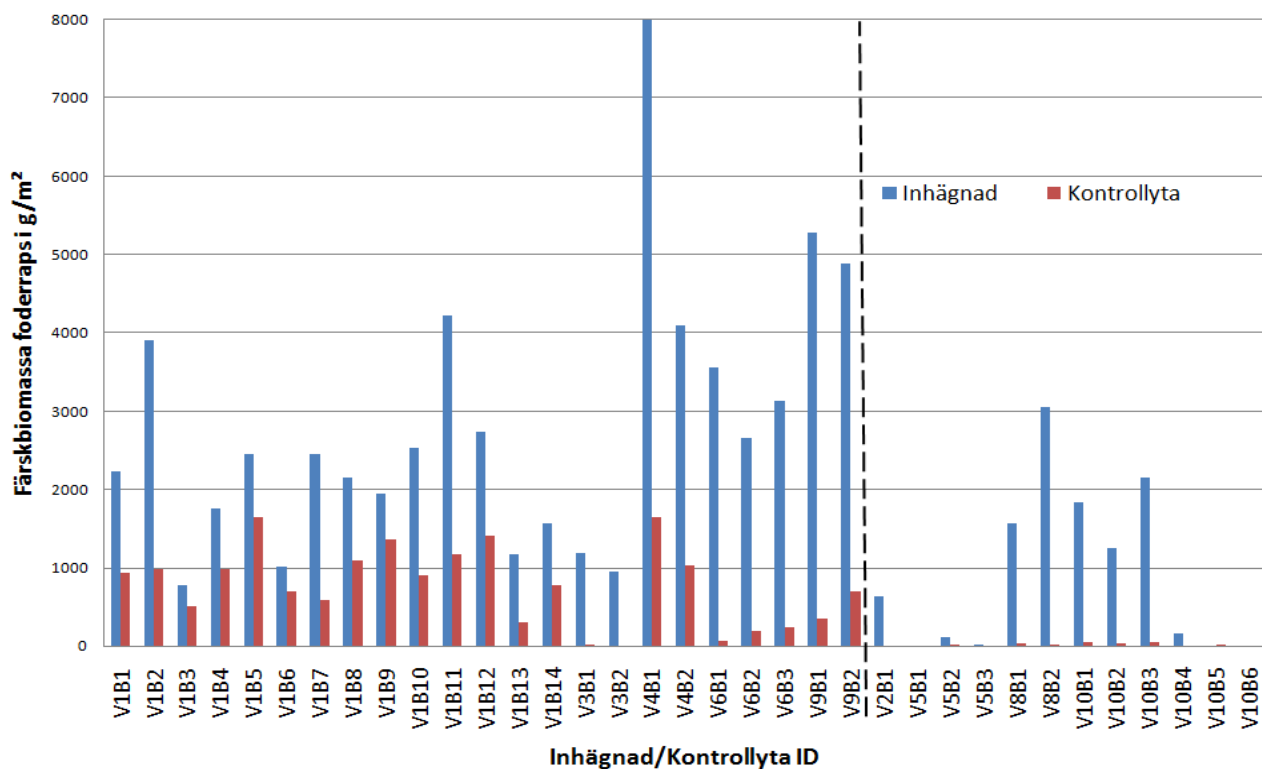
## Litteratur

- Aguirre, A.A., Bröjer, C. & Mörner, T. 1999 Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*, 35(4), 753-765.
- Alatalo, M. 2003 Om jaktturism i Sverige år 2003, Hushållningssällskapet i Västerbottens län.
- Alverson, W.S., Waller, D.M. & Solheim, S.L. 1988 Forests too deer: Edge effects in northern Wisconsin, *Conservation Biology*, 2(4), 348-358.
- Andreassen, H.P., Gundersen, H. & Storaas, T. 2005 The effect of scent-marking, forest clearing, and supplemental feeding on moose-train collisions, *Journal of Wildlife Management*, 69 (3), 1125-1132.
- Baskin, L. & Danell, K. 2003 Ecology of ungulates-a handbook of species in Eastern Europe and Northern and Central Asia, Springer-Verlag Heidelberg, New York.
- Bergqvist, G., Bergström, R., Von Essen, C., Jensen, P-E., Karlsson, B. & Widemo, F. 2009 Viltvårdsboken, Linköping: Strokirk-Landström, ISBN 978-91-88660-35-0, 38-63.
- Bergström, R. & Danell, K. 2009 Trenden tydlig: Mer vilt idag än för 50 år sedan. Aktuell forskning om vilt, fisk och förvaltning, 2009(4), Institutionen för vilt, fisk och miljö, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987 Moose and vegetation interactions in Northwestern Europe and Poland, *Swedish Wildlife Research*, 1, 213-228.
- Boag, B., Macfarlane Smith, W.H. & Griffiths, D.W. 1990 Observations on the grazing of double low oilseed rape and other crops by roe deer, *Applied Animal Behaviour Science*, 28, 213-220.
- Bornefall, K. 2006 Betydelsen av taggbuskar, ljus och hävd vid föryngring av ek (*Quercus robur*), Institutionen för fysik och mätteknik, Linköpings Universitet.
- Cadenasso, M.L. & Pickett, S.T.A. 2000 Linking forest edge structure to edge function: mediation of herbivore damage, *Journal of Ecology*, 88, 31-44.
- Cederlund, G. & Liberg, O. 1995 Rådjuret viltet, ekologin och jakten, Uppsala: Almqvist & Wiksell tryckeri, ISBN 91-88660-09-5.
- Cook, J.G., Johnson, B.K., Cook, R.C., Riggs, R.A., Delcurto, T., Bryant, L.D. & Irwin L.L. 2004 Effects of summer-autumn nutrition and parturition date on reproduction and survival of elk, *Wildlife Monographs*, 155, 1-61.
- De Jager, N.R. & Pastor, J. 2008 Effects of moose *Alces alces* population density and site productivity on the canopy geometries of birch *Betula pubescens* and *B. pendula* and Scots pine *Pinus sylvestris*, *Wildlife Biology*, 14, 251-262.
- Edenius, L., Ericsson, G. & Zakrisson, C. 2004 Asp betas hårdare i skog än vid åker – ökat betetryck under senare årtiondet, Fakta Skog, 2004(5).
- Eklund, N-O. 2009 Moose distribution and browsing close to a feeding station, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå, ISSN: 1654-1898.
- Gill, R.M.A. 1992a A review of damage by mammals in the north temperate forests: 1. Deer, *Forestry*, 65(2), 146-169.
- Gill, R.M.A. 1992b A review of damage by mammals in temperate forests: 3. Impact on trees and forests, *Forestry*, 65(4), 363-388.
- Gill, R.M.A. & Beardall, V. 2001 The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition, *Forestry*, 74(3), 209-218.
- Gordon, I.J., Hester, A.J. & Festa-Bianchet, M. 2004 Review: The management of wild large herbivores to meet economic, conservation and environmental objectives, *Journal of Applied Ecology*, 41, 1021-1031.

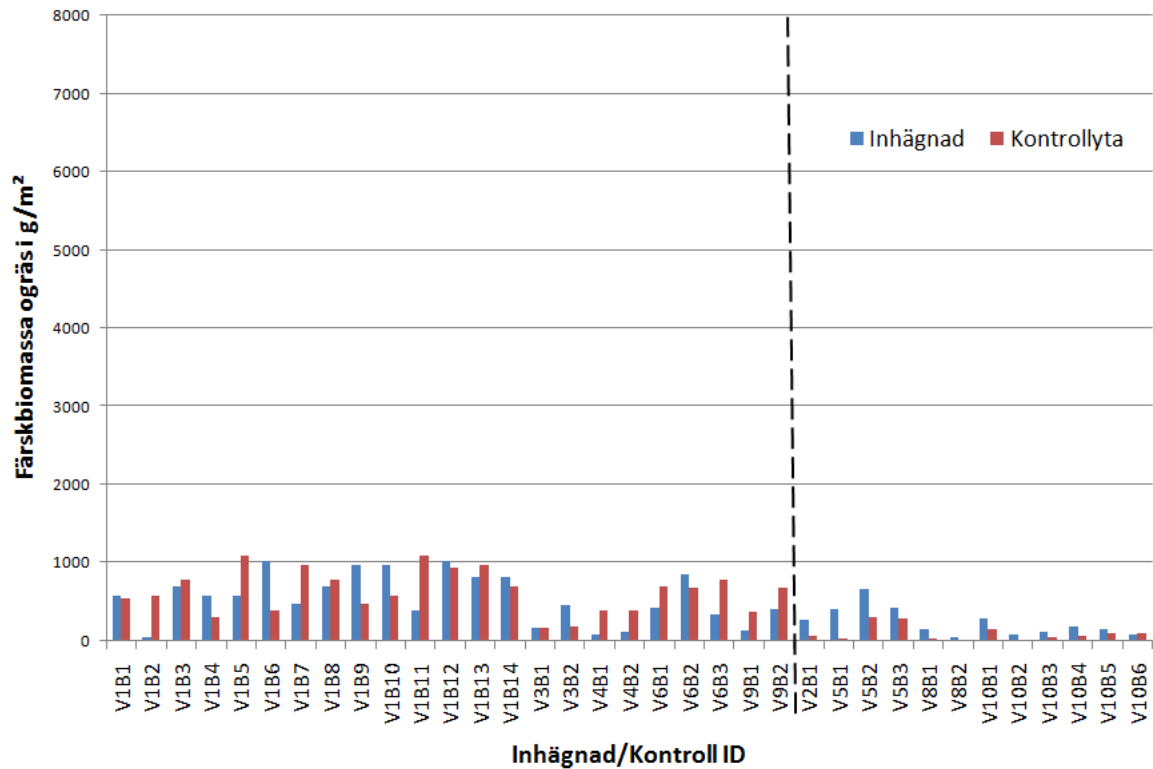
- Gundersen, H., Andreassen, H.P. & Storaas, T. 2004 Supplemental feeding of migratory moose *Alces alces*: forest damage at two spatial scales. *Wildlife Biology*, 10, 213-223.
- Hamberg, L., Malmivaara-Lämsä, M., Lehvävirta, S. & Kotze, D.J. 2008 The effects of soil fertility on the abundance of rowan (*Sorbus aucuparia* L.) in urban forests, *Plant Ecolog*, 204(1), 21-32.
- Hett, J., Taber, R., Long, J. & Schoen, J. 1978 Forest management policies and elk summer carrying capacity in the *Abies amabilis* forest, Western Washington. *Environmental Management*, 2 (6), 561-566.
- Heikkilä, R. & Härkönen, S. 2000 Thinning residues as a source of browse for moose in managed forests in Finland, *Alces*, 36, 85-92.
- Hermansson, N., Huldt, H., Boëthius, J. & Ekman, M. 1999 Jägarskolan, Svenska Jägarförbundets kursbok för jägarutbildning, 17.ed., Ljungföretagen: Örebro 2003, ISBN: 91-88660-26-5.
- Holstmark, K. 1994 Ekologisk växtodling, Jordbruksverket.
- Hörnberg, S. 2001 Changes in population density of moose (*Alces alces*) and damage to forests in Sweden, *Forest Ecology and Management*, 149, 141-151.
- Jensen, P-E. 2001 Viltåkern - som skydd och foder. Jägareförlaget, Svenska Jägarförbundet.
- Malmer, P. & Magnusson, T. 2006 Markprocessernas betydelse för växtproduktionen, Kompendium i Markvetenskap för grundkursen, skoglig magister-/ jägmästarkurs 06/10(11), Institutionen för skogsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Markström, S. 2002 Vildsvin. Jägarförlaget. Kristianstads Boktryckeri AB, Kristianstad, ISBN: 97-88660-44-3.
- McPhail, D.B., Morrice, P.C., Sibbald, A.M., Duncan, A.J. & Duthie, G.G. 1994 Electron spin resonance assessment of susceptibility of roe deer (*Capreolus capreolus*) and red deer (*Cervus elaphus*) to oilseed rape (*Brassica napus*) poisoning, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 109A(2), 335-338.
- Månsson, J., Ericsson, G. & Bergström, R. 2008 Projekt Viltbete och foderproduktion, Inventeringsresultat våren 2008, Klövviltsindex, betestryck och skadegrad, Resultatrapport 1.
- Nilsson, L. 2009 Produktion av fodermjergkål och klövviltets utnyttjande av viltåker och omgivande skog, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Ottosson Löfvenius, M. & Perttu, K. 2006 Klimatologi, Kompendium för studenter vid Jägmästarutbildningen 06/11, Institutionen för skogsekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Pastor, P. & Naiman, R.J., 1992 Selective foraging and ecosystem processes in boreal forests, *The American Naturalist*, 139(4), 690-705.
- Putman, R.J. & Staines, B.W. 2004 Supplementary winter feeding of wild red deer *Cervus elaphus* in Europe and North America: justifications, feeding practice and effectiveness, *Mammal Review*, 34 (4), 285-306.
- Putman, R.J., Langbein, J., Hewison, A.J.M., Sharma, S.K., 1996 Relative roles of density-dependent and density-independent factors in population dynamics of British deer, *Mammal Review*, 26 (2/3), 81-101.
- Roberge, J-M., Månsson, J., Ericsson, G. & Bergström, R. 2009 Projekt Viltbete och foderproduktion, Inventeringsresultat våren 2009, Klövviltsindex, betestryck och skadegrad, Resultatrapport 2.
- Reimoser, F. & Gossow, H. 1996 Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system, *Forest Ecology and Management*, 86, 107-119.
- Sand, H. & Cederlund, G. 1997 Fakta Skog; Svenska älgar störst i norr! 1997(1), Sveriges Lantbruksuniversitet, ISSN: 1400-7789.

- Schwartz, C.C. & Renecker, L.A. 2007 Nutrition and Energetics, *Ecology and management of the north American moose*, 2 e.d., 441-476, Wildlife Management Institute, University press of Colorado, ISBN: 978-0-87081-895-0.
- Senft, R.L., Coughenour, M.B., Bailey, D.W., Rittenhouse, L.R., Sala, O.E. & Swift, D.M. 1987 Large herbivore foraging and ecological hierarchies, *Bioscience*, 37, 789-799.
- Storaas, T., Gundersen, H., Henriksen, H. & Andreassen, P. 2001 The economic value of moose in Norway – a review, *Alces*, 37 (1), 97-107.
- Sveaskog 2009 Åtgärdsplan för försöksområdet Misterhult 2009-2013 ver.1.0 Projektet viltbete och foderproduktion, 2009-09-03.
- Svensk Naturförvaltning AB. 2007 Älgstammens täthet och sammansättning i området kring Oskarshamn. Arbetet är beställt av: Svenska Kärnbärnselhantering AB(SKB).
- Thurfjell, H., Ball, J.P., Åhlén, P-E., Kornacher, P., Dettki, H. & Sjöberg, K. 2009 Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges, *European Journal of Wildlife Research* 55, 517-523.
- Van Hess, A.F.M., Kuiters, A.T. & Slim, P.A. 1996 Growth and development of silver birch, pedunculate oak and beech as affected by deer browsing, *Forest Ecology and management*, 88, 55-63.
- Willebrand, T., Dahl, F., Hopfgarten, P-O. & Hörnell-Willebrand, M. 2001 Skogen som rekreationskälla och bas för naturturism, *Kungliga Skog- och Lantbruksakademiens tidskrift*, 140 (3), 49-59.
- Wright, G.G & Boag, B. 1994 The application of satellite remote sensing and spatial proximity analysis techniques to observations in the grazing of oilseed rape by roe deer, *International Journal of Remote Sensing*, 15:10, 2087-2097.

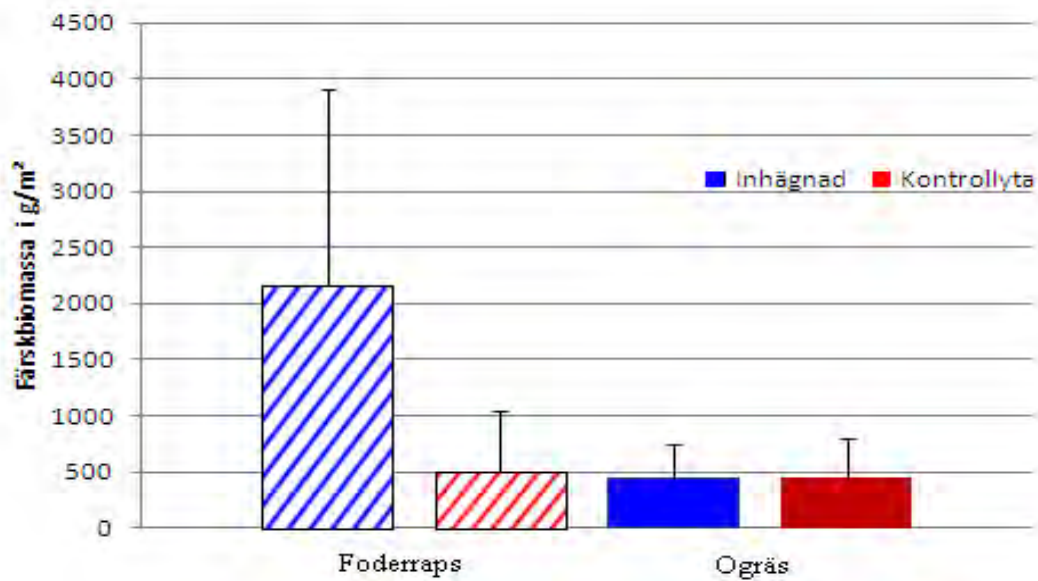
## Bilaga 1. Färskvikt för foderraps och ogräs



Mängden biomassa (färsk) av foderraps ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) uppskattad under de sista två veckorna i september för alla 35 inhägnader med kontrolllytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolllyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27. Medelmängden för inhägnade ytor är  $2157 \text{ g}/\text{m}^2$  ( $\pm 1752$  Stdav). Medelmängden för kontrolllytorna är  $511 \text{ g}/\text{m}^2$  ( $\pm 538$  Stdav). Skillnaden mellan inhägnader och kontrolllytorna är statistiskt signifikant (P-värde:  $<0,001$ ).



Mängden biomassa (färsk) av ogräs (g/m<sup>2</sup>) uppskattat under de sista två veckorna i september för alla 35 inhägnader med kontrolllytor. På x-axeln står ID numret för varje par med inhägnad och kontrolllyta för viltåkrarna V1-V10. Viltåker V1, V3, V4, V6 och V9 (vänster om den streckade linjen) är insådda under vecka 22. V2, V5, V8 och V10 (höger om den streckade linjen) är insådda under vecka 27. Medelmängden för inhägnade ytor är 444 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$  313 Stdav). Medelmängden för kontrolllytor är 451 g/m<sup>2</sup> ( $\pm$  342 Stdav). Skillnaden mellan inhägnader och kontrolllytor är inte statistiskt signifikant (P-värde: 0,896). Samma skala på y-axeln som färskbio massa för foderraps för att underlätta jämförelse.



Medelvärde för mängden biomassa (blöt) (g/m<sup>2</sup>) och standardavvikelsen för foderraps och ogräs fördelat på inhägnad och kontrolllyta. Streckade staplar avser foderraps och fyllda staplar avser ogräs.

## SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2010:9 The distribution of Moose (*Alces alces*) during winter in southern Sweden: A response to food sources?  
Författare: Mikael Wallén
- 2010:10 Training identification tracking dogs (*Canis familiaris*): evaluating the effect of novel trackdown training methods in real life situations.  
Författare: Erik Håff
- 2010:11 Hotade arter i tallmiljöer på Sveaskogs mark i Västerbotten och Norrbotten. Skötsel förslag och analys av potentiell habitatutbredning.  
Författare: Karin Lundberg
- 2010:12 Migration losses of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) smolts at a hydropower station area in River Åbyälven, Northern Sweden.  
Författare: Stina Gustafsson
- 2010:13 Do grizzly bears use or avoid wellsites in west-central Alberta, Canada?  
Författare: Ellinor Sahlén
- 2011:1 Pre-spawning habitat selection of subarctic brown trout (*Salmo trutta* L.) in the River Vindelälven, Sweden.  
Författare: Erik Spade
- 2011:2 Vilka faktorer samvarierar med användandet av viltkött, vildfångad fisk, bär och svamp i svenska hushåll? – Stad vs. Landsbygd.  
Författare: Jerker Hellstadius
- 2011:3 Konsekvenser av födoval och minskande sorkstammar för populationer av sorkätande ugglor och rovfåglar.  
Författare: Katie Andrie
- 2011:4 Tjäderns (*Tetrao urogallus* L.) vinterdiet i norra Sverige: Är gran (*Picea abies*) viktig i vissa habitat?  
Författare: Staffan Öberg
- 2011:5 Grey-sided vole and bank vole abundance in old-growth forest patches of different size and connectivity.  
Författare: Niklas Paulsson
- 2011:6 *De novo* sequencing and SNP discovery in the Scandinavian brown bear (*Ursus arctos*).  
Författare: Anita J Norman
- 2011:7 A genetic approach to identify raccoon dog within a large native meso-carnivore community.  
Författare: Dan Wang
- 2011:8 Is old forest like old forest? Patterns in abundance and species number of resident birds in old boreal forest stands in relation to stand structure and landscape context.  
Författare: Ortrud Leibinger