

# RAPPORT

3 • 2007

## Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden

English summary: Costs and benefits of moose  
and roe deer populations



Fredrik Ingemarson, Svante Claesson, Tomas Thuresson

© Skogsstyrelsen mars 2007

**Författare**

*Fredrik Ingemarson  
Svante Claesson  
Tomas Thuresson*

**Fotograf**

© *Rune Ahlander*

**Papper**

*brilliant copy*

**Tryck**

*JV, Jönköping*

**Upplaga**

*120 ex*

ISSN 1100-0295  
BEST NR 1780

Skogsstyrelsens förlag  
551 83 Jönköping

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>Summary</b>	<b>5</b>
<b>1. Inledning</b>	<b>9</b>
1.1. Bakgrund	9
1.2. Kostnads- och intäktsanalys	9
1.3. Älgen	10
1.4. Rådjuret	11
1.5. En tillbakablick över utvecklingen	11
<b>2. Material och metoder</b>	<b>15</b>
2.1. Tre scenarier	15
2.2. Samband mellan älg- och rådjursstammens storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog	17
2.2.1. Antalet älgar och rådjur	17
2.2.2. Fodertillgång	17
2.3.3. Skadenivåer	18
2.2.4. Bearbetning av data	20
2.3. Långsiktiga konsekvensberäkningar	20
2.4. Trafik	21
2.4.1. Person och egendomsskador	21
2.4.2. Eftersök	22
2.4.3. Viltstängsel	22
2.4.4. Övriga viltpreventiva åtgärder	23
2.5. Skogsbruk	24
2.5.1. Produktionsförlust på grund av betade plantor	24
2.5.2. Produktionsförlust hos ungskogen	24
2.5.3. Kvalitetsförluster	26
2.6. Förädlingsindustri	26
2.7. Jaktvärdet	27
2.8. Kostnads- och intäktsanalys	28
<b>3. Resultat</b>	<b>29</b>
3.1. Samband mellan älg- och rådjursstammarnas storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog	29
3.1.1. Norra norrland	29
3.1.2. Södra norrland	31
3.1.3. Svealand och Götaland	32
3.2. Kostnads- och intäktsanalys	33
3.2.1. Kostnadernas och jaktvärdens fördelning över tiden	33
3.2.2. Nuvärden	34
3.3.3. Årliga kostnader och jaktvärden	37
<b>4. Diskussion</b>	<b>39</b>
4.1. Samband mellan älg- och rådjursstammarnas storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog	39
4.2. Kostnads- och intäktsanalys	39
4.2.1. Begränsningar	39

4.2.2. Nya uppgifter om kostnader för viltolyckor _____	40
4.2.3. Strategisk skoglig planering på regional nivå _____	40
4.2.4. Äldre betesskador ingår inte i Huginberäkningarna _____	41
4.2.5. Förluster för den virkesförbrukande industrin saknar i hög grad forskningsunderlag _____	41
4.2.6. Jaktens värden beror av jägarens betalningsvilja _____	42
4.2.7. Övriga begränsningar _____	42
4.2.8. Regionala variationer _____	44
4.2.9. Den största samhällsekonomiska nyttan _____	44
4.2.10. Kostnadernas och jaktvärdenas fördelning över tiden _____	44
4.4. Slutsatser _____	45
<b>Erkännanden _____</b>	<b>46</b>
<b>Referenser _____</b>	<b>47</b>
<b>Bilagor _____</b>	<b>50</b>
Bilaga 1. Ingående nuvärden (miljoner kr) på regional nivå _____	50
Bilaga 2. Årliga kostnader och jaktvärden (miljoner kr) på regional nivå _____	52
Bilaga 3. Längd viltstängsel _____	54

# Sammanfattning

Idag har älg- och rådjursstammarna nått så stora kvantiteter att viltet genom sin betning i hög grad påverkar landskapsbilden, t.ex. med avseende på trädslagsammansättningen. Jakt skapar fina förutsättningar för rekreation och även värdet i form av kött är stort, samtidigt som skador orsakade av hjortdjuren i trafiken och inom skogsbruket är ett problem. Ur ett samhällsperspektiv medför detta svårigheter när olika motstående intressen skall vägas mot varandra. Denna rapport analyserar älg- och rådjursstammarnas ur ett samhällsekonomisk kostnads- och intäktsperspektiv. Som bakgrund till detta beskrivs sambanden mellan viltstammarnas storlek, den tillgängliga foderresursen och skadorna på ungskogen. Sambanden visar att kvoten mellan antal fällda älgar och arealen tall-ekvivalenter kan förklara den årliga variationen i skador som uppkommer i tallungskog i norra Sverige.

## **Förutsättningarna för stora hjortstammar varierar med skogsbrukets utveckling**

En förutsättning för höga älg- och rådjursstammar är god fodertillgång, vilket utvecklingen inom det moderna skogsbruket med ökade arealer ungskog bidrog till på 1960- och 1970-talen. Under 1970-talet ökade älgstammen snabbt för att nå toppnivån i början av 1980-talet. Rådjursstammen var som störst tio år senare när råvstammen var decimerad av skabb samtidigt som några varma vintrar ledde till god fodertillgång. Idag rymmer den äldre skogen allt större volymer. Avverkningarna förläggs mer än tidigare till volymrika bestånd, vilket gett minskade arealer föryngringsavverkning och trots det större avverkningsvolymer än tidigare. Skogsbruket har därför utvecklats mot minskande arealer kalmark och plantskogar, med minskade fodermängder till klövviltet som resultat. De minskade arealerna ungskogar har starkt bidragit till att andelen viltskadad ungskog har ökat trots minskade viltstammar.

## **Samhällsekonomiska effekter av olika nivåer på älg- och rådjursstammarna**

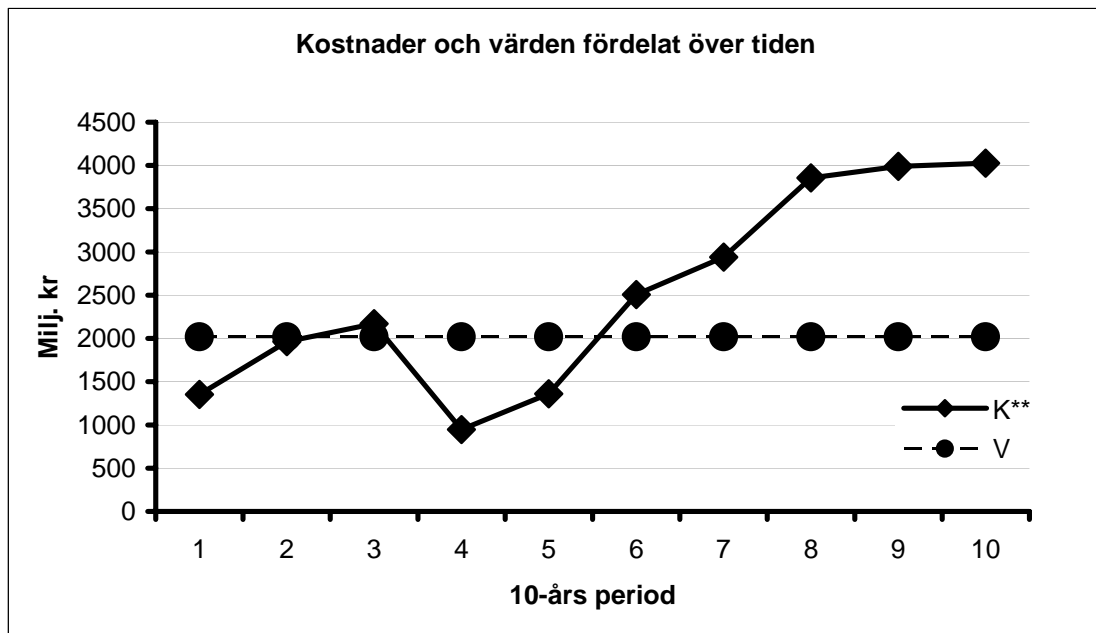
I denna studie analyseras nuvarande nivå av älg- och rådjursstammarna jämfört med en halverad och en dubblerad nivå. De samhällsekonomiska effekterna av olika nivåer på älg- och rådjursstammarna studerades utifrån områdena **trafik** (kostnader), **skogsbruk** (kostnader), **förädlingsindustrin** (kostnader) och **jakt** (värden). Resultat presenteras främst på nationell nivå, men också på regionsnivå (norra Norrland, södra Norrland, Svealand, Götaland).

Redovisningen av kostnaderna i samband med trafik delades upp i viltolyckor och viltpreventiva åtgärder. Skogsbrukskostnaden orsakas främst av betesskador på plant- och ungskog. Den kostnadspost som ingick i förädlingsledet var ett förlorat förädlingsvärde (p.g.a. uteblivna virkesleveranser) alternativt istället differensen i pris mellan importerat och inhemskt virke. Förklaringen till de två alternativen är följande. Under förutsättning att det förlorade virket inte kan ersättas med import till konkurrensmässiga priser, kommer de ekonomiska effekterna av stoppet att bli mycket stora även för industrin. Kostnaderna motsvarar då det förlorade förädlingsvärdet.

Viltets värden brukar delas in i jaktvärde samt viltet som en del i rekreativmiljön. I denna rapport baseras värdena från älg- och rådjursjakten på Mattsons studie "Viltets jaktvärde" från 1989, framräknat till dagens penningvärde.

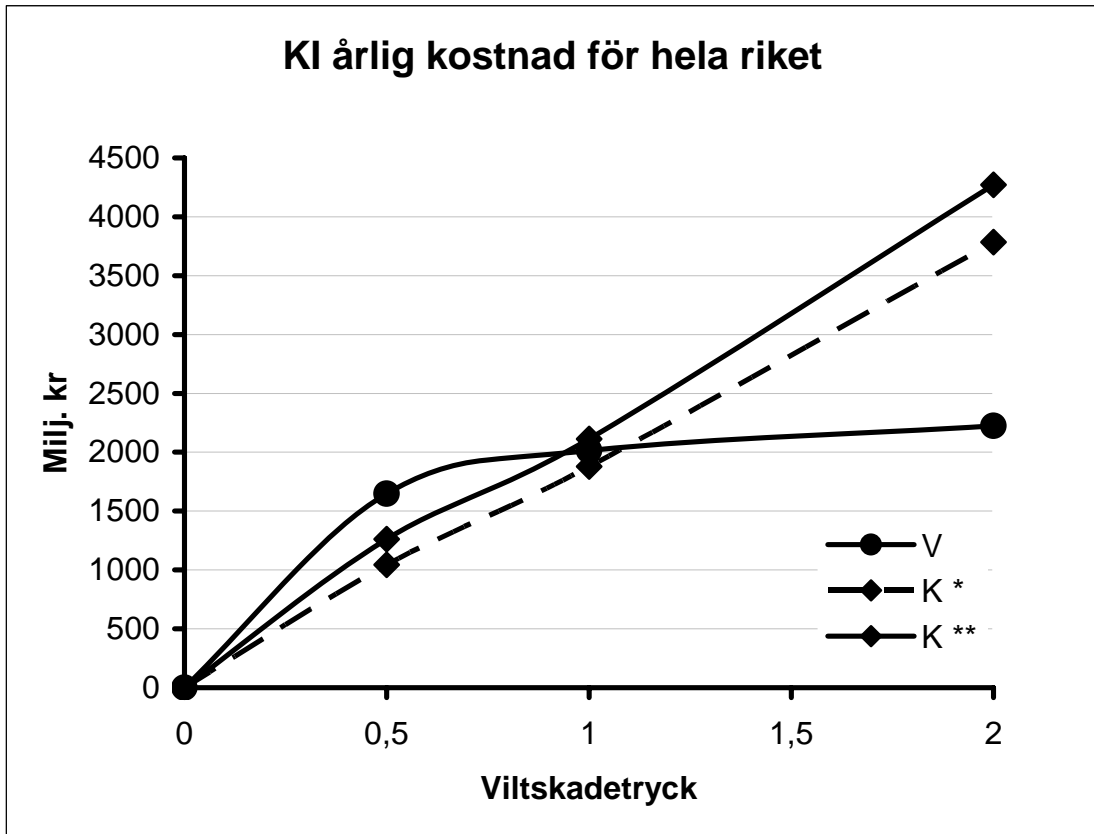
### Stora kostnader och värden

Långsiktiga kostnadsposter är svårare att beräkna än kortsiktiga. För att kunna göra en jämförelse måste framtida värden och kostnader diskonteras till idag med en så kallad nuvärdesberäkning. I skogliga sammanhang är detta förenat med mycket långsiktiga kalkyler innefattande mer än hundra år. Detta eftersom exempelvis en skada på ett ungt träd först om 50-100 år faller ut som en skadad timmerstock, med ett lägre värde. Vid nuvärdesberäkningarna slår värdeposterna, olycks-, eftersöks- och viltstängselkostnaderna direkt i kalkylen från år 0, medan de skogliga kostnadsposterna fördelas ut över tiden och får därmed full effekt först en bit in på 100-årsperioden (se Figur 1). Dessa intäktsbortfall kommer därmed belasta kalkylen betydligt mindre än jaktvärdesposterna. Skulle vi räkna på de kostnader och värden som våra barnbarn kommer att ha om 100 år blir kostnaderna dubbelt så stora som värdena.



Figur 1. Kostnader och värden fördelat över en hundra år (V=värden, K=kostnader, \*\*förädling).

Sammantaget beräknades de samhällsekonomiska årliga nuvärdeskostnaderna för rå- och älgstammarna på dagens nivå till ca 2 miljarder kr. Två tredjedelar av kostnaderna återfinns i trafiken och en tredjedel av kostnaderna belastar skogsbruket och skogsindustrin. De samhällsekonomiska värdena ligger emellertid även dessa med dagens viltstammar på ca 2 miljarder kr per år (se Figur 2). Vid en första anblick kan det tyckas att nuvarande nivåer på viltstammar därför är väl balanserade, men så är inte fallet ur ett nationalekonomiskt perspektiv. Kostnaderna minskar i stort sett linjärt med minskade viltstammar eftersom både antalet olyckor och skogsskadorna är proportionella mot viltstammarnas storlek.



Figur 2. Årliga samhällsekonomiska inkomster (V - jaktliga värden) och kostnader (K) för hela Sverige vid olika viltskadetryck, där 1 motsvarar nuvarande viltstammar.

Den samhällsekonomiska nyttan av viltets jaktliga värden avtar däremot bara svagt med minskade viltstammar. Därför bör viltstammarna enligt resultaten i denna rapport minskas med 30-50 % på nationell nivå då den samhällsekonomiska nyttan istället för 0 kr blir ungefär 0,5 miljarder kr per år. Den föreslagna minskningen av viltstammarna skulle troligen minska antalet svåra och dödliga trafikolyckor med 30-50 % eller med 3-5 dödsolyckor per år. Rapporten bygger på data och forskningsresultat som fanns tillgängligt och det finns ett antal poster som inte ingår i analysen. Därmed vet vi inte exakt den ekonomiskt optimala storleken på älg- och rådjursstammarna. De bedömt största värde- och kostnadsposterna är dock representerade i rapporten och den belyser väl hur en ökning respektive minskning av älg- och rådjursstammarna påverkar samhällets kostnader och värden.

## **Slutsatser**

- Samhällets värden och kostnader för älg- och rådjursstammarna är stora.
- Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bör stammarna sänkas.
- Trafikkostnaderna står för den största delen av kostnadsposterna för hela landet. I södra Sverige är trafikkostnaden den klart största kostnadsposten.
- Skogsbruks- och förädlingsposterna utgör en betydligt större del av kostnadsposterna i norra än i södra Sverige.
- Kostnaderna för våra barnbarn blir dubbelts så stora om älg- och rådjursstammarna ligger konstant kvar på dagens nivå även fortsatt framåt i tiden.



# Summary

Moose and roe deer populations have now reached such a size that their grazing greatly influences the landscape, for example, with respect to the mix of different tree species. Hunting creates excellent conditions for recreation, and the meat also has great value, while the damage caused by deer on the roads and to the forest industry is a problem.

From a societal perspective, balancing conflicting interests against one another may prove difficult. This report analyses moose and roe deer populations from the perspective of economic costs and benefits. As a background to this, the relationships between population size, available food resources and damage to young forest plantations are described. These relationships show that the ratio between the number of moose shot by hunters and the areas of young pine forests can explain the annual variation in the damage found in young pine forest in northern Sweden.

## **Developments in forest management affect deer populations**

The development of the modern forest industry in the 1960's and 1970's, with an increased area of young forest, increased the supply of food resources, which in turn led to large populations of moose and roe deer. During the 1970's, the moose population increased dramatically, reaching a maximum level in the beginning of the 1980's. The roe deer population reached a maximum some 10 years later, when the fox population was decimated by scabies, while the food supply was abundant due to mild winters. Today mature forests comprise ever larger volumes. Therefore, even though the clear cut areas are smaller than before the annual volumes are larger. These developments in forest management have resulted in smaller areas of clear-cut and nurseries, and therefore reductions in food availability for deer populations. The smaller area of young forest has contributed strongly to an increase in the proportion that is damaged by wildlife, despite reduced populations.

## **Economic effects of moose and roe deer populations**

In this study, the economic effects of moose and roe deer populations are analysed with respect to **traffic** (costs), **forestry** (costs), the **processing industry** (costs) and **hunting** (benefits). The effects of the current moose and roe deer populations are compared with populations that are either twice as large, or half the size. The results are presented for the country as a whole, and also at the regional scale for northern Norrland, southern Norrland, Svealand, and Götaland.

Traffic-related costs are summarized as either costs due to accidents or preventative safety measures. Costs to the forestry are mainly related to grazing damage in nurseries and young forest. The cost to the processing industry is either a loss of value due to delivery failures or the difference in price between imported and domestic timber. The explanation for these two alternatives is as follows. The economic effects of a stop will be very large for the industry, if the lost supply cannot be replaced by imported timber at competitive prices.

The value of wildlife is usually considered to consist both of a value arising from hunting and also its role as a part of the recreational environment. In this report, the value of moose and roe deer is based on the figures in Mattson's study "Viltets jaktvärde" from 1989, re-calculated to today's monetary value.

**Large costs and values**

Long-term costs are more difficult to estimate than short-term costs. For a proper comparison, future costs and values must be discounted to today's situation, in estimates of the present value. In the context of the forest industry, this implies long-term calculations of more than 100 years. For example, the consequence of damage to a young tree is only felt after 50 to 100 years, in the form of a reduced value of the damaged log. In the estimates of the present value, the benefits from hunting and the costs related to traffic accidents and road safety have a direct effect on the calculations from the first year, while the costs related to forestry and forest industries are spread over time and therefore only have full effect towards the end of the 100-year period (see Figure 1). Thus, these costs have less effect on the calculations than the values attributed to hunting. If we took account of the costs and values that our grandchildren will experience in 100 years, then the costs would be twice as large as the values.

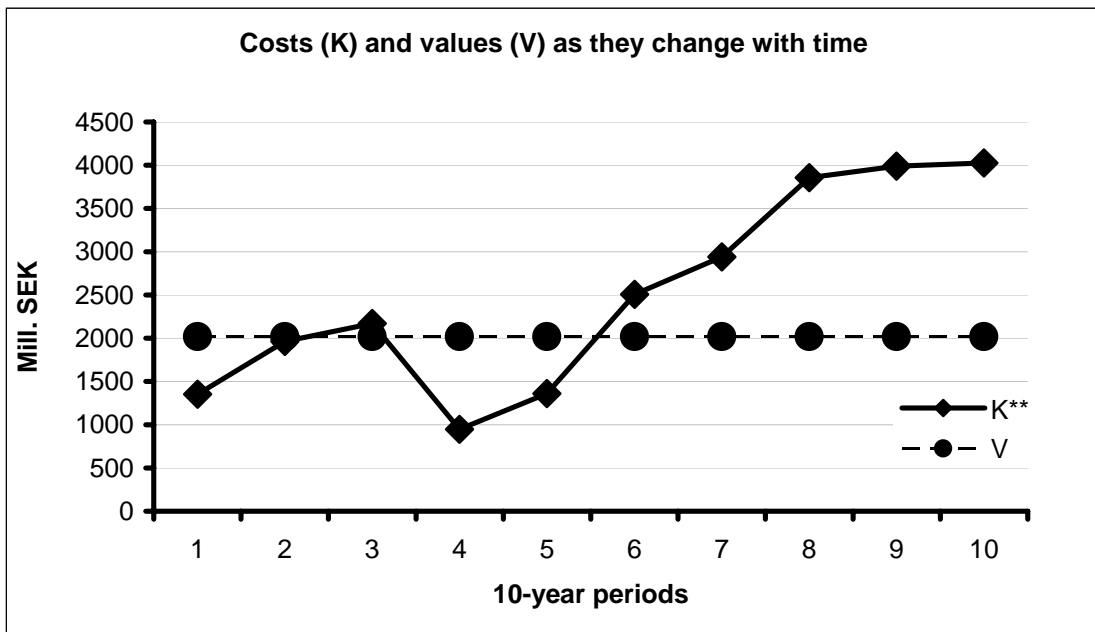


Figure 1. Costs (SEK) and values (SEK) during 100 years (V=values, K=costs).

The total annual costs of the net present value of today's moose and roe deer populations is estimated at c. 2 billion Swedish crowns. Two-thirds of the costs are related to road safety and traffic accidents and one-third to costs affecting the forest and forest products industries. The value of today's moose and roe deer populations to society is also estimated at around 2 billion Swedish crowns per year (see Figure 2). At first glance, it might seem that the current population levels of moose and roe are reasonably well balanced, but this is not the case from a national economic perspective. The costs decrease more or less linearly with

reduced populations, since the number of traffic accidents and the extent of forest damage are both proportional to population size.

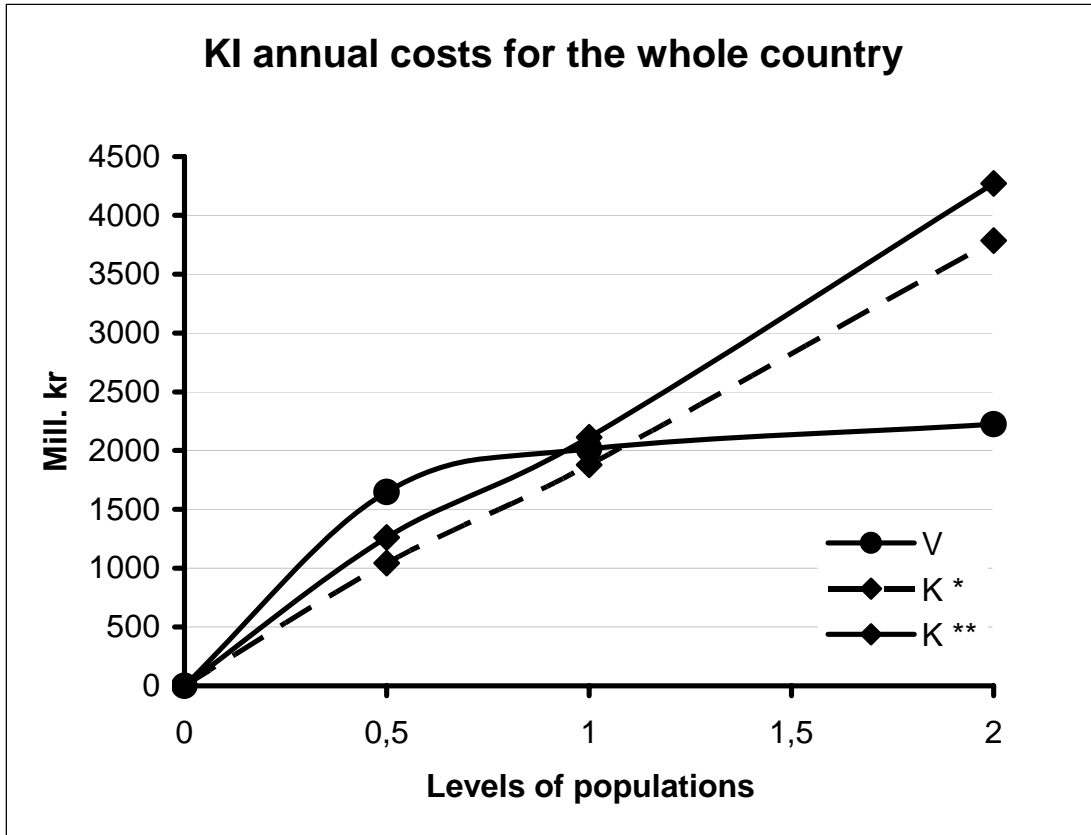


Figure 2. Annual income (V - hunting value) (SEK) and costs (K) (SEK) in Sweden for different levels of wildlife damage, where 1 is equivalent to the populations during the early twenty- first century.

In contrast, the economic benefits of hunting to society decrease only slightly with decreased populations. Therefore, according to the results of this study, moose and roe deer populations should be reduced nationally by 30-50 % such that the economic benefit to society would then increase from zero to c. 0.5 billion crowns (SEK) per year. Such a reduction in wildlife populations would probably decrease the number of serious and fatal traffic accidents by 30-50 %, that is by about three fatal accidents a year. This report is based on data and research results available to the author, and there are number of items not included in the analysis. Thus, we do not know exactly the optimal size of the moose and roe deer populations from an economic point of view. Nevertheless, we consider that the most important economic factors are represented in the report, and that it gives a good illustration of how the size of the moose and roe deer populations influences the costs and values to society.

## **Conclusions**

- The costs and values to society of moose and roe deer populations are large.
- The populations should be reduced from a national economic perspective.
- Nationally, costs related to traffic and road safety are the dominant cost item, especially in the south of the country.
- Costs to the forestry and the forest processing industry are more dominant in northern Sweden than in the south.
- If moose and roe deer populations remain at today's levels, the costs for our grandchildren will be twice as large.

# 1. Inledning

Älg- och rådjursstammarna är en viktig del av den svenska naturen. Idag har de nått så stora kvantiteter att de i allra högsta grad påverkar landskapsbilden, t.ex. med avseende på trädslagssammansättningen. Jakt skapar fina förutsättningar för rekreation och även värdet i form av kött är stort, samtidigt som skador orsakade av älg och rådjur i trafiken och inom skogsbruket är ett problem. Ur ett samhällsperspektiv medför detta svårigheter när hänsyn skall tas till olika intressenter. Denna rapport innehåller en kostnads- och intäktsanalys för älg och rådjur i Sverige.

## 1.1. Bakgrund

I 1993 års skogspolitiska beslut avstod regering och riksdag från att sätta upp detaljerade mål för skogspolitiken. Istället fick de statliga myndigheterna och skogsägarna/skogsbrukarna större ansvar för att de skogspolitiska ambitionerna skulle uppfyllas. Skogsstyrelsen fick därefter i uppdrag att ta fram sektorsmål där politikens innebörd skulle klargöras. Dessa mål är skogsvårdsorganisationens uttolkning av skogspolitiken och relevanta delar av miljöpolitiken. Under 2002-2005 har nya sektorsmål plockats fram för olika områden, varav skog/viltbalansen är ett sådant område (Skogsstyrelsen 2005). Arbetet har skett med stöd av Skogsstyrelsens nationella sektorsråd för skogliga frågor med representanter för såväl skogsnäringen, ideella organisationer, forskningsorganisationer, fackliga organisationer och andra myndigheter. I samband med arbetet uppstod ett behov av att kunna beskriva sambanden mellan älgstammens storlek, den tillgängliga foderresursen och skadorna på ungsbogen. Därför tillsattes en arbetsgrupp bestående av Svante Claesson (SKS), Gustaf Hamilton (SKS), Göran Bergqvist (Holmen Skog) och Ulf Sterler (Jägareförbundet). Arbetsgruppen samlades vid ett möte för att diskutera material, metoder och tillvägagångssätt. Svante Claesson och Tomas Thuresson (SKS) genomförde analyserna som också presenteras i denna rapport. Arbetsrapporten ska ligga till grund för det vidare arbetet med skog/vilt-frågan. Fredrik Ingemarson sammanställde övrigt material och genomförde de beräkningar som låg till grund för kostnads- och intäktsanalysen.

## 1.2. Kostnads- och intäktsanalys

Produktionen av en nyttighet, som t.ex. av jakt, kan inte maximeras oberoende av så kallade externa effekter. En sådan negativ extern effekt är älgens och rådjurens skador på virkesproduktionen. Samhällsekonomisk kostnads- och intäktsanalys används för att systematiskt beskriva och mäta effekter av en åtgärd som vidtas av t.ex. ett hushåll, ett företag eller en organisation. Analysmetoden kallas även ”Cost-benefit” eller ”Nyttokostnads-kalkyl”. Effekten av en viss åtgärd jämförs med de effekter som skulle uppkommit om denna åtgärd inte vidtagits eller någon annan åtgärd genomförts (Dahlberg 1990). Det bör poängteras att valet av jämförelsealternativ i hög grad påverkar resultatet av analysen. I denna studie analyseras hur tre olika nivåer av älg- och rådjursstammarna påverkar samhällets kostnader och intäkter för älg och rådjur.

Ett första steg i analysen var att kvantifiera effekterna med hjälp av fysiska termer, d.v.s. plocka fram de poster som påverkar inkomsterna och kostnaderna. Därefter värderades effekter av de tre scenarierna utifrån traditionella ekonomiska teorier. Ur ett samhällsnyttigt perspektiv bör intäkterna vara större än kostnaderna. Betalningsviljan är ofta marginellt avtagande, medan kostnaderna ökar exponentiellt. Den största samhällsnyttan uppnås där skillnaden mellan intäkterna och kostnaderna är allra störst. Till kostnader och intäkter räknas effekter av både ekonomisk och icke ekonomisk karaktär, så kallade "intangibles" eller "nyttigheter". Dessa kan bestå av t.ex. miljö och trivselaspekter. Mellan ytterligheterna finns nyttigheter som kan anses delvis prissatta, det vill säga att priset på marknaden dåligt avspeglar nyttighetens fulla samhällsekonomiska värde. Viltet kan sägas tillhöra denna kategori (Mattsson 1989). Därmed är det lämpligt att tala om jaktvärde istället för jaktintäkt. Den samhällsekonomiska värdeanalysen av jakten baserades på individernas betalningsvillighet, som i det här fallet uppskattades med hjälp av den uppskattade betalningsviljan. Kostnadsposterna för skogsbruk och förädlingsindustrin är i själva verket intäktsbortfall, men för att underlätta läsbarheten av resultaten benämndes även dessa poster "kostnader" i rapporten.

### 1.3. Älgen

Älgen (*Alces alces*) kan bli upp till 25 år med en levande vikt på 520 kg. Den är Europas största däggdjur, men förflyttar sig trots sin storlek mycket tyst och snabbt. Den simmar utmärkt, tar sig fram i all terräng och kan hoppa över 2 meter (Henning 1991). Därmed är det svårt att stängsla ut älgen från ett område. Älgen rör sig ungefär ett par km per dygn under sommaren då den är ungefär dubbelt så aktiv som under vintern. Även vandringsälgar rör sig inte mer vintertid än en till två kilometer per dygn, enligt studier av Persson m.fl. (2000). Älgen kalvar i slutet av maj och kan få upp till två eller till och med tre kalvar i enstaka fall. Den är ovanligt produktiv för att vara ett så stort hjorddjur, vilket ger stammen fina möjligheter att snabbt öka i antal när födotillgången ökar, vilket också skedde under 70- och 80-talet.

Älgens föda består till största delen av buskar och träd, framför allt under vintern. Under sommaren är andelen löv och örter större, medan älgen ökar intaget av bärris- och ljung under vår och höst (Bergström & Hjeljord 1987). På sensommaren kan den gå ut på åkrarna och äta av havreaxen och under våren av vete- och rågbrodden. Under sommarhalvåret, då älgen tillväxer och reproduktionen sker, är födointaget för en vuxen älg ungefär 10 kg torrsvikt (30-40 kg färsksvikt) per dag, vilket sedan halveras under vinterhalvåret (Persson m.fl. 2000). Därmed rör det sig om mycket stora kvantiteter biomassa som äts upp av Sveriges älgstam varje dag. Biomassan per bett från tall är större än från lövet, vilket gör att tallen blir attraktiv ur födosynpunkt (Shipley m.fl. 1998). Cederlund m.fl. (1980), Shipley m.fl. (1998) och Persson m.fl. (2000) visar att tallen dominerar födointaget hos älgen framför allt under vinterhalvåret. Ungtallsskogar utnyttjas i hög grad av älgen medan andra biotoper ofta har en lägre utnyttjandegrad (Lavsund 1975, Bergström m.fl. 1996, Ball m.fl. 2000).

## 1.4. Rådjuret

Rådjuret (*Capreolus capreolus*) blir ungefär 12 år med en levandevikt på 25-30 kg. Det är en mycket smidig litet hjortdjur med en topphastighet upp emot 60 km/h (Henning 1991). Geten föder i maj oftast två eller tre kid, men även fyra förekommer. Därmed har även rådjuren goda förutsättningar att snabbt öka i antal när födotillgången ökar. Rådjuren är mycket stationära under sommaren, men under vintern blir de mer rörliga och uppträder ofta i flock.

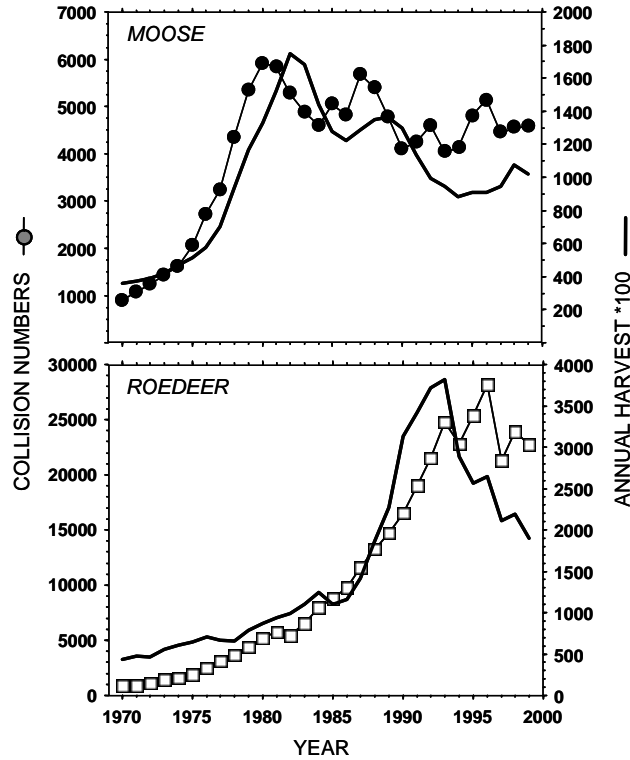
Rådjuret har ett mycket varierande födointag med upp emot 60 växtarter och de kan röra sig långa sträckor för att finna föda av god kvalitet (Cederlund & Liberg 1995). Jordbruksgrödor utnyttjas flitigt om förutsättningar ges. Under sommaren äter rådjuren gräs, örter, klöver, och mjölke. Under hösten består födoval av svamp och skott och knoppar av lövträd. Bärri och ljung förekommer regelbundet i rådjurens födoval, särskilt under höst och vårvinter. Under vinterhalvåret består födan även av barrträdsplanter, framför allt tall. Rådjuret betar huvudsakligen i fältskiktet, vilket medför att snödjupet påverkar födoval och det är endast vid större snödjup de betar tall (Cederlund m.fl. 1980, Bystedt m.fl. 1995, Bergström 1998). Vid höga populationer av rådjur kan skadorna på gran och tallplanter bli mycket stora, ibland har mer än varannan planta betats (Cederlund & Liberg 1995). Vid förekomst av ek- och bokollon, som t.ex. i Skåne, utgör de en stor del av födan under vinterhalvåret (Bergström 1998). Under sommaren är födointaget för ett vuxet rådjur 0,7-0,8 kg (torrvikt) och under vintern knappt ett halvt kg (Cederlund & Liberg 1995).

## 1.5. En tillbakablick över utvecklingen

Älg- och rådjursstammarna i Sverige höll en tillbakaträngd tillvaro under 1800-talet (Kardell 1999). I slutet av århundradet hade den fredade älgen ökat i antal och de första skogsskadorna dök upp (Söderström 1993). Licens- och fällningsavgift införs för älgjakten i början av 30-talet (Kardell 1999) och 1939 skriver länsskogsvaktare Håkansson i tidningen skogen under rubriken "Paradskogsskötseln ökar älgskadornas omfattning". Håkansson uttrycker sin syn på "paradskogsbuket" som missgynnar lövet, vilket medför att tallen betas i högre utsträckning (Håkansson 1939).

Efter världskriget ökade älgstammarna bland annat på grund av minskat boskapsbete och större hyggesarealer och mellan 1945 och 1960 tredubblades avskjutningen av älg (Kardell 1999). Hahrs (1950) ekonomiska beräkningar från 1950 visar att kulturkostnaderna alltid blir större än jakintäkterna. 1959 kom en viktig utredning under titeln "Älgens skadegörelse på ungsbogen" där resultatet visade att rik tillgång på andra foderväxter inte minskade skadorna på tall (Westman 1959). På 1960-talet när viltstammen växte började också trafikolyckorna dyka upp i allt större omfattning. Under 70-talet ökade älgstammen snabbt för att för att nå toppnivån i början av 80-talet. Rådjurets stammen kom att nå sin topp ett tiotal år senare när räven var decimerad av skabb samtidigt som några varma vintrar ledde till god fodertillgång. Figur 1.5.1. visar relationen mellan antalet fällda älgar och rådjur och antalet kollisioner per år. Det är det bästa underlaget som idag finns för att bedöma älg- och rådjursstammarnas storleksvariation.

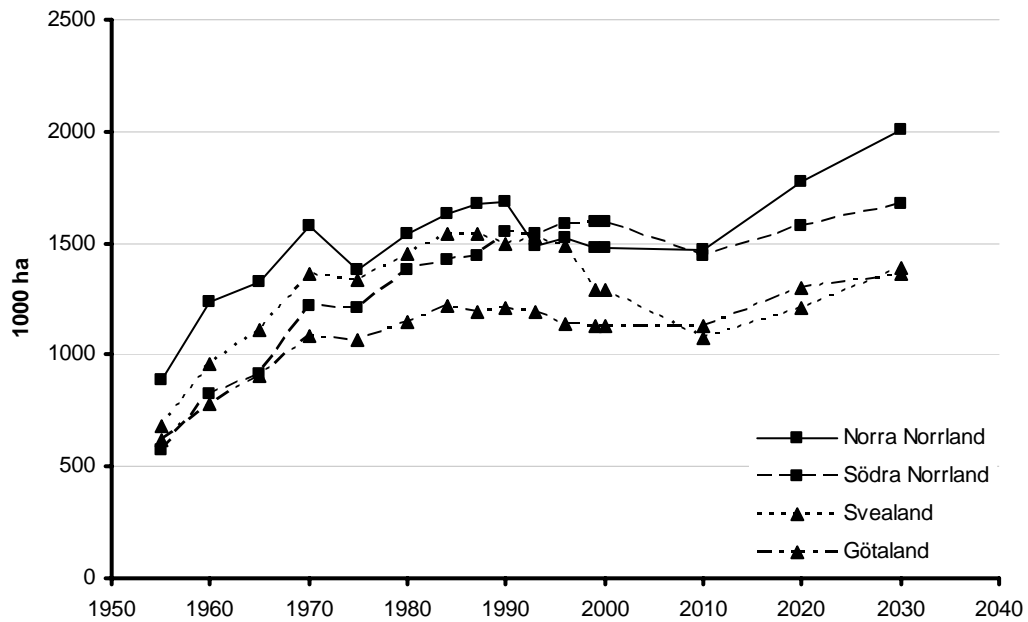
**National level**



Figur 1.5.1. Antal kollisioner (collision numbers) i förhållande till antalet fällda (annual harvest\*100) älgar och rådjur per år i Sverige (Seiler 2004).

Förutsättningen för en hög älg- och rådjursstam är god fodertillgång, vilket utvecklingen inom det moderna skogsbruket med ökade arealer ungskog bidrog till (se Figur 1.5.2.).

**Areal ungskog 0-21 år (1000 ha), Rikstaxen + SKA 99**

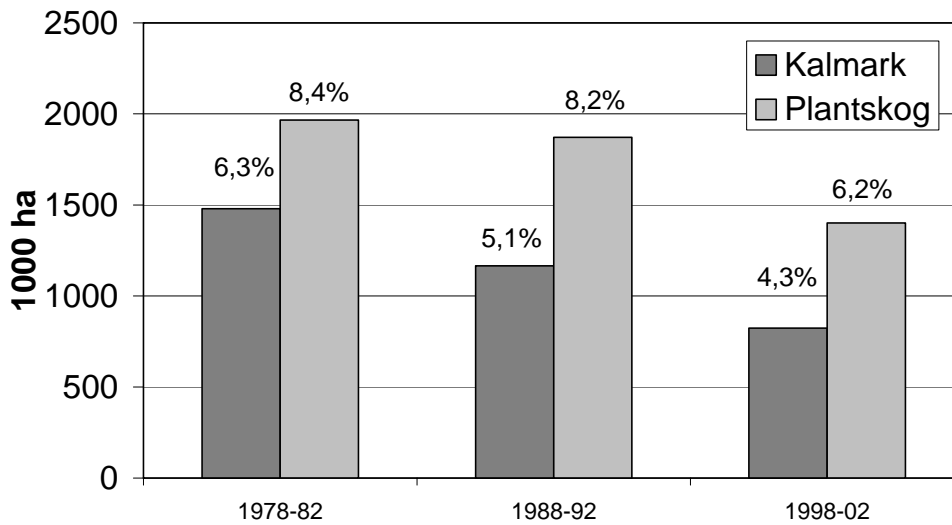


Figur 1.5.2. Arealen ungskog mellan 0 och 21 år, år 1955-2000, enligt Riksskogstaxeringen, och framskrivning från år 2000 till 2030 enligt SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000).



Idag rymmer den äldre skogen allt större volymer. Avverkningarna förläggs mer än tidigare till volymrika bestånd, vilket gett minskade arealer förnygringsavverkning och trots det större avverkningsvolymer än tidigare. Skogsbruket har utvecklats mot mindre hyggen och ökad generell hänsyn, där grupper av träd och skärmar lämnas i högre grad än tidigare, vilket lett till minskade arealer med kalmark och plantskog de senaste 20 åren (Figur 1.5.3.).

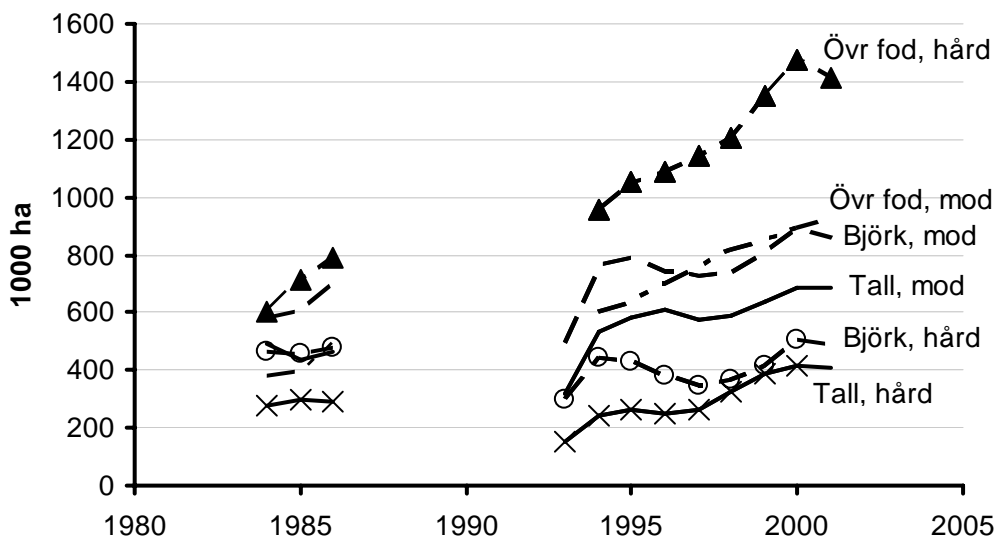
### Areal kalmark och plantskog samt andel av skogsmarksareal



Figur 1.5.3. Areal kalmark och plantskog samt andel av skogsmark för perioderna 1978-82, 1988-92 och 1998-02, enligt Riksskogstaxeringen.

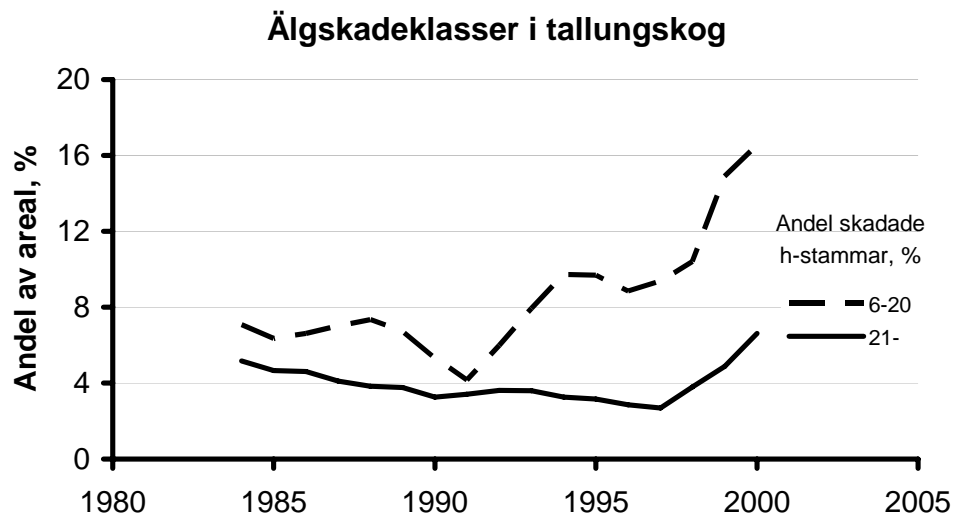
Den minskade fodertillgången har lett till ett ökat betestryck på både björk och tall, vilket också Riksskogstaxeringens material från 1993 till år 2000 visar (se Figur 1.5.4.).

### Betetryck i ungskog



Figur 1.5.4. Areal ungskog fördelad på betningsgrad 1983-2002, källa Riksskogstaxeringen.

Data över andel skadade huvudstammar i tallplant- och tallungskog visar också att skadefrekvensen ökar (Figur 1.5.5.). För skadeklassen 6-20% syns en ökning sedan tidigt 90-tal, medan skadeklassen med mer än 21% skadade huvudstammar visar en reaktion från 97 och framåt. De minskade arealerna ungskogar har starkt bidragit till att andelen viltskadad ungskog har ökat trots minskade viltstammar.



Figur 1.5.5. Arealandel tallplant- och tallungskog (0,5-7m höjd) med olika andelar svårt älgskadade huvudstammar i glidande treårsmedeltal, källa Riksskogstaxeringen.

## 2. Material och metoder

Utredningen är en sammanställning av resultat från många års forskning, framför allt i Sveriges Lantbruksuniversitets (SLU) regi. I uppdraget ingick att studera de samhällsekonomiska effekterna av olika nivåer på älg- och rådjursstammarna utifrån följande sakområden:

- Skogsbruk
- Trafik
- Förädlingsindustri
- Jakt



Resultatet presenteras framför allt på nationell nivå där regionala analyser utgör grunden (norra Norrland, södra Norrland, Svealand och Götaland (Figur 2.1.)). En stor del av grunddata har tagits fram på länsnivå, vilket sedan aggregerats till regionsnivå. Kalkyler på länsnivå ansågs för osäkra för att redovisas i denna rapport.

### 2.1. Tre scenarier

Analysen begränsades till tre tätheter på älg- och rådjursstammarna för att pedagogiskt illustrera vad som sker vid en kraftig ökning respektive minskning av dagens täthet av stammarna. Utgångspunkten för valet av de tre nivåerna var viltskadetrycket. I dagsläget beskrivs exempelvis älgstammens storlek utifrån antalet kollisioner med älg eller antalet fällda djur. Därmed är uppgifterna om det verkliga antalet älgar ute i markerna osäkra. Tre scenarier som motsvarar tre olika nivåer på viltstammarna valdes

Figur 2.1. Regionindelning med ingående län.

utifrån Näslunds modell för skadegörarens påverkan av beståndsutveckling i ungskog (Näslund 1986). Det normala skadetrycket sattes till Näslunds faktor 1.0, vilket motsvarar älgstammens skadetryck 1978-79, där tyngdpunkten av Näslunds datainsamling ligger. Detta har också, bland annat i SKA 99 (Skogsstyrelsen 2000) bedömts ungefärligt motsvara nivån på skadetrycket under början av tjugohundratalet. Detta trots att viltstammarna (åtminstone älgstammen på

nationell nivå) är lägre nu än i slutet på 1970-talet. Bakgrunden är att antal älgar per hektar tallungskog ligger kvar på en hög nivå, samt att viltbetet nu är betydligt mer ansträngt än i slutet på 70-talet, då de föregående årens viltryck hade varit lägre än under 1980- och 1990-talen.

Utöver dagens nivå på viltstammarna analyserades ett scenario med ett halverat skadetryck samt ett scenario med dubblerat skadetryck (Tabell 2.2.1.). Ett linjärt samband antogs finnas mellan Näslunds faktor för skadetryck och storleken på älgstammen. I dagsläget finns endast uppskattningar om hur stor älgstammen är i olika regioner och på nationell nivå. Antalet fällda älgar ligger troligen ett par år efter älgstammens egentliga numerära svängningar (Seiler 2004), vilket framgår vid jämförelse mellan antalet fällda älgar och antalet trafikolyckor (Figur 1.5.1.).

Förhållandet mellan älgtäthet och antalet tallekvivalenter (hektar tallungskog) är en viktig kvot med avseende på produktions- och kvalitetseffekterna. Empiriskt data över antalet tallekvivalenter finns från år 73/74. Dagens förhållande tyder på att älgskadetrycket fortfarande är mycket stort (se kapitel 3.1.). För att kunna beräkna samtliga intäcks- och kostnadsposter måste en av nivåerna kopplas till ett specifikt år där det redan finns empiriskt data över t.ex. antalet trafikollisioner och dess kostnader. År 1979 anmäldes 5 300 kollisioner, 116 568 fällda älgar, och antalet fällda älgar per tallekvivalent var 0,14. Älgstammen var då nära sin historiskt sett högsta nivå (maximala antal kollisioner var år 1980: 5 900, flest älgar fälldes jaktåret 82/83: 174 741, antal älgar per tallekvivalent når sitt högsta värde 1982 med 0,20). Dagens nivå på antalet fällda älgar per tallekvivalent ligger omkring 0,14, vilket motsvarar 1979 års nivå.

Den högsta analyserade nivån lades på ett dubbelt så stort skadetryck som 1979. Älgstammen har aldrig nått denna nivå över hela riket, så empiriskt data saknas. Dock förekommer motsvarande skadenivå lokalt och det har även förekommit regionalt. Därmed antogs ett linjärt samband finns mellan Näslund faktor för skadetryck och storleken på älgstammen, antalet olyckor och antalet fällda älgar. Den högsta skadenivån motsvarar Näslunds faktor 2,0, vilket då motsvarar 10 000 kollisioner, 200 000 fällda älgar, samt 0,28 fällda älgar per tallekvivalent. Den lägsta nivån förutsätter också ett linjärt samband och därmed har nivån från 1979 halverats.

**Tabell 2.2.1. Valda scenarios efter Näslunds faktor på nationell nivå med antal kollisioner, antal fällda älgar samt antalet fällda älgar per tallekvivalent.**

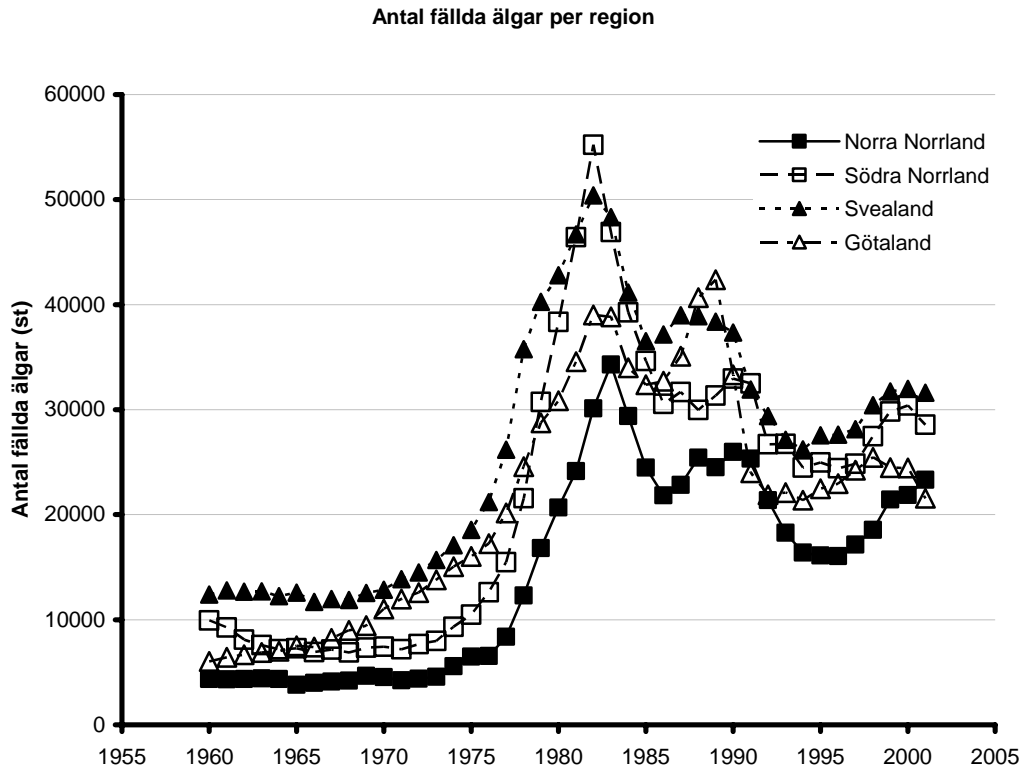
Scenario	Faktor enligt Näslund (1986)	Antal kollisioner	Antal fällda älgar	Antal fällda älgar per tallekvivalent
1	0.5	2 500	50 000	0,07
2	1.0	5 000	100 000	0,14
3	2.0	10 000	200 000	0,28

## 2.2. Samband mellan älg- och rådjursstammens storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog

Datainsamling och sambandsanalyser gjordes på de fyra landsdelarna norra Norrland, södra Norrland, Svealand och Götaland, se Figur 2.1.

### 2.2.1. Antalet älgar och rådjur

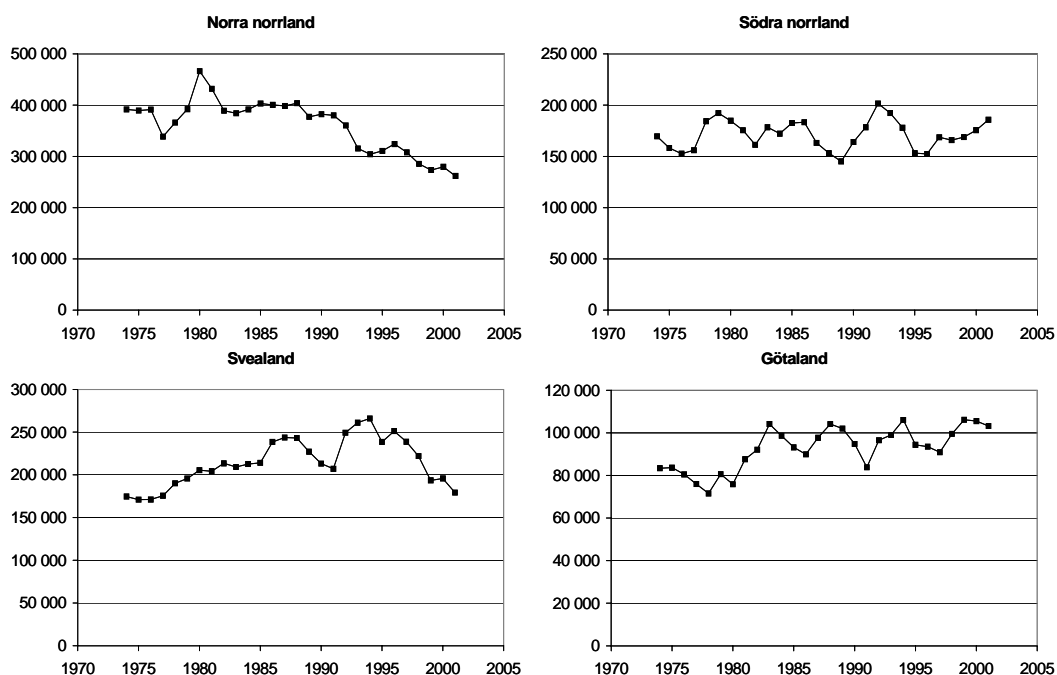
Någon rikstäckande statistik på antalet älgar i vinterstam finns inte i Sverige. I brist på detta utgick analyserna från avskjutningsstatistik och antalet trafikdödade älgar som ett indirekt mått på antalet älgar. I sambandsanalyserna i Svealand och Götaland användes utöver antalet trafikdödade/fällda älgar även antalet trafikdödade/fällda rådjur i sambandsanalyserna. Antalet fällda älgar per år framgår av Figur 2.2.1.1.



Figur 2.2.1.1. Antal fällda älgar per år uppdelat på de fyra regionerna (källa Jägareförbundet).

### 2.2.2. Fodertillgång

Som mått på fodertillgången användes olika statistik för de fyra landsdelarna från RIS (Riksinventeringen av skog). Dels har statistik över ungskogsarealer, både all ungskog och tallungskog, använts men också statistik i form av areal tallekvivalenter. Areal tallekvivalenter är i det här sammanhanget arealen i huggningsklass B1 och B2, d.v.s. plant och ungskog lägre än 3 m, där varje hektar är viktad med tallandelen. Det innebär att 1 hektar med 100 % tall räknas som 1 hektar, 1 hektar med 50 % tall räknas som 0,5 hektar o.s.v. Figur 2.2.2.1. visar utvecklingen av arealen tallekvivalenter i respektive landsdel.



Figur 2.2.2.1. Utvecklingen över areal tallekvivalenter per landsdel (ha) (källa RIS).

### 2.3.3. Skadenivåer

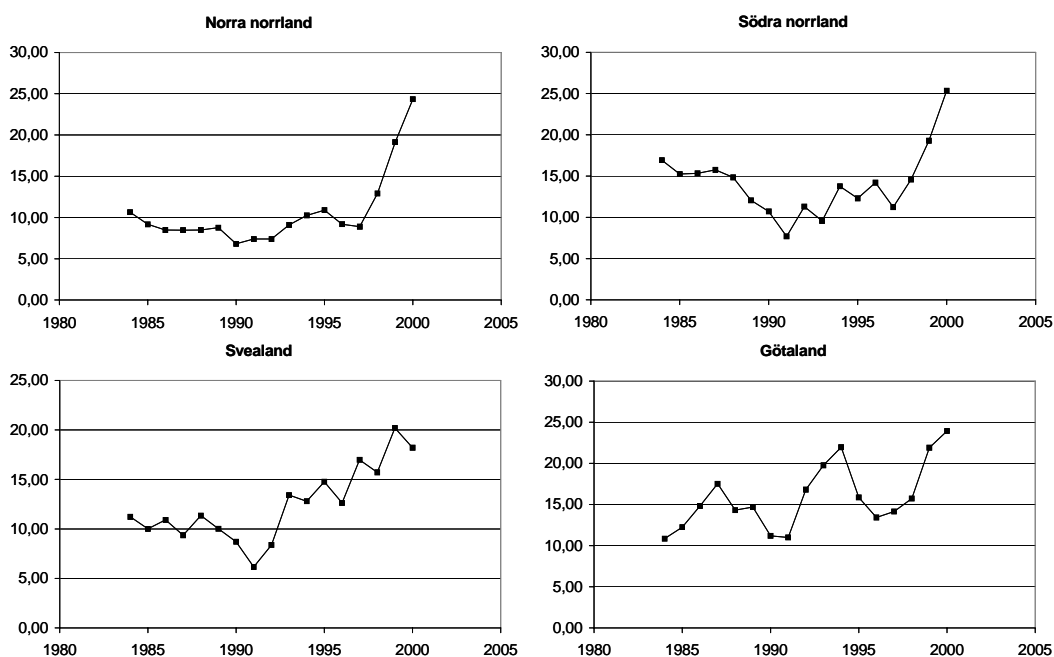
Som mått på skadenivåer på ungskogen användes arealer tallungskog med mer än 6 % av huvudstammarna allvarligt skadade (källa RIS). I RIS räknas både färska och gamla skador som en skada, vilket innebär att skadorna på huvudstammar har ackumulerats under ett antal år. Instruktionen för vad som ingår i begreppet allvarlig skada har förändrats under perioden med tillgängligt data. Mellan åren 1983 och 1992 räknades följande skador som allvarliga om de förorsakats av älg:

- Stambrott där mindre än 2/3 av stammens längd finns kvar.
- Barrmasseförlust, minst 90 % på de 6 översta grenvarven.
- Barkskada, där minst 90 % av omkretsen är barkad.
- Upprepade tekniska skador (spröt, bajonett, klyka).

Följande skador förorsakade av älg räknades som allvarliga mellan åren 1993-2001:

- Dött träd.
- Stambrott där brottdiametern > 20 mm.
- Barrmasseförlust, minst 90 % på de 6 översta grenvarven.
- Barkskada, där minst 50 % av omkretsen är barkad.
- Upprepade bajonettskador eller avvikelse > 10 cm från tänkt stam.
- Upprepad sprötbildning, eller spröt grövre än 10 mm.
- Klykbildning eller mångstammighet.
- Upprepad toppskottsbetning.

Den största förändringen mellan de här perioderna är att tidigare registrerades en barkgnagsskada som allvarlig om 90 % av stammens omkrets var barkad. Efter 1992 registreras den som allvarlig om 50 % av stammens omkrets är barkad. En stor förändring i instruktionen är också att upprepade toppskottsbetning har tillkommit som allvarlig skada efter 1992. Sammantaget kan konstateras att något fler skador räknas som allvarliga efter revideringen av instruktionen. Det går dock inte att se några större hopp i skadeutvecklingen mellan dessa år, som inte följer den långsiktiga trenden i materialet, se figur 2.2.3.1.



Figur 2.2.3.1. Andel av areal ungskog (0,5-7 m medelhöjd) med mer än 6 % av huvudstammarna allvarligt skadade (%) (RIS).

### 2.2.4. Bearbetning av data

Korrelationen mellan skadenivåer och ett stort antal variabler studerades. För att fånga upp relationerna mellan älg- och rådjursstammarnas storlek och fodertillgången bildades kvoter mellan antal fällda älgar, rådjur och areal tall-ekvivalenter, areal ungskog o.s.v. I Svealand och Götaland där rådjuren användes i sambandsanalysen studerades korrelationen mellan kvoter av antal fällda rådjur och olika uttryck för fodermängd, samt kvoter mellan viltekvivalenter, där 6 rådjur motsvarat en älg, och fodermängd. Modeller mellan skadenivåer, antalet fällda älgar, rådjur och fodertillgång söktes sedan utifrån funna korrelationer med hjälp av regressionsanalys. Korrelationer söktes mellan skadenivåer ett visst år och kvoter mellan antal fällda älgar, rådjur och fodermängd samma år men även mellan skadenivåer och kvoten mellan fällda älgar, rådjur och fodermängd tidigare år. Detta gjordes av två skäl, dels därför att skadenivåerna i RIS består av både nya och gamla skador, och dels för att även det historiska betetrycket antogs påverka en aktuell skadesituation.

Under analysen bestod varje observation av ett mättilfälle (år). Den kortaste tidsserien av tillgängligt datamaterial sträcker sig från 1983-2001, vilket innebar att det fanns 19 observationer att arbeta med i regressionsanalyserna (n=19). Regressionsanalys på små material medför alltid en risk att modellen överanpassas. För att säkerställa att så inte var fallet genomfördes en korsvalidering på de framtagna modellerna. Ett korsvalideringsvärde räknades fram i enlighet med Weisberg (1985). Modellen riskerar inte vara överanpassad om avvikelsen mellan residualspridningen och korsvalideringsvärdet inte överstiger 10 %. Oberoende variabler accepterades i modellerna vid en signifikans nivå på under 10 %. I Tabell 2.2.4.1. redovisas de förkortningar som användes vid redovisning av resultatet.

**Tabell 2.2.4.1. Förkortningar använda under sambandsanalysen.**

Förkortning	Enhet	Förklaring
AnMS	(%)	Andel av arealen tallungskog med mer 6 % av huvudstammarna allvarligt skadade.
TE <sub>i-j</sub>	ha	Areal tallekvivalenter åren i till j före observationstillfället.
KÄTE <sub>i-j</sub>	st/ha	Kvoten mellan antalet fällda älgar och arealen tallekvivalenter åren i till j före observationstillfället.
TP <sub>i</sub>		Rikstaxperiod i, där i = 1 eller 2. Rikstaxperiod 1 = 1983-1992, Rikstaxperiod 2 = 1993-2001.
S		Residualspridning
R <sup>2</sup>		Förklaringsgrad
N		Antal observationer som modellen bygger på
P		Signifikansnivå
Sqrt(PRESS/n)		Korsvalideringsvärde

### 2.3. Långsiktiga konsekvensberäkningar

Långsiktiga kostnadsposter är svårare att beräkna än kortsiktiga. För det första kan de långsiktiga konsekvenserna bara skattas med större eller mindre fel. För det andra måste beräkningarna utgå ifrån dagens kostnader och intäkter, vilka sedan



ska appliceras på virke som kanske faller ut om 100 år då vedråvaran kan var mer eller mindre värd i dagens penningvärde. Dessutom kan inte 100 miljoner om 50 år jämföras med 100 miljoner idag. Samma summa anses vara mer värda idag än om exempelvis 50 år. För att kunna göra en jämförelse mellan summorna måste de framtida intäkterna och kostnaderna diskonteras till idag med en så kallad realränta (i sin enkla form alternativ avkastningsförräntning minus inflation), en så kallad nuvärdesberäkning. I skogliga sammanhang ligger den realräntan oftast mellan 2.5 och 5 %. I denna rapport användes en kalkylränta på 2.5 % genomgående.

## 2.4. Trafik

Redovisningen av kostnaderna i samband med trafik delades upp i viltolyckor och viltpreventiva åtgärder. Viltolyckskostnaderna delades in sin tur upp i person- och egendomsskador samt eftersök. De viltpreventiva åtgärderna redovisas för viltstängsel samt övriga viltpreventiva åtgärder. Ett linjärt samband antogs finnas mellan antalet trafikolyckor och storleken på älgstammen.

### 2.4.1. Person och egendomsskador

Statens institut för Kommunikations Analys (SIKA 2000) delar upp person- och egendomsskador i följande kategorier: (a) dödlig skada, (b) svår skada, (c) lätt skada och (d) egendomsskada. Olycksvärdet för de olika skadorna presenteras i Tabell 2.4.1.1. Nilsson m.fl. (1997) och Persson (2004) beskriver de ingående delarna för de olika personskadorna (humanvärde, konsumtionsbortfall, nettoproduktionsbortfall, sjukvårdskostnader, administrativa kostnader samt egendomsskadekostnader). Humanvärdet och konsumtionsbortfallet utgör den största delen av olycksvärdet för dödlig skada. Humanvärdet beskriver den enskilde individens betalningsvilja för riskreducerande åtgärder. Svår skada består till största delen av humanvärde. Egendomsskador, nettoproduktionsbortfall och sjukvårdskostnader utgör viktiga delar av lindrig skada, även om humanvärdet även här utgör den största delen. Egendomskostnaderna består främst av reparation av skadade fordon.

**Tabell 2.4.1.1. Olycksvärdet per olycka för olika skadetyper för älg och rådjur.**

Skadetyper	Olycksvärde för älg (kr)	Olycksvärde för rådjur (kr)
Dödlig	14 300 000	14 300 000
Svårskadat	2 600 000	2 600 000
Lättskadat	150 000	150 000
Egendom	20 000	13 500

Fordonets förare är skyldig att märka ut olycksplatsen och underrätta närmaste polismyndighet om älg eller rådjur skadats eller dödats, enligt Jaktförordningens 40 §. Trots detta utgör antalet icke anmälda kollisioner en stor del av det totala antalet olyckor. Enligt Almqvist m.fl. (1980), beräknades mörkertalen ligga på 6% för dödliga olyckor, 27% för svåra och lätta skador, samt 60% för egendomsskador. Dessa uppgifter stöds av en senare enkätstudie riktad till bilförare av Seiler

m.fl. (2004). Almqvist m.fl. (1980) uppgifter om mörkertal lades in i kalkylerna för person och egendomsskador.

Referensen för kostnaderna för dödliga, svåra och lätta skador var SIKA (2000) medan Länsförsäkringar SAK AB (2005) lämnade uppgifterna för egendomsskador för både älg och rådjur. Olycksvärdet för egendom var 19 500 kr för älg, vilket var den reglerade ersättningen per bil i genomsnitt för älg och rådjursolyckor i Gävleborgs och Dalarnas län. Dessa län valdes för att få en så liten störning som möjligt av mindre vilt. Det förekom rådjursolyckor, men andelen var relativt sett liten, så det verkliga värdet för älgskadorna låg alltså något högre. Därmed gjordes en avrundning av älgolycksvärdet för egendom till 20 000 kr. För rådjur var olycksvärdet för egendom 13 500 kr, vilket är den reglerade ersättningen per bil i genomsnitt för rådjursolyckor i östra Skåne när olycks-kostnader över 40 000 kr plockades bort ur datamaterialet. Dessa kostnader berörde med stor sannolikhet älg- och vildsvinsolyckor. Rådjursstammens ökning respektive minskning antogs samvariera med antalet olyckor. Rådjursolyckorna baserades på antal olyckor i medeltal för åren 1990-1999 (Seiler 2004).

#### **2.4.2. Eftersök**

Om älg eller rådjur skadats eller dödats vid sammanstötning med motordrivnet fordon är föraren skyldig att snarast märka ut olycksplatsen och underrätta närmaste polismyndighet. Eftersöksjägare har endast rätt till ersättning från staten för de timmar som läggs ner på eftersök av älg eller hjort på uppdrag av polismyndigheten (Naturvårdsverkets föreskrifter 33 §). Få eftersöksjägare ansöker om ersättning för att de upplever det krångligt att få ut ersättningen (Karlsson 2005). Därmed sker den största delen av arbetet idéellt. Enligt Karlsson (2005) lades i genomsnitt 1,5 timmes eftersöksarbete ner per viltolycka. Eftersökskostnaden för samhället beräknades genom att summera antalet olyckor per år med två timmars arbete för älg och en timmes arbete för rådjur för eftersökspatrullen med en timkostnad på 400 kronor. Timkostnaden inkluderade jägarens utrustning, hund, bil samt milersättning. Antalet eftersök antogs minska respektive öka linjärt med antalet olyckor för de tre scenarierna.

#### **2.4.3. Viltstängsel**

Viltstängsel har visat sig vara den mest effektiva metoden att för att hålla viltet från våra vägar (Skövling 1985). Studier från viltolycksprojektet (VIOL) visar att 80% av de älgar som ämnar passera vägen hindrades av stängslet (Helldin & Seiler 2002). Ett viltstaket ska vara 2,2 m över marken från terrängsidan, men i snörika trakter med risk för skare som bär en älg bör staketet vara högre så att det är verksamt även vintertid. Nackdelar med stängslen är att betestrycket på närliggande skog ökar (Dahlgren 2000) samt att vägar med längre delar stängslade helt avskärmar viltet från att passera mellan två geografiska områden (Nordiskt trafiksäkerhetsråd 1987). Antal öppningar måste anpassas till älgtrycket och t.ex. förekomsten av vandringsälg, annars kan betestrycket bli för stort. Underhålls inte stängslen förfaller de, samtidigt som funktionaliteten minskar.

I norra Sverige dominerar stängselkonstruktioner av trä medan stål dominerar i söder. Viltstängselkostnaden beräknades genom att summera antalet km viltstängsel per län till region. Viltstängsel kostar ungefär 150 kronor per meter att

bygga och livslängden beräknas till ungefär 20 år (Seiler 2005a). Underhållskostnaden är cirka 1000 kr/km och år (Seiler 2005a). Antal kilometer viltstängsel bygger på inhämtade uppgifter från Vägverkets driftsledare i de olika regionerna (se bilaga 3). Data saknas över hur antalet kilometer viltstängsel ökar med antalet älgar. Samhällets reaktion på en ökad älgstam är svår att förutsäga. Därmed gjordes det förenklande antagandet att viltstängselkostnaden var konstant och förändrades inte i takt med älg- och rådjursstammarnas storlek.

#### **2.4.4. Övriga viltpreventiva åtgärder**

Övriga viltpreventiva åtgärder som tas upp i denna rapport är:

- a) siktröjning
- b) viltspeglar och repellenter samt
- c) informationsmaterial.

Siktröjning sker oftast genom gallring, stamkvistning eller röjning. Röjningen har även till uppgift att göra vägen mindre attraktiv ur födosynpunkt för viltet, men dagens röjningar kan istället leda till att viltet dras till vägarna när det röjda slyet och gräset åter skjuter nya skott (Almqvist m.fl. 1980). För markägaren kan gallring och stamkvistning vara mest attraktivt ur ekonomisk synvinkel eftersom andelen obrukad skogsmark blir mindre (Karlsson 2005). Siktröjning där allt sly och alla grenar upp till 3,5 meter tas bort ger en olycksreducerande effekt på 23 procent, enligt Johansson (1987). Denna åtgärd utförs dock sällan längs våra vägar och därmed antogs denna kostnad försumbar i kalkylerna.

Viltspeglar reflekterar ljuset från förbipasserande fordon, vilket ska leda till att viltet skräms bort. Någon effekt på antalet olyckor har dock inte kunnat påvisas (Almqvist m.fl. 1980). Viltet har en förmåga att vänja sig vid ljudrepellenter och viltspeglar, medan doftrepellenter, som t.ex. rovdjursdoft, kan påverka exempelvis älgarnas rörelsemönster. Effekten avtar dock med tiden (Almqvist m.fl. 1980). Viltspeglar och olika typer av repellenter förekommer i en sådan liten omfattning att även de antogs försumbara.

Polisens viltskadegrupp leder SES-gruppen (Trafiksäkerhet och Eftersök i Samverkan) som är ett nationellt samarbetsorgan som arbetar med frågor inom viltolycksproblematiken. Arbetet sker på idéell basis och data saknades över det arbete som lagts ned. Informationsmaterial och kampanjer ansågs därmed stå för en försumbar del av kostnaderna för viltet.

## 2.5. Skogsbruk

De ekonomiska konsekvenserna vid olika skadetryck består framför allt av den direkta påverkan på virkesproduktionen och den indirekta påverkan detta ger på ekonomin i den virkesförbrukande industrin.

Konsekvenserna för återväxtresultatet kan delas in i kostnader för hjälpplanteringar och minskad produktion hos det framtida beståndet på grund av betning i plantskog. Kostnaderna för ungskogen består av minskad produktion och försämrad kvalitet hos beståndet på grund av betning i ungskog. Därmed framgår det att kvalitetsförsämringen inte uppstår i plantskogsfasen, utan i ungskogsfasen. Dataunderlag saknas för att separera hur stor andel hjälpplanteringar som utförs på grund av viltet. Därmed ingår inte kostnader för hjälpplantering i kalkylen i denna rapport. Ett linjärt samband antogs finnas mellan skadetrycket och storleken på viltstammarna.

### 2.5.1. Produktionsförlust på grund av betade plantor

Produktionsförlusten på grund av betade plantor består av bortgång genom dödlighet samt nedsatt produktion hos betade plantor. Barrförlusten hos enskilda plantor ansågs försumbar i jämförelse med dödligheten. Därmed ingår inte den nedsatta produktionen hos betade plantor i kalkylen.

Produktionsförlusten för skogsbruket plockades fram med hjälp av Hugin-systemet (Lundström & Söderberg 1996). Den minskade beståndsproduktionen för samtliga trädslag på grund av bortgång i plantskog är framtagen genom inventeringsresultat från Skogsvårdsorganisationens återväxttaxering under perioden 1999-2004. Polytax (R5/7) genomförs som stickprovsundersökning och efter fem år i södra och sju år i norra Sverige inventeras återväxtens kvalitet (Strömberg m.fl. 2001). Resultatet av beräkningarna läggs sedan in där skogen tillväxtnässigt startar i Hugin-systemet, d.v.s. vid tre meters höjd. Därmed ingår produktionsförlusten av bortgångna plantor i ungskogskalkylen, men den presenteras ej separat.

Följande antagande gjordes för att plocka fram antalet plantor som gick in i ungskogen och som sedan kördes i HUGIN-systemet. Utöver befintligt antal huvudstammar skulle ytterligare ett antal plantor vara huvudstammar om de inte varit betade av vilt, detta antal mäts i Polytax. Utöver detta gjordes antagandet att det funnits ytterligare 50 % fler plantor som i plantskogsstadiet är betade och döda. En faktor på 1,5 lades därmed på antalet viltbetade plantor som annars kunde ha varit huvudplantor. Därutöver gjordes antagandet att det finns ett linjärt samband mellan Näslunds koefficient och antalet plantor som inte duger som huvudplantor på grund av viltbete.

### 2.5.2. Produktionsförlust hos ungskogen

Långsiktiga produktionskonsekvenser av olika viltskadetryck, implementerat via de olika scenarierna, studerades med hjälp av Hugin-systemet (Lundström & Söderberg 1996). Det är i första hand avsett för långsiktiga regionala avverkningsberäkningar ("konsekvensberäkningar") för att analysera olika skogliga hushållningsstrategier. Prognosperioden avser normalt 100 år. Som resultat erhålls

uppgifter om skogstillståndet i utgångsläget, om tillväxt, avverkningar och utförda åtgärder under tio-års perioder, samt om det beräknade skogstillståndet i utgångsläget samt efter varje period. Systemet är en simuleringsmodell, som alltså kan användas för att beskriva skogens sannolika utveckling under preciserade antaganden om framtida skogsskötsel och avverkningar. I beräkningen utförs avverkningar och övriga åtgärder vart femte år med möjlighet att utföra åtgärder redan från start (år 0). Tillväxtberäkningen avser femårsperioder.

I Hugin-systemet sker en detaljerad beräkning av utvecklingen, såväl för den befintliga plant- och ungsbogen som för den som tillkommer under beräkningens gång. I den befintliga skogen utnyttjas de registrerade uppgifterna om tillståndet enligt riksskogstaxeringen. Den nytillkommande skogens sammansättning beräknas med utgångspunkt från ståndortsförhållanden och specificerade föryngringsåtgärder. Därvid hämtas grunddata från databasen NYSKOG som innehåller detaljerade uppgifter från ca 3 700 provytor från en ungsogsinventering som genomfördes inom Hugin-projektet. Följande åtgärder kan utföras i Hugin-systemet: markberedning, plantering, sådd, självföryngring med eller utan fröträd, röjning, gallring, slutavverkning, dikning av skogsmark och gödning. Skötselreglerna och åtgärdernas utförande bygger i stort på gällande skogsvårdslagstiftning. Dock är det möjligt att relativt detaljerat styra utförandet av åtgärderna, t.ex. gallringsform och gallringsstyrka. Systemet beräknar sedan baserat på de förutsättningar som angetts den högsta möjliga avverkningen fördelat på avverkningsformer.

Syftet med simuleringarna i detta projekt var att skapa utgångslägen för den nya skogen där stamantalet reglerades beroende på påverkan av älg- och rådjursstammarna. Tre olika skadenivåer jämfördes där scenario 1 (0,5) innebar att stamantalet i ungsogen var opåverkat. I scenario 2 (1,0) och 3 (2,0) reducerades antalet stammar genom att det genomfördes en test vid aktiveringen av ungsogsytan (sker vid cirka 3 meters höjd) där plantor togs bort beroende på föryngringssätt och trädslag med en viss sannolikhet. Av kostnads- och tidsskäl gjordes beräkningar för fyra olika områden i landet, Västerbottens kustland, Jämtlandsdelen av Jämtlands län, Dalarna exklusive Särna-Idre samt Jönköpings län. Utöver detta användes samma beräkningsförutsättningar som i de senaste landsomfattande konsekvensanalyserna, SKA 03.

För beräkningarna av produktionsförlusterna togs andelen sågtimmer respektive massaved från redovisningen av de fyra virkesbalansområdena för år 2002. Värdena från balansområde 1 motsvarade fördelningen för södra och norra Norrland, balansområde 2 för Svealand, och slutligen fick siffrorna från balansområde 4 representera andelen timmer och massaved i Götaland. Fördelningen timmer och massaved antogs vara samma i framtiden som idag. Drivningskostnaden sattes till 90 kr/m<sup>3</sup>fub och bruttointäkten sattes till 400 kr/m<sup>3</sup>fub för timmer och 240 kr/m<sup>3</sup>fub för massa, enligt Skogsstyrelsen (2005). Minskade intäkter för produktionsbortfallet på lång sikt i skogsbrukets primärproduktion är den minskade bruttoavverkningen gånger priset på detta.

### 2.5.3. Kvalitetsförluster

Glöde m.fl. (2004) har skattat framtida intäktsförluster orsakade av rådjurs- och älgbetning i tallungskog. Kvalitetsförlusten orsakad av betning i ungskog beräknades för virke vid bilväg, med förutsättningen att köparen av skogen, d.v.s. sågverk och massaindustri gör en riktig bedömning av virkets kvalitet. Glöde m.fl. (2004) antar att apteringen successivt kommer att anpassas så att hänsyn tas till framtida frekventa typer av betesskador. Eventuella förluster, utöver nedsättning i pris för sågtimmer och massaved togs inte med i beräkningarna. Rapporten bygger på data om hur viltbetning påverkar kostnader och intäkter från planta till timmerstock. Kalkylerna bygger på dagens skötselsystem och tar inte hänsyn till att skadenivån eventuellt kan sänkas genom selektiv röjning och/eller gallring av skadade träd.

De färdiga produktionstabeller som användes togs fram av Anders Lundström vid SLU via "Indelningspaketet" (Carlsson 2003). Antaganden om värden på variabler för skötsel, kostnader och intäkter bygger på erfarenhetstal som sammanställts av Skogforsk. Intäktsförlusterna är beräknade som differensen mellan ett skadat och oskadat typbestånd. Rapporten redovisar en intäktsförlust för 1:a, 2:a gallring samt slutavverkning per kubikmeter för södra (T24) och norra Sverige (T20). Intäktsförlusten multipliceras sedan andelen skador som beståndet har när det växer ur betesfarlig höjd. Glödes m.fl. (2004) intäktsförluster användes i denna rapport för att beräkna kvalitetsförlusten i tallungskog fördelat över tiden enligt Hugins avverkningsförslag med en kalkylränta på 2,5 %.

Tabell 2.5.3.1. redovisar valda tidpunkter för avverkning. Data för andel av bruttoavverkning för 1:a, 2:a gallring samt slutavverkning för de fyra regionerna hämtades från resultatet av beräkningarna från SKA 03. Därmed slår inte kvalitetsförlusten med full kraft förrän slutavverkningarna är utförda mot slutet av den beräknade perioden. Äldre betesskador är inte heller inkluderade i Huginberäkningarna. Eftersom betesskadorna allt sedan 1970-talet varit stora innebär detta en underskattning av de totala kostnaderna.

**Tabell 2.5.3.1. Inlagda avverkningstidpunkter för nuvärdesberäkningarna.**

Avverkningstidpunkter (år)	Södra Sverige	Norra Sverige
1:a gallring	30	35
2:a gallring	45	55
Slutavverkning	75	90

### 2.6. Förädlingsindustri

I uppdraget ingick att belysa kostnaderna i förädlingsledet, även om vissa av dessa kostnader redan ingår i beräkningarna av produktions- och kvalitetsförlusterna. De ekonomiska effekterna i förädlingsledet av en förändrad älgstam är svåra att skatta. Effekterna är långsiktiga och får genomslag först på 25-40 års sikt. Intäktsbortfall för sågverket består av förlust på grund av lägre avsalupris för de skadade stockar som sågas, ökade hanterings-, barknings- och sågningskostnader, högre åtgångstal, samt problem med produktions-, leverans- och försäljningsplanering. Åtgångstalen beskriver hur mycket som behövs för att såga en kubikmeter trävaror. Betesskadorna orsakar högre åtgångstal på grund av bl.a. formfel hos de

skadade stockarna. Produktions-, leverans- och försäljningsplaneringen blir lidande på grund av sämre produktkvalité hos det sågade virket som blivit utsatt för bete. Det kan i sin tur leda till försämrade kundrelationer och i värsta fall förlorade kunder. Prissänkningen för skadat virke ingår redan i kalkylerna för kvalitetsförlusterna för betesskadat virke. Intäktsbortfallen för sågverks- och massaindustri saknar i hög grad forskningsunderlag.

När virkesutbudet minskar på grund av älgbetning påverkas förädlingsvärdet i sågverks- och övrig skogsindustri. Två alternativ kan utkristalliseras. Under förutsättning att det förlorade virket inte kan ersättas med import till konkurrens- mässiga priser, samtidigt som de fria resurserna på grund av minskad produktions- volym inte kan generera alternativa intäkter, kommer de ekonomiska effekterna av den minskade avverkningen bli mycket stora även för industrin. Ett annat alternativ är att det förlorade virket kan ersättas med importvirke till konkurrens- mässiga priser. I detta alternativ kommer de ekonomiska effekterna av stoppet att bli mindre och prisskillnaden består av differensen i priset mellan inhemskt och importerat virke.

Förädlingsvärdet bygger på siffror från år SCB (2005) (Tabell 2.6.2.1.). Bruttoavverkningarna är tagna från perioden 2001-2003 (Skogsstatistisk årsbok 2004). Fördelningen sågtimmer och massaved bygger på fördelningen per balansområde år 2003.

**Tabell 2.6.2.1. Förädlingsvärdet uppdelat på sågverks-, massa- och pappers- och pappersvaruindustri per region samt för hela riket.**

Region	Sågverksindustri (Milj. kr)	Massa-, pappers- och Pappersvaruindustrin (Milj. kr)	Totalt
Svealand	3 900	11 000	
Götaland	8 800	17 000	
Södra Norrland	2 300	9 200	
Norra Norrland	2 200	3 200	
Hela riket	17 000	40 000	57 000

För alternativet med differensen i priset mellan inhemskt och importerat virke användes medelvärdet för differensen under perioden 1968-2003, justerat med konsumentprisindex. Data hämtades från Joshi (2005). Differensen för sågtimmer var i snitt för hela riket 168 kronor för sågtimmer och 148 kronor för massaved per kubikmeter fast under bark.

## 2.7. Jaktvärdet

Viltets värden brukar delas in i jaktliga värden och viltet som en del i rekreations- miljön för allmänheten. Det senare saknar dock forskningsunderlag och redovisas inte här. Det skall därmed poängteras att alla värden inte ingår i denna studie. Regionala jaktvärden är hämtade från Mattsons (1989) studie "Viltets jaktvärde". Studien bygger på en enkätundersökning (rörande jaktåret 86/87) av 2500 slumpvis valda jägare från hela landet och redovisas för de fyra regionerna. Det totala jaktvärdet delar Mattsson in i köttvärde och rekreationsvärde. Uppdelningen är tämligen grov. Köttvärdet grundar sig på jägarnas egna värderingar av erhållet

kött från jakten. Inbakat i det totala jaktvärdet ligger bland annat arrendeintäkter, utrustning till jakt och skinn/trofévärdet.

Mattsson (1989) gjorde följande antaganden för att kunna genomföra sina analyser av värdet av älgstammarna i relation till älgtäthet. Vinterälgstammen består till 60 % av älgar av honkön och till 40% av älgar av hankön. Om älgstammen i övrigt är "sund", så "tål" den utan att minska en avskjutning motsvarande cirka 37% av det antal älgar som finns omedelbart före jakten. Ett sådant antagande kan naturligtvis diskuteras med hänsyn till att älgens produktivitet varierar mellan olika områden. Antalet jägare antas också vara konstant. Om det skulle finnas möjlighet sprida ut jakten på ett större antal jägare så medför det att avtagandegraden på marginalkurvan minskar. De regionala funktionerna som Mattsson (1989) presenterar användes i denna studie eftersom de för det första presenterar hur olika älgtätheter påverkar jaktvärdet och för det andra presenteras olika funktioner för de fyra regionerna Svealand, Götaland, Södra Norrland och Norra Norrland.

Jägarna antogs värdera jakten idag på samma nivå som jaktåret 1986/87, enligt Mattssons studie (1989). Värderingen räknades upp enligt konsumentprisindex. Med hjälp av relationen mellan antalet fällda älgar för jaktåret 86/87 och jaktåret 83/84 kunde sedan de tre olika scenarierna för olika älgtätheter för respektive region tas fram.

Av materialet framgår att det totala jaktvärdet idag i stort sett nått sitt maximum i norra Norrland, medan tillväxtpotentialen är störst i Götaland. Samtliga landsdelar visar en avtagande marginalnytta av älgjakten. Data saknas över rådjurens totala jaktvärde i olika regioner, givet olika tätheter. Men jägarna antogs värdera en ökad respektive minskad rådjursstam på samma sätt som älgstammen, enligt Mattssons studie (1989).

## **2.8. Kostnads- och intäktsanalys**

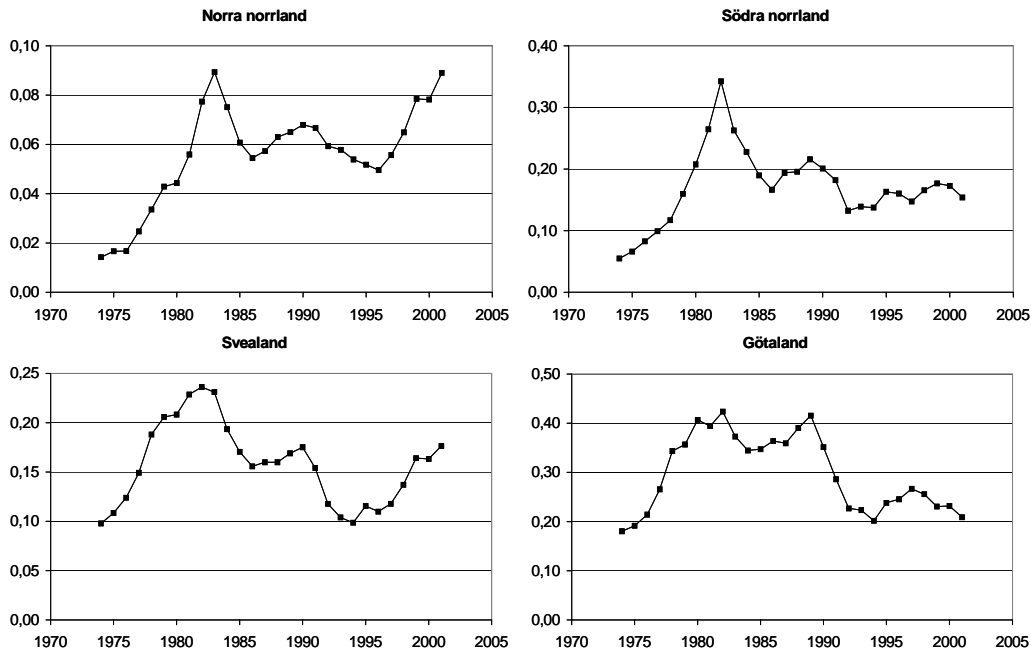
Differensen för nuvärdena, beräknat med 2,5 % kalkylränta, för intäkter och kostnader på nationell och regional nivå, presenteras i resultatdelen. Annorlunda uttryckt kan nuvärdet även presenteras som en årlig kostnad i snitt från och med nu och framåt i tiden, vilket slutligen presenteras i resultatdelen.



## 3. Resultat

### 3.1. Samband mellan älg- och rådjursstammarnas storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog

Störst korrelation förelåg mellan skadenivåer och kvoten mellan antal fällda älgar och arealen tallekvivalent, se figur 3.1.1. Korrelationen var starkast för åren närmast före det år då skadenivåerna registrerats. Den var också starkast i norra Norrland och svagast i Götaland.



Figur 3.1.1. Utvecklingen av antal fällda älgar per hektar tallekvivalent uppdelat på landsdelar (st/ha).

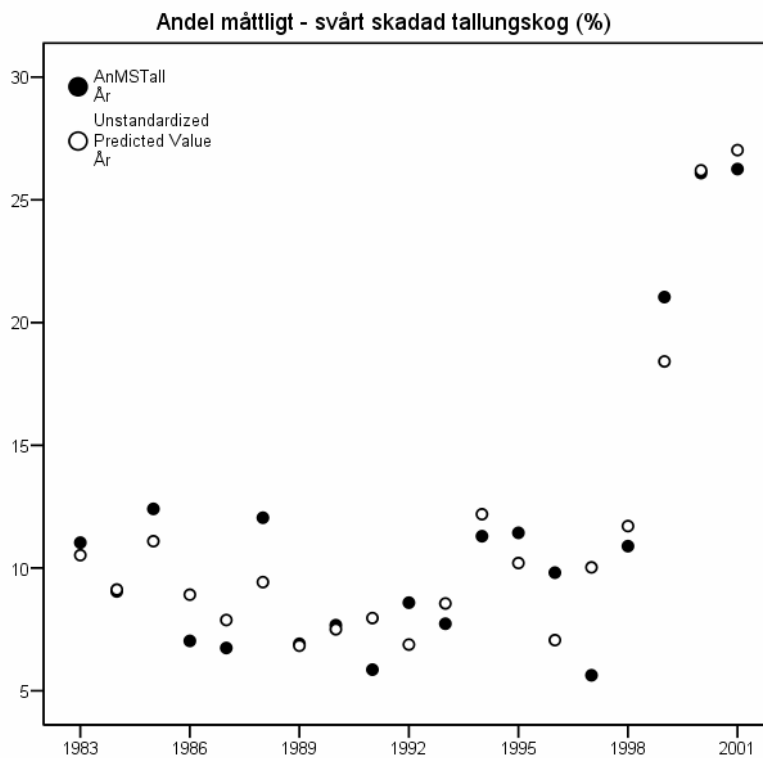
#### 3.1.1. Norra norrland

I tabell 3.1.1.1 redovisas modellen för norra Norrland med högst förklaringsgrad. Enligt modellen ökar skadorna när antalet älgar per ha tallekvivalent ökar. Antalet älgar per ha tallekvivalent har störst påverkan på skadenivåerna åren närmast observationstillfället, mindre påverkan för åren 3-4 och ytterligare något mindre för åren 5-6. Vidare minskar skadorna med minskad areal tallekvivalent, d.v.s. samma kvot mellan antalet fällda älgar och areal tallekvivalenter betyder mer för skadorna vid höga arealer tallekvivalenter i landskapet än vid låga. Modellen har hög förklaringsgrad vilket innebär att den är väl anpassad efter materialet, se Figur 3.1.1.1., och korsvalideringen tyder på att modellen inte är överanpassad.

**Tabell 3.1.1.1. Modell för sambandet mellan skadenivå och antalet fällda älgar samt arealen tallekvivalenter i norra Norrland. För förklaring av förkortningar se tabell 2.2.4.1. Beroende variabel är AnMS, dvs andel av arealen tallungskog med mer än 6 % av huvudstammarna allvarligt skadade.**

Oberoende variabel	Enhet	Koefficient	p
Konstant		10,32	0,228
TE <sub>1-8</sub>	ha	-1,77*10 <sup>-5</sup>	0,000
KÄTE <sub>1-2</sub>	st/ha	189,65	0,000
KÄTE <sub>3-4</sub>	st/ha	114,35	0,000
KÄTE <sub>5-6</sub>	st/ha	112,77	0,000

$s=2,06$   $R^2=0,915$   $n=19$   $p=0,000$   $Sqrt(PRESS/n)=2,25$



*Figur 3.1.1.1. Andel av arealen tallungskog i norra Norrland där mer än 6 % av huvudstammarna är allvarligt skadade. Av RIS uppmätta värden representeras av fyllda cirklar och med modellen i tabell 3.1.1.1 skattade värden representeras med ofyllda cirklar.*

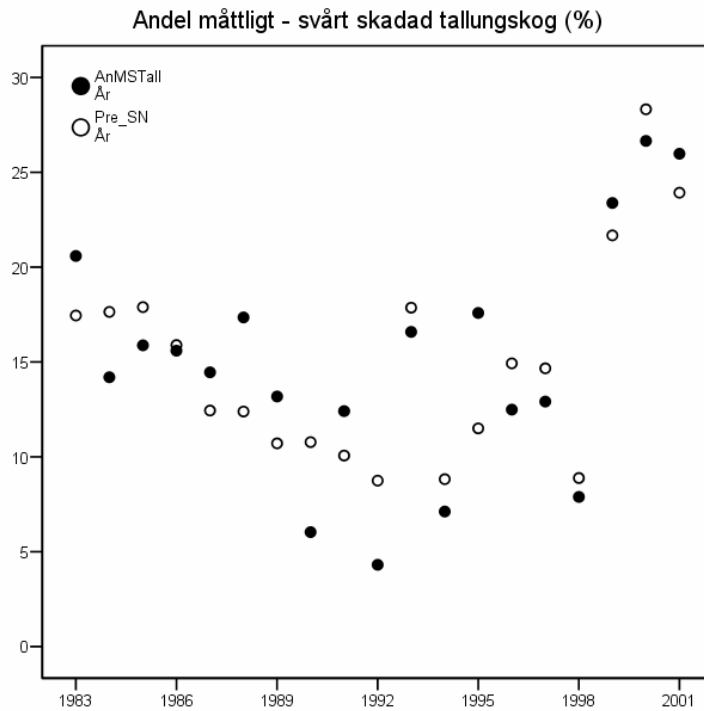
### 3.1.2. Södra norrland

I södra norrland visade det sig att det var stor skillnad mellan de bägge rikstaxperioderna i förhållandet mellan kvoten antal älgar och tallekvivalenter samt skadenivåer. Som tidigare visats finns det en skillnad i instruktionen för rikstaxens skadebedömning mellan de bägge perioderna. Det kan kanske förklara delar av skillnaden i effekt mellan de bägge perioderna men inte allt. I modellen för södra norrland, se tabell 3.1.2.1., har skillnaden mellan de bägge rikstaxperioderna hanterats med så kallade dummyvariabler. Dummyvariabeln  $TP_1$  är 1 om materialet kommer från rikstaxperiod 1 och i annat fall 0. Enligt modellen ger ett visst förhållande mellan antalet fällda älgar och arealen tallekvivalenter upphov till betydligt mer skador efter 1993 än före. Egentligen består modellen ovan av två modeller, en som är giltig före 1993 och en som är giltig efter 1993. Modellen i tabell 3.1.2.1. har relativt hög förklaringsgrad och förefaller inte vara överanpassad till materialet, se figur 3.1.2.1.

**Tabell 3.1.2.1. Modell för sambandet mellan skadenivå och antalet fällda älgar samt arealen tallekvivalenter i södra Norrland. För förklaring av förkortningar se tabell 2.2.4.1. Beroende variabel är AnMS, dvs andel av arealen tallungskog med mer än 6 % av huvudstammarna allvarligt skadade.**

Oberoende variabel	Enhet	Koefficient	p
Konstant		-134,4	0,001
$TP_1$	ha	117,4	0,003
$K\ddot{A}TE_{1-3}$	st/ha	247,1	0,000
$TP_1 * K\ddot{A}TE_{1-3}$	st/ha	-219,6	0,000
$K\ddot{A}TE_{4-6}$	st/ha	67,6	0,008
$TP_1 * K\ddot{A}TE_{4-6}$	st/ha	-49,2	0,058

$s=3,61$   $R^2=0,758$   $n=19$   $p=0,001$   $Sqrt(PRESS/n)=3,98$



*Figur 3.1.2.1. Andel av arealen tallungskog i södra Norrland där mer än 6 % av huvudstammarna är allvarligt skadade. Av RIS uppmätta värden representeras av fyllda cirklar och med modellen i tabell 3.1.2.1. skattade värden representeras med ofyllda cirklar.*

### 3.1.3. Svealand och Götaland

För Svealand och Götaland var det svårt att komma fram till modeller som väl förklarade skadenivåerna, även i de fall där rådjuren lades in i sambandsanalyserna. Liksom i södra norrland, finns en skillnad mellan de bägge RIS-perioderna. I Svealand och Götaland förelåg signifikanta korrelationer mellan kvoter av såväl antal fällda älgar, antal fällda viltekvivalenter (älg och rådjur) som antal trafikdödade älgar och areal tallekvivalenter med andel skadad tallungskog. Men signifikansnivåerna var för svaga för att skapa meningsfulla modeller.

## 3.2. Kostnads- och intäktsanalys

I detta kapitel presenteras resultatet av kostnads- och intäktsanalysen på nationell och regional nivå.

### 3.2.1. Kostnadernas och jaktvärdens fördelning över tiden

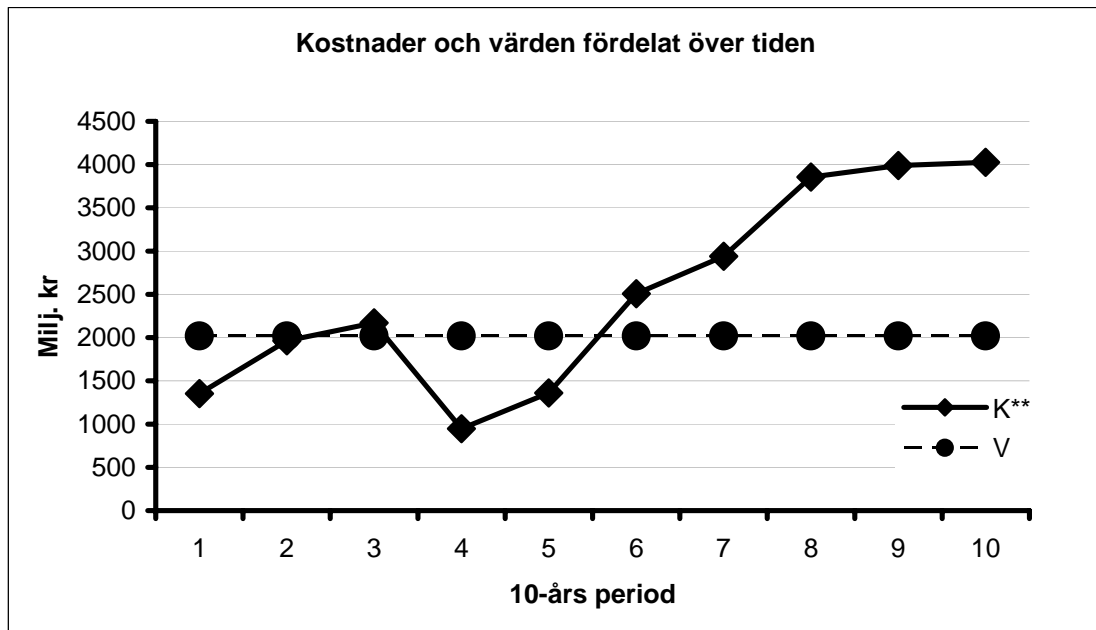
I Tabell 3.2.1.1. och 3.2.1.2 presenteras årliga jaktvärden, trafik- och skogliga kostnadsposter på nationell nivå.

**Tabell 3.2.1.1. Årliga kostnader och värden (miljoner Kr)**

	<b>Kostnads-/värdepost</b>	<b>0.5<sup>b</sup></b>	<b>1.0<sup>a</sup></b>	<b>2.0<sup>c</sup></b>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	313	626	1 252
	Olyckor älg	296	617	1 279
	Eftersök rådjur	7	15	30
	Eftersök älg	2	6	12
	Viltstängsel	62	62	62
	Produktionsförlust	85	93	198
	Kvalitetsförlust	180	344	714
	Inhemskt virke ersätts med import	100	116	239
	Förlust förädlingsvärde	317	350	725
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	223	289	331
	Jaktvärde älg	1 423	1 727	1 894

*a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).*

Av tabellen framgår att olycksvärdena är många gånger större än de övriga trafikposterna, kvalitets- och förädlingsposterna är de största skogliga posterna, samt att jaktvärdena är mycket stora. Vid nuvärdesberäkningarna slår värdeposterna, olycks-, eftersöks- och viltstängselkostnaderna direkt i kalkylen från år 0, medan de skogliga kostnadsposterna fördelas ut över tiden och får därmed full effekt först en bit in på 100-årsperioden (se Figur 3.2.1.1). Dessa intäktsbortfall kommer därmed belasta kalkylen betydligt mindre än jaktvärdesposterna.

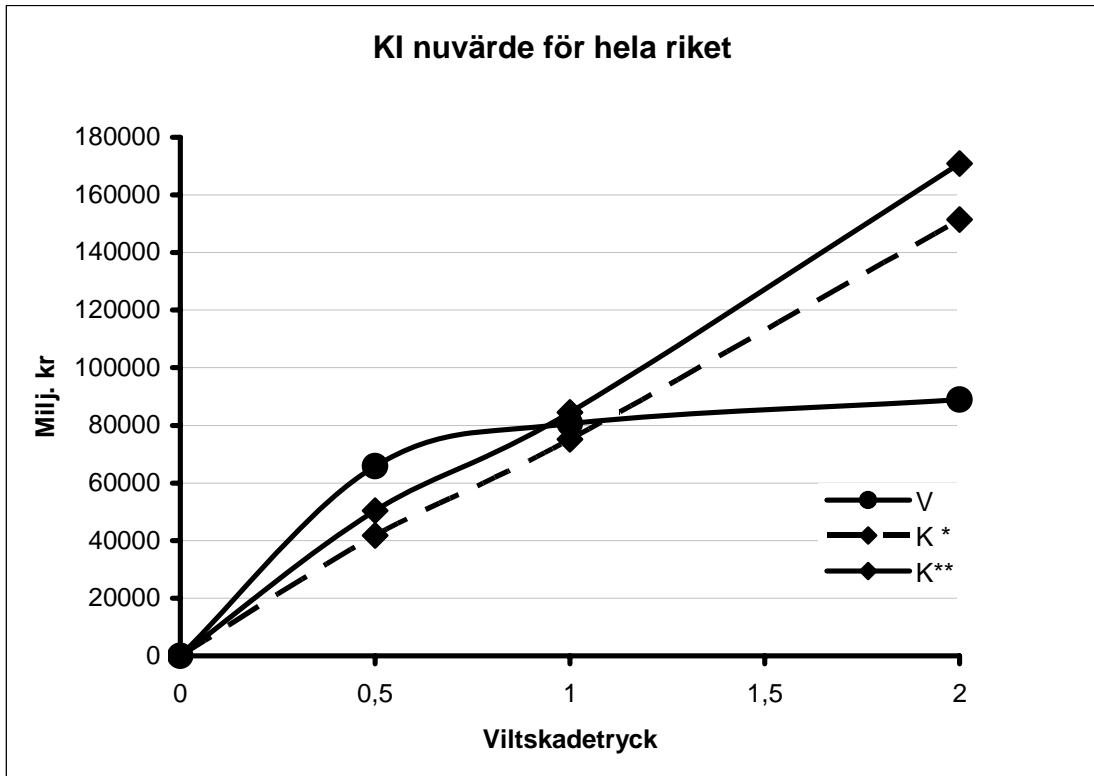


Figur 3.2.1.1. Kostnader och värden fördelat över en hundra år (V=värden, K=kostnader, \*\*förädling).

### 3.2.2. Nuvärden

För de skogliga posterna i kalkylen användes Hugin (Lundström & Söderberg 1996) för att räkna ut ett nettointäktsbortfall. Samtliga kostnads- och värdeposter fördelades därefter ut över 10-års perioder. Därefter nuvärdesberäknades (diskonterades) alla framtida kostnader och intäkter till nutid. Dessa nuvärden presenteras på nationell nivå i tabellerna nedan. För värden på regional nivå hänvisas till bilaga 1. Slutligen räknades skillnaden ut mellan värde- och kostnadsposterna, vilket redovisas på nationell och regional nivå i figurerna nedan.

Kostnaderna ökar konstant medan värdena har en avtagande marginalkurva. På nationell nivå ligger kostnaderna och värdena på ungefär samma nivå vid viltskadetrycket 1,0 (Figur 3.2.2.1.). Kostnadskurvan\*\* (utgående från sänkta förädlingsvärden) skär värdekurvan innan 1,0, medan den andra kostnadskurvan\* (inte baserat på förädlingsvärdet, utan skillnaden mellan priset för inhemskt och importerat virke) skär värdekurvan något efter 1,0. Vid detta scenario är nuvärdeskostnaderna för hela riket 75\* respektive 85\*\* miljarder, medan nuvärdet av de jaktliga värdena är 81 miljarder. Samhällets maximerade nytta ligger på drygt hälften så stora viltstammar som idag, då skillnaden mellan kostnaderna och värdena ligger på 24\* respektive 15\*\* miljarder (Tabell 3.2.2.1.).



Figur 3.2.2.1. Differensen mellan positiva nuvärden (V) för hela Sverige och nuvärden för kostnader vid olika viltskadetryck.

Tabell 3.2.2.1. Ingående nuvärden för KI-analysen (miljarder kr) för hela riket.

		0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	13	25	50
	Olyckor älg	12	25	51
	Eftersök rådjur	0,3	0,6	1,2
	Eftersök älg	0,1	0,2	0,5
	Viltstängsel	2,5	2,5	2,5
	Produktionsförlust	3,4	3,7	7,9
	Kvalitetsförlust	7	14	29
	Inhemskt virke ersätts med import	4	5	10
	Förlust förädlingsvärde	13	14	29
	<b>Summa kostnader *</b>	<b>42</b>	<b>75</b>	<b>151</b>
	<b>Summa kostnader **</b>	<b>50</b>	<b>85</b>	<b>171</b>
<b>Värdepuster</b>	Jaktvärde rådjur	9	12	13
	Jaktvärde älg	57	69	76
	<b>Summa värden</b>	<b>66</b>	<b>81</b>	<b>89</b>
<b>Kostnader - intäkter</b>	KI *	24	6	-62
	KI **	15	-4	-82

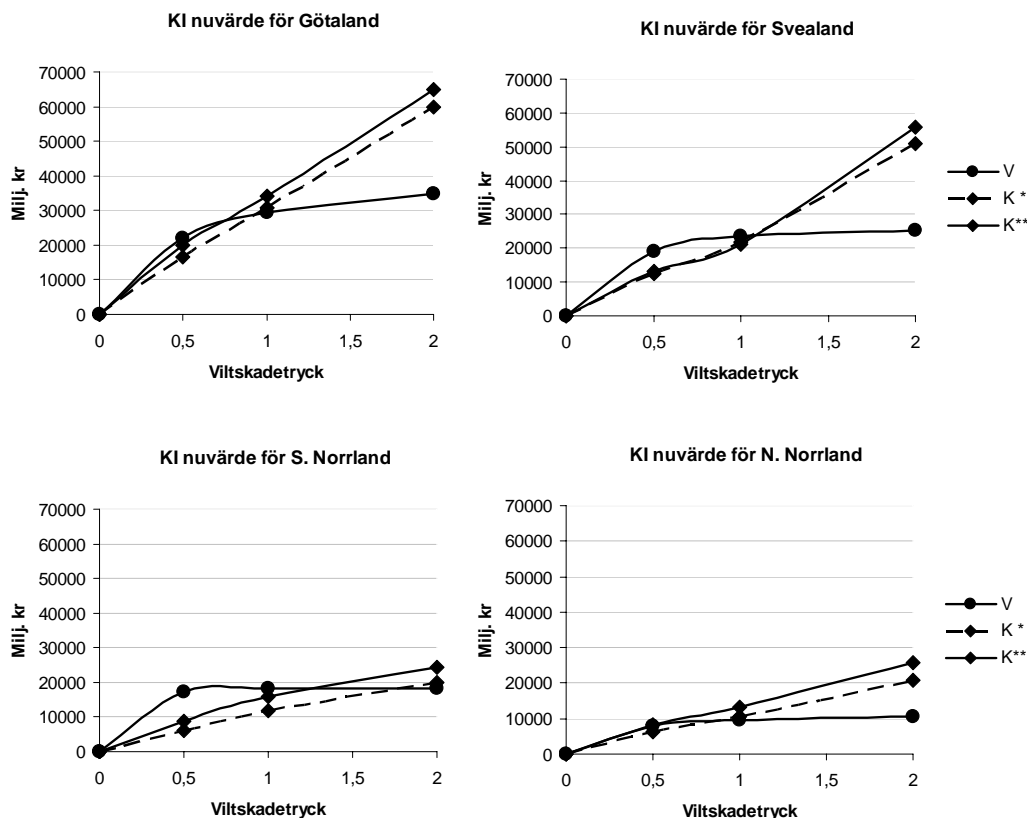
a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblat skadetryck (c).

\* Om inhemskt virke ersätts med import

\*\* Vid förlust av förädlingsvärde

I Götaland och norra Norrland är kostnaderna vid 1,0-scenariot något större än jaktvärdena medan det omvända gäller i Svealand och södra Norrland. Dock är dessa skillnader inte lika påtagliga som när viltskadetrycket halveras respektive fördubblas. Vid en halvering ökar jaktvärdena i förhållande till kostnaderna framför allt i Svealand och Södra Norrland. För de två andra regionerna är detta inte lika tydligt. Ökar viltskadetrycket (viltstammarna) är de jaktliga värdena marginellt avtagande för samtliga regioner. Kostnaderna ökar kraftigt med ökande viltstammar framför allt i Svealand, Götaland och norra Norrland.

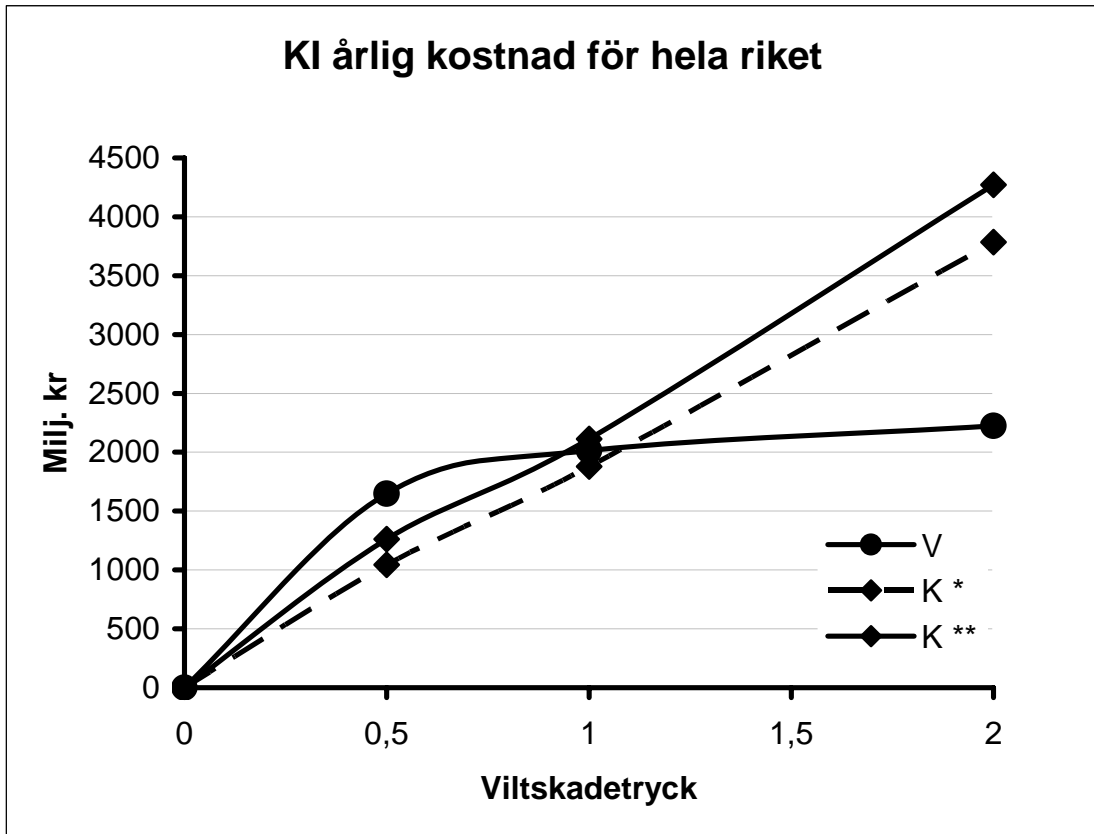




Figur 3.2.2.2. Differensen kostnader och värden (milj. kr) för nuvärdet för de fyra regionerna för olika viltskadetryck (\* inhemskt –import, \*\* förlorade förädlingsvärden).

### 3.3.3. Årliga kostnader och jaktvärden

Baserat på nuvärdet kan man räkna ut årliga samhällsekonomiska kostnader och jaktvärden från nu och i all framtid (Figur 3.3.3.1.). Jaktvärdet och båda alternativen för de samlade kostnaderna ligger runt 2 miljarder kr per år vid ett viltskadetryck på 1,0. Samhällets maximerade nytta ligger runt 0,5-0,7 då jaktvärdena är som störst i jämförelse med kostnaderna. Skillnaden mellan de jaktliga värdena och kostnaderna är då 380-600 miljoner årligen. För värden på regional nivå hänvisas till bilaga 2.



Figur 3.3.3.1. Differensen för årliga samhällsekonomiska kostnader och jaktvärden för hela Sverige vid olika viltskadetryck.

## 4. Diskussion

### 4.1. Samband mellan älg- och rådjursstammarnas storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog

Under bearbetningen av materialet över älg- och rådjursstammarnas storlek – fodertillgång och skadenivåer på ungskog uppdagades en skillnad mellan de bägge RIS-perioder som ingått i materialet. Skillnaden skadenivå vid en viss kvot mellan antalet fällda älgar och arealen tallekvivalenter mellan de bägge RIS-perioderna kan bero på skillnader i RIS-instruktion. Egentligen kan man säga att det finns en skillnad i materialet mellan 80- och 90-tal lika väl som att säga att det är en skillnad i RIS-perioder. En annan möjlig förklaring skulle kunna vara att antalet fällda älgar inte är ett bra mått på antalet älgar i vinterstam, sett över tiden. Skjuter jägarna under 1990-talet färre älgar i förhållande till vinterstammens storlek än under 1980-talet så skulle det kunna förklara effekten som vi ser i modellen. Studeras antalet fällda älgar och antalet trafikdödade älgar under den här perioden, se Figur 1.5.1, framgår det att antalet fällda älgar minskar från slutet av 1980-talet utan att antalet kollisioner med älg gör det. Om man utgår från att antalet kollisioner med älg är ett bättre mått på älgstammens storlek än antalet fällda älgar, så kan man tolka utvecklingen som att jägarna har fällt färre älgar i förhållande till stammens storlek under 1990-talet än vad som gjordes under 1980-talet. Om det stämmer skulle det kunna förklara skillnaderna mellan RIS-perioderna som framgår av modellen för södra Norrland.

Kvoten mellan antal fällda älgar, som ett indirekt mått på antalet älgar i vinterstam, och arealen tallekvivalenter kan förklara en mycket stor del av den årliga variationen i skador som uppkommer i tallungskog i norra Sverige. I Svealand och Götaland räcker inte den kvoten som förklarande variabel. Förmodligen beror det på att rådjuren bidrar till det totala betetrycket i södra Sverige. Det empiriska underlaget för antalet trafikdödade/fällda rådjur var mycket osäkert. Dock lades dessa data in i sambandsanalyserna i södra Sverige, men förhållandet mellan älgens och rådjurens konkurrens om föda i samma område är mycket komplext och behöver studeras ytterligare. Det kan t.ex. vara så att rådjurens konkurrens påverkar älgens sammansättning av olika arter i födoingtaket och därmed även tallandelen. Utöver konkurrensen med rådjur minskar tallens betydelse som vinterfoder i dessa landsdelar jämfört med i Norrland.

### 4.2. Kostnads- och intäktsanalys

#### 4.2.1. Begränsningar

Kostnads- och intäktsanalys genomfördes med ett antal begränsningar. Resultatet gäller endast under de förutsättningar som presenteras i rapporten. Valet av jämförelsealternativ påverkar i hög grad resultatet av analysen. I uppdraget ingick att sammanställa resultat från samlad forskning och lyfta fram de samhälls-ekonomiska effekterna av en kraftig ökning respektive minskning av stammarna. Därmed föll det slutliga valet på tre nivåer, där mellanscenariet (1,0) ungefär motsvarar viltskadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Om viltstammarna och viltskadetrycket under de senaste åren radikalt förändrats

påverkar detta resultatet. Rapporten belyser väl hur en ökning respektive minskning av älg- och rådjursstammarna påverkar samhällets kostnader och värden.

#### **4.2.2. Nya uppgifter om kostnader för viltolyckor**

Tidigare studier över kostnader i samband med person- och egendomsskador vid viltolyckor bygger på hur mycket en olycka kostar samhället beroende av hastigheten på vägen. Dessa beräkningar blir osäkra eftersom underlaget över fördelningen av dessa olyckor är svagt. Vägverkets data över svårighetsgrad av skada kan däremot direkt kopplas till totala antalet olyckor i landet eftersom det finns uppgifter om samhällets kostnader för de fyra nivåerna (dödlig, svår, lätt och egendomsskada). SIKA-rapportens siffror över samhällets kostnader för egendomsskador i samband med viltolyckor byggde på siffror från 70-talet, varför nya siffror hämtades in från Länsförsäkringar SAK AB. Kalkylerna för samhällets eftersökskostnad förutsatte att samhället ansvarar för att all skadat vilt omhändertas, enligt Naturvårdsverkets föreskrifter 33 §, samt att rådjursolyckorna också belastas med eftersökskostnader.

Underhållskostnaden för viltstängsel i Sverige är cirka 1000 kr/km och år. Den kan verka hög, men Vägverket övergår idag i en allt högre grad till trästolp, även i södra Sverige, vilket kräver mer underhåll av stängsel för att det ska hålla under en beräknad livslängd på 20 år. Antal kilometer viltstängsel bygger på uppgifter från Vägverkets driftsledare i de olika regionerna. I uppgifterna finns en osäkerhet. Antal kilometer viltstängsel är troligen underskattat, vilket beror på att driftsledarna i vissa fall helt enkelt inte rapporterar in några siffror. Det förenklade antagandet att samhällets viltstängselkostnad var konstant och inte förändrades i takt med älg och rådjursstammens storlek kommer antagligen inte återspegla det verkliga utfallet. Troligen är det så att antal kilometer stängsel kommer att öka om olyckorna ökar, men det finns inga uppgifter om i vilken takt.

#### **4.2.3. Strategisk skoglig planering på regional nivå**

Ett antal faktorer påverkar hur Hugin-systemets beräkning av möjlig avverkning varierar över tiden, beroende av olika nivåer av viltskadetryck. Systemet är utformat för att användas för strategisk planering på regional nivå. Ett normalt utnyttjande innebär att skogsbruket är uthålligt, vilket grovt avser att avverkningen inte är större än tillväxten på lång sikt, i detta fall 100 år. Den beräknade avverkningsnivån styrs i första hand av den aktuella tillväxten (för varje tio-års period), i andra hand av bland annat åldersklassfördelningen. Programmet använder fördelningen framför allt de kommande 20 åren som beslutsunderlag vid val av avverkningsnivå. Därmed kan ytor i ingångsdata vid körningens början påverka avverkningen så att under några 10-års perioder avverkar programmet mer vid ett ökat viltryck än ett minskat.

Hugin-systemet innehåller ett antal stokastiska parametrar, vilket innebär att olika körningar leder till en viss variation på avverkningsnivåer även om förutsättningarna är lika. Orsaken till att programmet är uppbyggt på detta sätt är att ett skogsekosystem är mycket komplext med många påverkande faktorer. De reduceringar som styr vilka stammar som tas bort styrs via slumpantal, och det ingår en hel del andra stokastiska moment i systemet. Detta medför att en liten

modifiering av förutsättningarna kan ge resultat som mer beror av de stokastiska momenten än av den modifiering som gjorts. I en del av de scenarier som studeras i denna analys är det rätt små skillnader mellan scenarierna för vissa områden. Olika viltskadetryck i Näslunds modell medför inte heller så stora procentuella förändringar av avverkningsnivån. Större skillnader mellan antalet huvudstammar mellan scenarierna hade medfört större skillnader i avverkningsnivå, vilket kanske bättre skulle återspegla verkligheten. Föryngringsprogram, skogsvårdsåtgärder och val av avverkningar är desamma som i SKA03. Røjningen och även gallringen kommer i många fall att helt eller delvis kompensera effekterna av de produktionsförluster som ges av Näslunds modell.

#### **4.2.4. Äldre betesskador ingår inte i Huginberäkningarna**

Några antaganden gjordes för att beräkna de kvalitetsförluster som är möjliga att upptäcka vid exempelvis avverkningsarbete och virkesmätning. Kvalitetsberäkningarna för tall byggde på antagandet att bruttoavverkningen i framtiden är samma som idag. I beräkningarna appliceras också dagens trädslagsfördelning och avverkningsformer på framtidens skogar. Det var inte möjligt att skilja på älg- och rådjursskador under analyserna av produktions- och kvalitetsförlusterna. Från Polytaxmaterialet kunde vi inte med säkerhet säga att skadorna är från rådjur eller älg. Dessutom påverkas älgens utnyttjande av foderresursen av rådjursförekomsten.

Enligt instruktionen för RIS skall skadorna räknas som allvarliga om de förorsakats av älg, men även där kan man inte alltid med säkerhet avgöra om skadan förorsakats av älg eller rådjur, trots att instruktionen gäller ungskog. Rådjuren har en tydlig påverkan av skadenivån under plantstadiet, men effekten är diffusare under ungskogsstadiet. Skadenivåerna i RIS består också av både nya och gamla skador. Sambanden mellan älg- och rådjursskadorna blir inte mindre komplicerade av att den aktuella skadesituationen påverkas av det historiska betetrycket. Äldre betesskador ingick inte i Huginberäkningarna. Eftersom betesskadorna allt sedan 1970-talet varit stora innebär det en underskattning av de totala kostnaderna för produktions- och kvalitetsförlusterna. Det hade varit möjligt att kompensera förlusterna genom att skjuta Huginkörningarna 30 år framåt, men samtidigt fanns en risk för att tillförlitligheten av resultaten minskade.

#### **4.2.5. Förluster för den virkesförbrukande industrin saknar i hög grad forskningsunderlag**

Data avseende förluster i den virkesförbrukande förädlingsindustrin saknas i hög grad från både sågverks- och massavedsindustrin. De ekonomiska effekterna i förädlingsledet av en förändrad älgstam är därmed mycket svåra att skatta. Två alternativa kostnader för industrin med avseende på minskade leveransvolym presenterades i rapporten. En möjlig utveckling är att industrin drar ner en del av produktionen, samtidigt som den importerade virkesvolymen ökar. Hur fördelningen kommer att se ut för de olika scenarierna är mycket svårt att förutsäga.

En svaghet med denna typ av ”bortfalls-kalkyl” där exempelvis förädlingsvärdena minskar, när insatsprodukten (ved) minskar eller försämras kvalitetsmässigt, är att bortfallet egentligen inte borde uppstå i enlighet med nationalekonomisk teori.

Den innebär att istället för att satsa insatskapital och arbetskraft i förädling av virke kan resurserna fritt användas på annat håll i ekonomin. Detta gäller i princip även den virkesförbrukande förädlingsindustrin, men i praktiken infinner sig här vissa svårigheter. Industrin finns ofta i områden där annan sysselsättning saknas eller är svår att tillskapa. Industrin som sådan är mycket investeringsintensiv och avskrivningstiden för exempelvis ett massabruk torde vara 20-30 år, vilket innebär att minskad råvaruvolym inte leder till att fabriken stoppas. Istället importerar veden till lägsta möjliga pris, vilket normalt sker till en högre kostnad. Av dessa skäl redovisas i denna rapport intäktsbortfallet orsakade av viltstammarna som minskade förädlingsvinster eller ökande importkostnader.

#### 4.2.6. Jaktens värden beror av jägarens betalningsvilja

Värdeanalysen av jakten baserades på individernas betalningsvillighet, enligt Mattsson (1989), som uppskattades med hjälp av den uppskattade betalningsviljan hos jägarna. Älgstammen nådde sitt maximum innan Mattssons studie genomfördes, medan rådjursstammen nådde sitt maximum först efteråt. Sedan undersökningen genomfördes har rådjursstammen gått upp och ned. Det är möjligt att älg- och rådjursstammen har omfördelats lokalt och kanske även regionalt. Fler jaktbara arter har kommit till, vilket kan medföra att jaktvärdet för rådjur och älg idag regionalt är lägre än 1986/87. I södra Sverige kompletteras älg- och rådjursjakten med vildsvin och en ökad mängd hjort. I norr kompletteras framför allt älgjakten med mer björnjakt. Dessutom är det idag något färre jägare, fler kvinnor och en annorlunda könsfördelning m.m. Alla dessa faktorer kan påverka betalningsviljan för jakten både uppåt eller nedåt.

Hushållets realinkomst påverkar jaktvärdet enligt Mattsson (1989). Den regressionsfunktion, innehållande hushållets realinkomst, som presenteras i Mattssons rapport, gäller endast för hela Sverige medan det i föreliggande studie gjordes beräkningar på regionsnivå. Enligt preliminära beräkningar på regional nivå skulle den faktiska reallöneökningen som skett sedan Mattson presenterade sina resultat påverka jaktvärdet med några procent, vilket därmed inte påverkar slutsatserna i rapporten.

#### 4.2.7. Övriga begränsningar

Rapporten bygger på data och forskningsresultat som fanns tillgängligt vid rapportens framtagande. Därmed vet vi inte exakt den ekonomiskt optimala storleken på älg- och rådjursstammarna. De bedömt största värde- och kostnads-posterna är dock representerade i rapporten och den belyser väl hur en ökning respektive minskning av älg- och rådjursstammarna påverkar samhällets kostnader och värden.

Två stora poster som inte ingår i kostnads- och intäktsanalysen är kostnader för minskad biologisk mångfald och kostnader för skogsägarnas medvetet felaktiga val av icke ståndortsanpassade trädslag vid föryngring för att undvika framtida viltskador. Den historiska utvecklingen med höga älg- och rådjursstammar under de sista 30 åren har lett till en minskad diversitet eftersom hjortdjuren föredrar vissa arter framför andra, t.ex. tall före gran. Det medför också att andelen bärris, hallon och mjölkört har minskat medan andelen kruståtel ökat (Bergqvist 1998, Edenius m.fl. 2002). Skogsägarnas val av trädslag vid föryngring gynnar gran på

lövträdens och tallens bekostnad, vilket leder till minskad virkesproduktion och större risker för exempelvis torkstress i den uppväxande granskogen på tallmarker. Ett skogsbruk som inte är ståndortsanpassat medför också en ökad risk för andra skadegörare, t.ex. granbarkborre (Strömberg m.fl. 2001).

Ytterligare en post som inte ingår i kalkylerna är Banverkets kostnader för påkörningar av vilt. Antalet registrerade påkörningar av älg och rådjur med tåg var cirka 2000 per år 2004 respektive 2005, enligt Banverket (Lundh 2006). Påkörningarna förorsakar årligen stora kostnader genom förseningar, skadad utrustning på tåg, rengöring och uppsamling av djurens kroppar.

Forskningsunderlag saknas även från ett antal värdeposter, som t.ex. jaktturism, både inom och utom landet, hjortdjurens värde för allmänheten som en del i naturen och friskvårdsvärdet i samband med jakt. Nedan presenteras en sammanställning av värden som inte ingick analysen:

- Friskvårdsvärde i samband med jakt.
- Hjortdjurens värde för allmänheten.
- Älg och Jaktturism.

Nedan följer en sammanställning av kostnader som inte ingick analysen:

- Skogsägarnas kostnader för att reparera skador som redan uppstått (hjälpplantering, omplantering m.m.).
- Minskad röjningsaktivitet hos skogsägarna (försenad eller utebliven röjning för att undvika viltskador på huvudstammarna).
- Skogsägarnas medvetet felaktiga val av icke ståndortsanpassade trädslag vid föryngring.
- Skogsägarens kostnader för att förebygga skador (stängsling, repellenter m.m.).
- Kostnader för minskad biologisk mångfald (hjortdjuren föredrar vissa arter framför andra).
- Kostnader för nedsatt produktion hos betade plantor.
- Extra barknings och sågningskostnader vid sågverket.
- Ökade förädlingskostnader för massaindustrin (kostnader för blekning m.m.).
- Skador på jordbruksgrödor.
- Viltolyckor med tåg.

#### 4.2.8. Regionala variationer

För hela landet står trafik kostnadsposterna för ungefär 2/3, skogsbrukskostnaderna för en knapp 1/4 och förädlingskostnaderna för omkring 1/10 av de totala kostnaderna.

På regional nivå visade KI-analysen att variationer förekommer. I Götaland är jaktvärdena höga, men det är även kostnaderna för viltskador. I Götaland och Svealand är det trafik kostnaderna som är den klart största kostnadsposten. I Svealand är jaktvärdena högre i förhållande till kostnaderna än i Götaland. I södra Norrland är trafik- och skogsbrukskostnadsposterna ungefär lika stora och jaktvärdet är högre i förhållande till kostnaderna än i de andra regionerna. Förädlingsposterna utgör en betydligt större del av kostnadsposterna i norra än i södra Sverige. I norra Norrland är kostnaderna högre i förhållande till jaktvärdena än i de andra regionerna. Skogsbrukskostnaderna är störst, medan trafik- och förädlingskostnaderna ligger på ungefär samma nivå. Norra Norrland har också den högsta andelen förädling av regionerna. På lokal nivå bör det påpekas att en ökning av viltantalet i tätortsnära områden leder till stigande jaktvärden, men samtidigt ökar trafikbelastningen med ett större antal olyckor som följd.

#### 4.2.9. Den största samhällsekonomiska nyttan

Resultatet av analysen vid nuvarande viltnivåer visar att kostnaderna är ungefärligt lika stora som värdena. Vid en första anblick kan det därför tyckas att nuvarande nivåer på viltstammar är väl balanserade, men så är inte fallet ur ett nationalekonomiskt perspektiv. Då bör värdena vara större än kostnaderna. Den högsta nyttan uppnås där skillnaden mellan intäkterna och kostnaderna är som störst. Kostnaderna minskar i stort sett linjärt med minskade viltstammar eftersom både antalet olyckor och skogsskadorna är proportionella mot viltstammarnas storlek. Den samhällsekonomiska nyttan av viltets jaktliga värden avtar däremot bara svagt med minskade viltstammar. Därför bör viltstammarna enligt resultaten i denna rapport minskas med 30-50 % på nationell nivå då den samhällsekonomiska nyttan istället för 0 kr blir ungefär 0,5 miljarder kr per år. På denna nivå blir viltstammarna en verklig resurs för samhället. Den föreslagna minskningen av viltstammarna skulle förmodligen minska antalet svåra och dödliga trafikolyckor med 30-50 % eller med 3-5 dödsolyckor per år.

#### 4.2.10. Kostnadernas och jaktvärdenas fördelning över tiden

Observeras bör att jaktvärden faller ut direkt i nuvärdeskalkylen, medan kostnaderna som belastar skogsbruket läggs ut längre fram i tiden (Figur 3.2.1.1). Kvalitetskostnaderna skulle t.ex. bli ungefär 4 gånger större om de belastar kalkylen med fullt utslag av viltskador från idag. Det skulle innebära att älg och rådjursstammarna historiskt skulle ha legat på den nivån konstant fram tills idag och även fortsatt framåt i tiden. I realiteten uppstår ju inte de ökade kvalitetskostnaderna för en ökad älgstam från idag förrän tidigast om ungefär 15 år när ungsbogen är mogen för förstagallring samtidigt som kostnaderna inte når riktigt stora belopp förrän vid andragallring och framför allt vid slutavverkning. Skulle vi räkna på de kostnader och värden som våra barnabarn kommer att ha om 100 år blir kostnaderna dubbelt så stora som värdena.



#### 4.4. Slutsatser

- Samhällets värden och kostnader för älg- och rådjursstammarna är mycket stora.
- Minskad mängd tillgängligt bete i förhållande till storleken på älgstammen leder till ökad andelen skadade huvudstammar av tall, framför allt i norra Sverige.
- Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bör stammarna sänkas eftersom värdena då minskar i en mindre omfattning än vad kostnaderna sjunker.
- Trafikkostnaderna står för den största delen av kostnadsposterna för hela landet. I södra Sverige är trafikkostnaden den klart största kostnadsposten.
- Skogsbruks- och förädlingsposterna utgör en större del av kostnadsposterna i norra än i södra Sverige.
- Kostnaderna för våra barnbarn blir dubbelts så stora om älg- och rådjursstammarna ligger konstant kvar på dagens nivå även fortsatt framåt i tiden.

## Erkännanden

Författarna vill passa på att tacka värdefulla insatser under utredningen. Utan hjälp, data och mångårig erfarenhet hos enhetschef Anders Lundström (SLU, Umeå), Dr. Andreas Seiler (SLU, Grimsö), Dr. Jonas Jacobsson (JJForestry AB, Sigtuna), Prof. Leif Mattsson (SLU, Alnarp), Prof. Roger Bergström (Skogforsk, Uppsala), Doc. Sten Lavsund (Alces forest AB, Uppsala), och Naturförvaltare Tor Taraldsrud (Naturkonsult DA) hade utredningen blivit mindre realistisk. Riksskogstaxeringen och Analysenheten på Skogsstyrelsen producerar fortlöpande statistik som i samband med utredningar likt denna är ovärderligt. Författarna vill även rikta ett speciellt tack till övriga personer som ställt upp och bidragit med värdefull information och material.

---

# Referenser

- Almkvist, B, Andre, T. Ekblom, S & Rempler, S-A. 1980. Slutrapport Viltolycksprojektet. Vägverket. TU146:1980-05. Borlänge.
- Ball, J.P., Danell, K. & Sunesson, P. 2000. Response of a herbivore community to increased food quality and quantity: an experiment with nitrogen fertilizer in a boreal forest. *Journal of Applied Ecology*. 37: 247-255.
- Bergqvist, J. 1998. Bete av rådjur och älg; mer gran och mindre blåbär i skogen. Fakta Skog 1998:2. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987. Moose and vegetation interactions in northwestern Europe and Poland. *Swedish Wildlife Research Supl.* 1:1:213-228.
- Bergström, R., Jernelid, H., Lavsund, S., Lundberg, P., & Wallin, K. 1996. Älgtäthet-betetryck- fodertillgång-skogstillstånd-skadenivåer-skaderisker. Projekt Balanserad älgstam. Slutrapport. pp 1-24.
- Bergström, R. 1998. Rådjurens betesmönster. Slutrapport 1998. Forskningsavdelningen, Svenska Jägareförbundet, Uppsala. pp 1-23.
- Bystedt, M., Granath, F. & Ingemarson, F. 1995. Rådjurens födoval vintertid i södra Dalarna. Uppsats. Sveriges lantbruksuniversitet. Garpenberg.
- Carlsson, T. 2003. Dokumentation av indelningspaketet. Skogforsk. Arbetsrapport nr 528, Uppsala.
- Cederlund, G., Ljungqvist, H. Markgren, G. & Stålfelt, F. 1980. Foods of moose and roedeer at Grimsö in central Sweden. –Results of rumen content analyses. *Viltrevy*, 11: 169-247.
- Cederlund, G. & Liberg, O. 1995. Rådjuret Viltet, ekologin och jakten. Svenska Jägareförbundet. Uppsala.
- Dahlberg, Å. 1990. Samhällsekonomisk kostnads-intäkts-analys. Kurskompendium i nationalekonomi. Umeå universitet, 2:a uppl. Umeå.
- Dahlgren, J. 2000. Road fence, roads and habitat effects on moose browsing on pine. Examensarbete 2000:5. Institutionen för skoglig zoökologi, SLU. Umeå.
- 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.
- Hahr, G. 1950. Älgskadegörelse på tallungskog. Svenska Skogsvårdsföreningens Tidsskrift 48: 24-44.

- Helldin, J.O. & Seiler, A. 2002. Viltstängsel längs E4 mellan Gävle och Haparanda: översiktlig bedömning av isoleringseffekter på älg. Grimsö forskningsstation, SLU. Riddarhyttan.
- Henning, K. 1991. Redaktör. Jägarens uppslagsbok. Centraltryckeriet. Borås.
- Håkansson, P.A. 1939. "Paradskogsskötseln" ökar älgskadornas omfattning. Skogen, p 214.
- Johansson, Ö. 1987. Siktröjning som viltolycksminskande åtgärd. Vägverket 1987:14. Borlänge.
- Joshi, S. 2005. Underlag för priser- både inhemsk och import. Analysenheten. Skogsstyrelsen. Jönköping
- Kardell, L. 1999. Hjortdjurens skador på plantskogen. Ett försök på Ekenäs. Inst f. skoglig landskapsvård. Rapport 81.
- Karlsson, P. 2005. En översiktlig beräkning av förlorat jaktvärde till följd av viltolyckor beräknat på olyckstatistik 2004. Examensarbete under bearbetning. Handledare Seiler, A. Grimsö forskningstation. Institutionen för naturvårdsbiologi. Sveriges Lantbruksuniversitet. Grimsö.
- Lavsund, S. 1975. Undersökningar av spillningshögar. Inst f skogszoologi Rapporter och Uppsatser Nr 23. Skogshögskolan. Stockholm.
- Lundh, J-E. 2006. Viltolyckor vid Banverket. Opublicerat resultat. Borlänge.
- Lundström, A. & Söderberg, U. 1996. Outline of the Hugin system for long-term forecast of timber yields and possible cut. In: Large-scale forestry scenarion models –experiences and requirements. EFI proceeding No. 5: 63-77.
- Länsförsäkringar SAK AB. 2005. Pers. ref. Anders Edvardsson 09-06.
- Mattsson, L. 1989. Viltets jaktvärde. En ekonomisk analys. Arbetsrapport 86. Inst. f. Skogsekonomi. Sveriges lantbruksuniversitet. Umeå.
- Nilsson, K., Persson, U., Hjalte, K. 1997. Kostnader för vägtrafikolyckor i Sverige och värdering av riskreduktion. Bulletin 14. Institutionen för trafikteknik. Lunds tekniska högskola. Lund.
- Nordiskt trafiksäkerhetsråd. 1987. Viltolyckor. Nordiskt Trafiksäkerhetsråd. Rapport 45. Linköping.
- Näslund, B-Å. 1986. Simulering av skador och avgång i tallungskog och deras betydelse för beståndsutvecklingen. Doktorsavhandling. Inst f skogsskötsel. Rapporter nr 18. Umeå.
- 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.

- Persson, U. 2004. Valuing reductions in the risk of traffic accidents based on empirical studies in Sweden. Doctoral thesis. Lund Institute of technology, Department of technology and society. Lund university. Lund.
- SCB 2005. Förädlingsvärde från företagsstatistik 2002. Statistiska centralbyrån. Örebro.
- Seiler, A., Helldin, J.O. and Seiler, C. 2004. Road mortality in Swedish mammals: results of a drivers' questionnaire. – *Wildlife Biology* 10 (3): 225-233.
- Seiler, A. 2004. Trends and spatial pattern in ungulate-vehicle collisions in Sweden. - *Wildlife Biology* 10 (4): 301-313.
- Seiler, A. 2005a. Effekt och effektivitet av viltstängsel. Opublicerat. Institutionen för naturvårdsbiologi. Sveriges Lantbruksuniversitet. Grimsö.
- Shipley, 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.
- SIKA 2000. SIKA Report 2000:3. Statens institut för KommunikationsAnalys. Stockholm.
- Skogsstyrelsen 2000. Skogliga konsekvensanalyser 1999. Skogsstyrelsens förlag. Jönköping.
- Skogsstatistisk årsbok 2004. Bruttoavverkningar 2001-2003. Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2005. Nationella skogliga sektorsmål. Jönköping.
- Skövling, H. 1985. Viltstängsel – Olika typers effekt och kostnad. Vägverket. TU1985:2. Borlänge.
- Strömberg, C., Claesson, S., Thuresson, T. & Öhrlander, G. 2001. Föryngring av skog –metoder, åtgärder och resultat. Rapport 8D. Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Söderström, G. 1993. Skogsbruket under 160 år på kronoparken Halle-Hunneberg. *Skogshistorisk Tidsskrift* 2: 22-34.
- Weisberg, S. 1985. Applied linear regression. 2nd edition. pp. 109-112, 215-221. John Wiley & Sons, New York.
- Westman, H. 1958. Älgens skadegörelse på ungsbogen. Kungl. Skogshögskolans skrifter. Nr 28. Stockholm.

# Bilagor

## Bilaga 1. Ingående nuvärden (miljoner kr) på regional nivå

Tabell 1.1 Ingående nuvärden (miljoner kr) för norra Norrland.

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	364,1	728,1	1 456,2
	Olyckor älg	1 269,9	2 771,3	5 542,6
	Eftersök rådjur	8,6	17,1	34,3
	Eftersök älg	10,4	30,1	60,1
	Viltstängsel	294,6	294,6	294,6
	Produktionsförlust	981,5	1 241,4	2 441,8
	Kvalitetsförlust	1 764,1	3 398,4	6 881,8
	Inhemskt virke ersätts med import	1 685,6	2132	4 193,5
	Förlust förädlingsvärde	3 677,2	4651	9 148,2
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	0	0	0
	Jaktvärde älg	7 874,4	9 676,1	10 677,1

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).

Tabell 1.2 Ingående nuvärden (miljoner kr) för södra Norrland

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	715,2	1 430,5	2861
	Olyckor älg	1518	3 370,6	6 741,3
	Eftersök rådjur	17,3	34,5	69,1
	Eftersök älg	14,6	42,5	85
	Viltstängsel	239,7	239,7	239,7
	Produktionsförlust	971,3	1 630,5	1 761,4
	Kvalitetsförlust	1621,0	3 102,6	6 070,8
	Inhemskt virke ersätts med import	1137,0	1 908,7	2062
	Förlust förädlingsvärde	3 555,5	5 968,6	6 447,9
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	100,8	106,8	106,8
	Jaktvärde älg	17 016,6	18 017,6	18 017,6

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).

Tabell 1.3 Ingående nuvärden (miljoner kr) för Svealand

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	4 428,4	8 856,8	17 713,6
	Olyckor älg	4 165,8	8 056,9	17 890
	Eftersök rådjur	102,3	204,6	409,1
	Eftersök älg	27,8	69,4	160,1
	Viltstängsel	902,5	902,5	902,5
	Produktionsförlust	325,2	-269,5	2 080,4
	Kvalitetsförlust	2 280,3	4 364,2	9 687,4
	Inhemskt virke ersätts med import	318,6	-264	2 037,8
	Förlust förädlingsvärde	1091	-904,2	6 979,4
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	3 656,7	4 531,1	4 849,1
	Jaktvärde älg	15 348,3	19 018,6	20 353,2

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).

Tabell 1.4 Ingående nuvärden (miljoner kr) för Götaland

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	7 014,9	14 029,9	28 059,8
	Olyckor älg	4 894,7	10 483,5	20 966,9
	Eftersök rådjur	168,5	337	674,1
	Eftersök älg	31,5	90,7	181,4
	Viltstängsel	1 047,1	1 047,1	1 047,1
	Produktionsförlust	1 111,6	1 096,3	1 646,5
	Kvalitetsförlust	1 512,6	2 905,4	5 898,4
	Inhemskt virke ersätts med import	855,8	844	1 267,5
	Förlust förädlingsvärde	4 338,6	4 278,8	6 426,1
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	5 179,2	6 940,1	8 286,7
	Jaktvärde älg	16 683,0	22 355,2	26 692,7

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).

## Bilaga 2. Årliga kostnader och jaktvärden (miljoner kr) på regional nivå

Tabell 2.1 Årliga kostnader och värden (miljoner kr) för norra Norrland.

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	9,1	18,2	36,4
	Olyckor älg	31,7	69,3	138,6
	Eftersök rådjur	0,2	0,4	0,9
	Eftersök älg	0,3	0,8	1,5
	Viltstängsel	7,4	7,4	7,4
	Produktionsförlust	24,5	31,0	61,0
	Kvalitetsförlust	44,1	85,0	172,0
	Inhemskt virke ersätts med import	42,1	53,3	104,8
	Förlust förädlingsvärde	91,9	116,3	228,7
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	0,0	0,0	0,0
	Jaktvärde älg	196,9	241,9	266,9

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).

Tabell 2.2 Årliga kostnader och värden (miljoner kr) för södra Norrland

	Kostnads-/värdepost	0.5 <sup>b</sup>	1.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>c</sup>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	17,9	35,8	71,5
	Olyckor älg	38,0	84,3	168,5
	Eftersök rådjur	0,4	0,9	1,7
	Eftersök älg	0,4	1,1	2,1
	Viltstängsel	6,0	6,0	6,0
	Produktionsförlust	24,3	40,8	44,0
	Kvalitetsförlust	40,5	77,6	151,8
	Inhemskt virke ersätts med import	28,4	47,7	51,5
	Förlust förädlingsvärde	88,9	149,2	161,2
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	2,5	2,7	2,7
	Jaktvärde älg	425,4	450,4	450,4

a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).



**Tabell 2.3 Årliga kostnader och värden (miljoner kr) för Svealand**

	<b>Kostnads-/värdepost</b>	<b>0.5<sup>b</sup></b>	<b>1.0<sup>a</sup></b>	<b>2.0<sup>c</sup></b>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	110,7	221,4	442,8
	Olyckor älg	104,1	201,4	447,3
	Eftersök rådjur	2,6	5,1	10,2
	Eftersök älg	0,7	1,7	4,0
	Viltstängsel	22,6	22,6	22,6
	Produktionsförlust	8,1	-6,7	52,0
	Kvalitetsförlust	57,0	109,1	242,2
	Inhemskt virke ersätts med import	8,0	-6,6	51,0
	Förlust förädlingsvärde	27,3	-22,6	174,5
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	91,4	113,3	121,2
	Jaktvärde älg	383,7	475,5	508,8

*a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).*

**Tabell 2.4 Årliga kostnader och värden (miljoner kr) för Götaland**

	<b>Kostnads-/värdepost</b>	<b>0.5<sup>b</sup></b>	<b>1.0<sup>a</sup></b>	<b>2.0<sup>c</sup></b>
<b>Kostnadsposter</b>	Olyckor rådjur	175,4	350,7	701,5
	Olyckor älg	122,4	262,1	524,2
	Eftersök rådjur	4,2	8,4	16,9
	Eftersök älg	0,8	2,3	4,5
	Viltstängsel	26,2	26,2	26,2
	Produktionsförlust	27,8	27,4	41,2
	Kvalitetsförlust	37,8	72,6	147,5
	Inhemskt virke ersätts med import	21,4	21,1	31,7
	Förlust förädlingsvärde	108,5	107,0	160,7
<b>Värdeposter</b>	Jaktvärde rådjur	129,5	173,5	207,2
	Jaktvärde älg	417,1	558,9	667,3

*a) 1.0 motsvarar skadetrycket på tallungskogen under början av tjugohundratalet. Därutöver studerades ett scenario med ett halverat skadetryck (b), samt ett scenario med ett dubblerat skadetryck (c).*

### Bilaga 3. Längd viltstängsel

Tabell 3.1 Längd viltstängsel per län (km), uppgifter inhämtade från vägverkets driftsledare i respektive region.

Län	Längd (km)
Uppsala	293
Södermanland	304
Örebro	250
Västmanland	295
<b>Summa region Mälardalen</b>	<b>1142</b>
Dalarna	156
Gävleborg	290
Västernorrland	200
Jämtland	16
<b>Summa region Mitt</b>	<b>662</b>
Östergötland	363
Jönköping	494
Kronoberg	341
Kalmar	115
Blekinge	96
<b>Summa region Sydöst</b>	<b>1409</b>
Stockholm	400
<b>Summa region Stockholm</b>	<b>400</b>
Skåne	161
<b>Summa region Skåne</b>	<b>161</b>
Halland	345
Västra Götaland	1082
Värmland	231
<b>Summa region Väst</b>	<b>1658</b>

Tabell 3.2 Längd viltstängsel (km) per region uppdelat på stängsel med stolpar av stål respektive trä, uppgifter inhämtade från vägverkets driftsledare i respektive region.

Region	Längd (km)	Längd stål (km)	Trä (km)	Trä (%)
Norr	360		360	100%
Sydöst	2200	2050	150	7%
Mitt	768	250	518	67%
Mälardalen	900	900		0%
Stockholm	400	400		0%
Skåne	161	157	4	2%
Väst	1415	1415		0%
<b>Sverige</b>	<b>6204</b>	<b>5172</b>	<b>1032</b>	<b>17%</b>

## Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
- 1988:2 Grusanalys i fält
- 1990:1 Teknik vid skogsmarkskalkning
- 1991:1 Tätortsnära skogsbruk
- 1991:2 ÖSI; utvärdering av effekter mm
- 1991:3 Utboträffar; utvärdering
- 1991:4 Skogsskador i Sverige 1990
- 1991:5 Contortarapporten
- 1991:6 Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
- 1992:1 Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
- 1992:2 Skogsskador i Sverige 1991
- 1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
- 1992:4 Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
- 1993:1 Skoglig geologi
- 1993:2 Organisationens Dolda Resurs
- 1993:3 Skogsskador i Sverige 1992
- 1993:5 Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
- 1993:6 Skogsmarkskalkning – *Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram*
- 1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – *från naturvårdssynpunkt*
- 1993:8 Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
- 1993:9 Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – *arbetsgruppens slutrapport*
- 1994:1 EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
- 1994:2 Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
- 1994:3 Renewable Forests - Myth or Reality?
- 1994:4 Bjursåsprojektet - *underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering*
- 1994:5 Historiska kartor - *underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen*
- 1994:6 Skogsskador i Sverige 1993
- 1994:7 Skogsskador i Sverige – *nuläge och förslag till åtgärder*
- 1994:8 Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
- 1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
- 1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
- 1995:3 Skogsbruk vid vatten
- 1995:4 Skogsskador i Sverige 1994
- 1995:5 Långsam alkaliserings av skogsmark
- 1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
- 1995:7 GROTT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
- 1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
- 1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
- 1996:3 Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
- 1996:4 Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid självverksamhet i småskaligt skogsbruk.
- 1997:1 Sjövatten som indikator på markförsurning
- 1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
- 1997:3 IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
- 1997:5 Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
- 1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – *en litteraturstudie*
- 1997:7 Målgruppsanalys
- 1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (*with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals*)
- 1997:9 GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – *En pilotstudie i Jönköpings län*
- 1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
- 1998:2 Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet (*with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially used forests in Central Sweden*)
- 1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
- 1998:4 Användning av satellitdata – *hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov*
- 1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
- 1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. *With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.*
- 1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
- 1998:8 Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
- 1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
- 1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
- 1999:3 Målklassificering i "Gröna skogsbruksplaner" - betydelsen för produktion och ekonomi
- 1999:4 Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar

- 2000:1 Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
- 2000:2 Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
- 2000:3 Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklarationer
- 2000:4 Skogsbruket i den lokala ekonomin
- 2000:5 Aska från biobränsle
- 2000:6 Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
- 2001:1 Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
- 2001:2 Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
- 2001:3 The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
- 2001:4 Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
- 2001:5 Effekter av kalkning i utströmningsområden *med kalkkross 0 - 3 mm*
- 2001:6 Biobränslen i Söderhamn
- 2001:7 Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
- 2001:8A Skogspolitisk historia
- 2001:8B Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
- 2001:8C Gröna planer
- 2001:8D Föryngring av skog
- 2001:8E Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
- 2001:8G Framtidens skog
- 2001:8H De skogliga aktörerna och skogspolitiken
- 2001:8I Skogsbilvägar
- 2001:8J Skogen sociala värden
- 2001:8K Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
- 2001:8L Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
- 2001:8M Skogsbruk och rennäring
- 2001:8O Skador på skog
- 2001:9 Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
- 2001:11A Strategier för åtgärder mot markförsurning
- 2001:11B Markförsurningsprocesser
- 2001:11C Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11D Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
- 2001:11E Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11F Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11G Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
- 2001:12 Forest Condition of Beech and Oak in southern Sweden 1999
- 2002:1 Ekskador i Europa
- 2002:2 Gröna Huset, slutrapport
- 2002:3 Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
- 2002:6 White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
- 2002:7 ÄBIN Satellit
- 2002:8 Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
- 2002:9 Inventering av frötäktssbestånd av stjärkek, bergesk och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
- 2002:10 A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
- 2002:11 Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
- 2002:12 Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
- 2003:1 Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
- 2003:2 Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
- 2003:3 Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
- 2003:4 Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
- 2003:5 Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
- 2003:6 Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitiken miljösmål i Sverige
- 2003:7 Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
- 2003:8 Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
- 2003:9 Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbör
- 2003:10 The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
- 2004:1 Effektoppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
- 2004:2 Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
- 2004:3 Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001

2004:4	Naturlig föryngring av tall
2004:5	How Sweden meets the IPF requirements on nfp
2004:6	Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
2004:7	Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
2004:8	EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
2004:9	Nytt nummer se 2005:1
2004:10	Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
2004:11	Naturskydd och skogligt genbevarande
2004:12	När vi skogspolitiken mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
2005:1	Access to the forests for disabled people
2005:2	Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
2005:3	Besöksstudier i naturområden - en handbok
2005:4	Visitor studies in natureareas - a manual
2005:5	Skogshistoria år från år 1177-2005
2005:6	Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
2005:7	Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
2005:8a-8c	Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
2005:9	Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
2005:10	Frivilliga avsättningar - en del i Miljökvalitetsmålet Levande skogar
2005:11	Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
2005:12	Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
2005:13	Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
2005:14	Tio skogsägares erfarenheter av stormen
2005:15	Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
2005:16	Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
2005:17	Forskningsseminarium skogsbruk - rennärning 11-12 augusti 2004
2005:18	Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
2005:19	Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
2006:1	Kalkning och askspridning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003
2006:2	Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
2006:3	Myllrande Våtmarker - Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
2006:4	Granbarkborren - en scenarioanalys för 2006-2009
2006:5	Överensstämmer anmält och verkligt GROT-uttag?
2006:6	Klimathotet och skogens biologiska mångfald
2006:7	Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden - begreppet Model Forest som ett exempel
2006:8	Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
2006:9	Stormskadad skog - föryngring, skador och skötsel
2006:10	Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys
2006:11	Miljökonsekvenser för biologisk mångfald - Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
2006:12	Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun <b>ännu inte klar</b>
2006:13	Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun - Resultat av en enkätundersökning <b>ännu inte klar</b>
2006:14	Riskhantering i skogsbruket
2006:15	Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun - (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)
2006:16	Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
2006:17	Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
2006:18	Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun ("Norrtäljeprojektet")
2006:19	Kantzonen ekologiska roll i skogliga vattendrag - en litteraturöversikt
2006:20	Ägoslag i skogen - Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
2006:21	Regional produktionsanalys - Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
2006:22	Regional skoglig Produktionsanalys - Konsekvenser av olika skötselregimer
2006:23	Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
2006:24	Trädbränslestatistik i Sverige - en förstudie
2006:25	Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor
2006:26	Regional produktionsanalys - Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län
2006:27	Referenshägn som ett verktyg i vilt- och skogsförvaltning
2007:1	Utvärdering av ÄBIN
2007:2	Trädslagets betydelse för markens syra-basstatus - resultat från Ståndortskarteringen
2007:3	Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden
2007:4	Virkesbalanser för år 2004

## Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

- 1991:2 Vägplan -90
- 1991:3 Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet  
– Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
- 1991:4 Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
- 1991:5 Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
- 1992:1 Svanahuvudsvägen
- 1992:2 Transportformer i väglöst land
- 1992:3 Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
- 1993:2 Virkesbalanser 1992
- 1993:3 Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
- 1993:4 Återväxttaxeringarna 1990-1992
- 1994:1 Plantinventering 89
- 1995:2 Gallringsundersökning 92
- 1995:3 Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
- 1996:1 Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
- 1997:1 Naturskydd och naturhänsyn i skogen
- 1997:2 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
- 1998:1 Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
- 1998:2 Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
- 1998:3 Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
- 1998:4 Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
- 1998:5 Beståndsanläggning
- 1998:6 Naturskydd och miljöarbete
- 1998:7 Röjningsundersökning 1997
- 1998:8 Gallringsundersökning 1997
- 1998:9 Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
- 1998:10 Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
- 1998:11 SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
- 1998:12 Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
- 1998:13 Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
- 1998:14 Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
- 1998:15 Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
- 1998:16 De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
- 1998:17 Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
- 1998:18 Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
- 1998:19 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
- 1999:1 Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
- 1999:2 Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
- 1999:3 Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
- 2001:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
- 2001:2 Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
- 2001:3 Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
- 2001:4 Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
- 2001:5 Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
- 2001:6 Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
- 2002:1 Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
- 2002:2 Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
- 2002:3 Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
- 2002:4 Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
- 2002:5 Blir er av
- 2002:6 Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljö
- 2003:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
- 2003:2 Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplanter
- 2004:1 Kontinuitetsskogar - en förstudie
- 2004:2 Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
- 2004:3 Skogens sociala värden
- 2004:4 Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003
- 2006:1 Stormen 2005 - en skoglig analys

### **Beställning av Rapporter och Meddelanden**

Skogsstyrelsen,  
Förlaget  
551 83 JÖNKÖPING  
Telefon: 036 – 15 55 92  
vx 036 – 15 56 00  
fax 036 – 19 06 22  
e-post: [sksforlag.order@skogsstyrelsen.se](mailto:sksforlag.order@skogsstyrelsen.se)  
[www.skogsstyrelsen.se](http://www.skogsstyrelsen.se)

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Under de senaste två till tre decennierna har vi i Sverige haft historiskt sett mycket stora stammar av älg och rådjur. Älgarnas och rådjurens stora antal bidrar till stora värden men också stora kostnader för samhället. Jakt ger stora värden i form av rekreation, välbefinnande och kött. Även för den inte jagande allmänheten bidrar Älgar och Rådjur till naturupplevelser. Älgar och Rådjur medför även stora kostnader, då deras bete medför produktions- och kvalitetseffekter i skogsbruket, vilket medför intäktsförluster för markägare och i den virkesförbrukande industrin. Stora kostnader uppstår även för samhället vid kollisioner mellan biltrafik och Älgar eller Rådjur.

I denna rapport analyserar författarna älg- och rådjursstammarnas ur ett samhällsekonomisk kostnads- och intäktsperspektiv. Som bakgrund till detta beskrivs sambanden mellan viltstammarnas storlek, den tillgängliga foderresursen och skadorna på ungsbogen.