

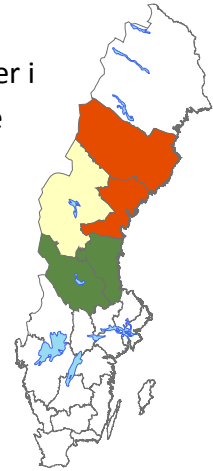
# **Björnstammens storlek i Sverige 2008 - länsvisa uppskattningar och trender**

**Rapport 2009-2 från det Skandinaviska björnprojektet**

**Jonas Kindberg, Jon E. Swenson och Göran Ericsson**

## Introduktion

Björnen tillhör en grupp av djur som är mycket svårinventerade. De förekommer i relativt låga tätheter, även i etablerade björnområden och undviker i möjligaste mån människor och bebyggelse. Den metod som använts i Sverige för att uppskatta antalet björnar bygger på spillningsinventeringar där individer identifierats med hjälp av DNA-analys och sedan beräknats med fångst-återfångstmetoder (Bellemain m fl 2005, Solberg m fl 2006). Dessa har genomförts i Dalarna-Gävleborgs län (2001, 2002), Västernorrlands län (2004), Västerbottens län (2004) och Jämtland län (2006).



Sedan 1998 har Svenska Jägareförbundet samlat in observationer av björn (rovdjursobs) under älgjakten som en kompletterande information i deras "älgobs"-inventering. Björnobservationerna är vetenskapligt utvärderade (Kindberg m fl 2009) och följer den relativa björntätheten från DNA-inventeringen. Då den genomförs varje år har den använts för att beräkna tillväxten i respektive län samt för Sverige.

## Metoder

Tillväxten är beräknad som "instantaneous rate of increase" ( $r$ ), men i tabell 1 är den också omräknad till förändring mellan år, uttryckt som procent per år.

För att beräkna osäkerheten i skattningarna, som finns både i populationsberäkningarna baserade på DNA och tillväxten enligt rovdjursobsen, har vi använt oss av Monte Carlo metoder. Det innebär att vi skapar 10 000 värden av både populationsskattningarna och tillväxten som har samma medelvärde och varians som respektive beräknat resultat. Den beräknade populationen för 2008 fås genom att vi sätter in värdena i formeln (populationsskattning  $\times e^{\text{antal år} \times \text{tillväxtfaktorn}}$ ). Medelvärdet av de 10 000 nya resultaten ger den uppskattade populationen för varje län 2008. Genom att kombinera osäkerheten i både beräknad population och tillväxt blir den totala osäkerheten relativt stor.

Vi gör en förenkling av variansen för populationsberäkningarna då vi antar att variansen är normalfördelad. Antagandet kan anses vara giltigt om vi tror att DNA inventeringarna skulle haft normalfördelad varians om vi hade haft ett mycket större stickprov. Oavsett så kommer medelvärdet av skattningarna att bli desamma och detta påverkar endast variansens storlek.

Tillväxten beräknas på åren 1998-2007 som exponentiell tillväxt, utom för Gävleborgslän där vi använder 1998-2006. Orsaken är att data från de två senaste åren i Gävleborgslän samlats in i andra system än Svenska Jägareförbundets på ca hälften av områden, varför de inte med säkerhet kan anses likvärdiga. När det gäller den nationella tillväxten så har dessa områden i Gävleborgslän tagits bort (hela perioden 1998-2007) och tillväxten beräknats på de som

kontinuerligt lämnat rapporter. Eftersom avskjutningen haft en mycket hög ökningstakt under perioden, kommer en beräkning av tillväxten på det här sättet sannolikt vara något högre än den faktiska i slutet av perioden.

### **Björnstammens utveckling enligt rovdjursobsen**

#### *Hela björnområdet*

Utvecklingen enligt rovdjursobsen visar på tillväxt med 4,5 % årligen (exponentiell tillväxt beräknat för perioden 1998 -2007) som också är statistiskt säkerställd.

#### *Länsvis*

De enskilda länen uppvisar skillnader i tillväxt. Dalarnas och Västerbottens län har ingen statistiskt säkerställd tillväxt medan den i övriga län varierar mellan ca 5,1 och 10,2 % (se tabell 1).

Tabell 1. Beräknad tillväxt (*r* och % per år) enligt Rovdjursobsen 1998-2007. Vi anser att ett P-värde som är lägre än 0,05 är en statistiskt säkerställd förändring.

Län	<i>P</i>	Trend	<i>r</i>	% per år
Dalarna	0,590	Ingen	-	-
Gävleborg*	0,007	Ökning	0,097	10,2
Västernorrland	0,017	Ökning	0,095	10,0
Jämtland	0,007	Ökning	0,054	5,5
Västerbotten	0,300	Ingen	-	-
Norrbottnen	0,004	Ökning	0,050	5,1

\* Trenden för Gävleborgs län är beräknad på data från 1998 - 2006 då vissa områden saknar rapportering för 2007.

### **Björnstammens storlek länsvis**

Då alla län utom Norrbotten genomfört en DNA-inventering använder vi dessa populationsstorlekar för vår skattning av dagens populationer. Siffrorna inom parantes är det 95%-iga konfidensintervallet, ett sätt att visa osäkerheten. Enklart förklaras detta som att om man skulle göra om inventeringen ett mycket stort antal gånger så skulle resultatet 95 procent av gångerna hamna inom detta intervall. För Norrbotten saknas en inventering baserad på DNA men en sådan är planerad att genomföras med start 2010. I väntan på den gör vi en beräkning baserad på sambandet mellan rovdjursobsen och den relativa tätheten från DNA-inventeringen i Västerbotten.

#### *Dalarna*

Den beräkning som används kommer från DNA-inventeringen 2001 i Dalarnas och Gävleborgs län där vi antar att den gemensamma populationen på 550 björnar fördelar sig mellan länen på

samma sätt som de hittade individerna (52 % i Dalarna). Då vi inte kan se någon statistisk säkerställd tillväxt från rovdjursobsen så räknar vi populationen att vara 286 björnar (251-337) det vill säga densamma som 2001.

#### *Gävleborg*

Inventeringen 2001 (48 % av den beräknade populationen i Dalarna - och Gävleborgs län) baserad på DNA i spillning och fångst-återfångst gav 264 (232-311) björnar. Tillväxten ( $r$ ) beräknas på rovdjursobs mellan 1998 och 2006 till 0,097. Den skattade populationen efter Monte Carlo beräkningar blir 528 (324-733) för 2008.

#### *Västernorrland*

Inventeringen 2004 baserad på DNA i spillning och fångst-återfångst gav 159 (148-180) björnar. Tillväxten ( $r$ ) beräknas på rovdjursobs mellan 1998 och 2007 till 0,095. Den skattade populationen efter Monte Carlo beräkningar blir 235 (171-298) för 2008.

#### *Jämtland*

Inventeringen 2006 baserad på DNA i spillning och fångst-återfångst gav 896 (832-992) björnar. Tillväxten ( $r$ ) beräknas på rovdjursobs mellan 1998 och 2007 till 0,054. Den skattade populationen efter Monte Carlo beräkningar blir 998 (891-1105) för 2008.

#### *Västerbotten*

Den beräkning som används kommer från DNA-inventeringen 2004. Då vi inte kan se någon statistisk säkerställd tillväxt från rovdjursobsen så räknar vi populationen att vara 272 björnar (254-299) vilken är densamma som 2004.

#### *Norbotten*

Inventeringar baserade på DNA i spillning saknas. Tills en DNA inventering gjorts baseras skattningarna i Norrbotten på medelvärdet av rovdjursobsen under 3 år (2003-2005 för att jämföras med Västerbotten 2004) och sambandet mellan rovdjursobs och DNA-inventeringens relativa täthet från Västerbotten samt slutliga täthet från fångst-återfångst beräkningen. Skattningen av populationen för 2004 i Norrbotten beräknas på en areal som motsvarar registrerad älgareal från Länsstyrelsen (ca 7.88 miljoner ha). Tillväxten ( $r$ ) beräknas enligt rovdjursobsen mellan 1998-2007 till 0,050. Den skattade björnpopulationen efter Monte Carlo beräkningar blir 902 (786-1017) för 2008.

#### *Sverige*

En skattning för Sverige baserad på ovanstående Monte Carlo beräkningar ger en björnpopulation på 3221 (2950-3492) för 2008.

Tabell 2. Resultat från inventeringar i de olika länen som baseras på DNA i spillning samt den beräknade populationen för 2008 med konfidensintervall (95 %).

Län	Inventeringsår	Inventeringsresultat	Beräknad population 2008
Dalarna	2001	286 (251-337)	286 (251-337)
Gävleborg	2001	264 (232-311)	528 (324-733)
Västernorrland	2004	159 (148-180)	235 (171-298)
Jämtland	2006	896 (832-992)	998 (891-1105)
Västerbotten	2004	272 (254-299)	272 (254-299)
Norrbotten	-		902 (786-1017)

## Diskussion

### *Begränsningar*

Uppdraget har varit att ta fram skattningar av björnpopulationens storlek nationellt och länsvis. Vi har ett flertal DNA-baserade inventeringar samt de observationer jägarna gör under älgjakten (korrigerat för antalet observationstimmar) att utgå ifrån.

I båda metoderna finns ett antal felkällor. För inventeringarna baserade på DNA så kan dessa uppstå vid t ex; insamlingen av spillningsprover (ojämnt fördelad eller att vissa områden saknas helt), hanteringen av prover, analysen av DNA och val av modell för beräkningen av populationen. När det gäller observationerna under älgjakten så bör förutsättningarna i varje område vara så lika som möjligt över tiden. Om ändringar sker i t ex; sättet på vilken jakten bedrivs, inrapportering, vilka områden som deltar och sammansättning i björnpopulationen kan detta påverka resultatet av rovdjursobsen.

Björnarna rör sig över stora områden och därför delas en viss del av björnarna mellan flera län. Våra beräkningar har inte tagit hänsyn till detta men det bör beaktas när man tittar på en större skala. Vi har heller inte tagit med de björnar som finns söder om Gävleborg- och Dalarnas län då de utgör en relativt liten del av den svenska populationen.

Tillväxten ( $r$ ) baseras på exponentiell tillväxt. Denna modell inkluderar inte täthetsberoende effekter, men den kräver heller inga andra antaganden. Skillnaden mellan olika tillväxtmodeller bör dock vara liten i vårt fall och vi tittar endast på de år vi har data ifrån.

Avskjutningen har ökat snabbt de senaste åren och alla effekterna av de senaste årens fällda björnar går inte att avläsa i den beräknade tillväxttakten, som bygger på data från hela perioden. Det betyder att den beräknade tillväxten som vi har använt kan vara något högre än den faktiska i slutet av perioden.

Skattningen för Norrbotten är till stor del beroende av antaganden baserade på inventeringen i Västerbotten. Det troligaste är att sambanden mellan antalet björnar och rovdjursobs är mer likt situationen i Västerbotten än övriga inventerade län. Det verkliga svaret får vi först när en inventering är genomförd. Till dess bör denna skattning av populationen i Norrbotten hanteras mycket försiktigt.

Rovdjursobsen visar tydliga linjära samband när den jämförs mot den relativa tätheten av björnar i DNA-inventeringarna. Sambanden ser olika ut i olika områden vilket också ses när man tittat på älgobs och täthet av älgar (Ericsson och Wallin 1999). Dessa samband kan dock ändras både över tid och med antalet björnar. Man bör därför med jämna mellanrum korrigera rovdjursobservationerna med andra inventeringar (DNA-spillning) för att minska risken för över- eller underskattningar. Det är också viktigt att rovdjursobsen genomförs på samma sätt över tiden så att inga förändringar sker i insamlingen av data eller vilka områden som rapporterar.

#### *Framtida behov*

I första hand behövs en inventering av Norrbotten för att fastställa populationen och sambanden mot rovdjursobsen. Tiden börjar också närma sig att göra om inventeringar i övriga län. Man bör se över möjligheten att inventera områden som avgränsas så naturligt som möjligt då björnarna sällan följer länsgränser. Man bör kontrollera beståndsberäkningarna som är gjorda här mot beräkningar i kommande spillningsinventeringar som ett test av beräkningarna, d v s "adaptiv förvaltning".

Andra delar som bör ingå i framtida analyser är effekterna på tillväxten som beror av jakt, både på kort- och lång sikt, olika tillväxtmodeller samt spridning och täthet.

#### **Referenser**

- Bellemain, E., J. E. Swenson, D. Tallmon, S. Brunberg & P. Taberlet. 2005. Estimating population size of elusive animals using DNA from hunter-collected feces: comparing four methods for brown bears. *Conservation Biology* 19:150-161.
- Ericsson, G. & K. Wallin. 1999. Hunter observations as an index of moose *Alces alces* population parameters. *Wildlife Biology* 5: 177-185.
- Kindberg, J., G. Ericsson & J. E. Swenson. 2009. Monitoring rare or elusive large mammals using effort-corrected voluntary observers. *Biological Conservation* 142:159-165
- Solberg, K. H., E. Bellemain, O.-M. Drageset, P. Taberlet & J. E. Swenson. 2006. An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size. *Biological Conservation* 128:158-168.