

Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO)  
– Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material

*Manual nr 6*



Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO)

– Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material

*Manual nr 6 • Version 1.0*



## Förord

Att vara adaptiv är att anpassa sig till nya förhållanden. Adaptiv förvaltning är ett koncept och förhållningssätt som fått allt större betydelse i den svenska naturresurs-hanteringen. Den traditionella förvaltningen har i allmänhet tagit mer hänsyn till människans och samhällets intressen än till de förhållanden som naturen och människan i kombination ger. När det sedan sker förändringar i samhället eller i naturen reagerar förvaltningen ofta för långsamt. Adaptiv älgförvaltning utgår från att resursen älg och dess omgivning ändras hela tiden. För att en adaptiv älgförvaltning ska fungera krävs att tydliga mål sätts. I den nya älgförvaltningen är det framförallt älgförvaltningsgrupper och viltförvaltningsdelegationer som sätter mål som den adaptiva förvaltningen styr emot. För att kunna sätta tydliga mål krävs självklart kunskap om systemet älg-människa-miljö. I älgförvaltningen styr vi människor, med hjälp av bland annat jakt och skogsbruk, mot uppsatta mål. För att ha uppsikt över vad som händer och hur tillståndet är i systemet älg-människa-miljö krävs bra data, som har insamlats med metoder som är testade och verifierade för älgförvaltningen.

Sedan 1939 har vi främst använt avskjutningsdata för att läsa av hur vi ligger till i älgförvaltningen. I takt med att älgpopulationerna ökade efter andra världskriget ökade också behovet att ha bättre kontroll över situationen. Ett omfattande metodutvecklingsarbete inleddes redan

under 1960-talet och har sedan fortsatt vad gäller några av de metoder som idag regelmässigt används, dock inte systematiskt på alla nivåer. Med ett ökat antal älgar påverkades människorna i allt högre grad. Det blev större jaktuttag, fler trafikolyckor och större påverkan på areella näringar såsom jord- och skogsbruk. I slutet av 1970 var det tydligt att vi inte kunde följa älgpopulationens utveckling med hjälp av enbart avskjutningssiffrorna. Då intensifierades arbetet med att ta fram flera av de inventeringsmetoder som vi idag använder i modifierad form. Flyginventeringar introducerades, älgobservationsmetoden likaså, och vi började även utveckla metoder för att mäta älgarnas påverkan på sin omgivande miljö. Ett behov av konsensus kring uppskattningar av främst älgtäthet, reproduktion, populationens sammansättning, fodertillgång samt påverkan på skogsbruket, växte fram under 1980- och 1990-talen.

Den 1 december 2010 beslutade riksdagen om en ny älgförvaltning som möjliggör jakt inom större älgförvaltningsområden. Älgförvaltningsområdena ska i stort sett omfatta egna älgstammar. De nya bestämmelserna börjar gälla från den 1 januari 2012.

Inom ramen för regeringsuppdraget ”Uppdrag om framtagande av metoder för inventering av älg mm L2011/193” till SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, har manualer för olika inventeringsmeto-



FOTO DANIEL PAPIĆ

der för älgpopulationen tagits fram som ett led i arbetet med att utveckla en mer adaptiv och ekosystembaserad förvaltning.

SLU har utgått från direktiven och tagit fasta på att inventeringsmetoderna ska vara kostnadseffektiva och kunna användas rutinmässigt inom älgförvaltningsområden (ÄFO) för att nå den kunskap om älgpopulationen som behövs. I uppdraget har vi fokuserat på inventeringsmetoder som är vetenskapligt utvärderade och som direkt kan användas inom älgförvaltningsområden (ÄFO) och sådana som kan användas för samtliga älgförvaltningsområden inom en viltförvaltningsdelegation (VFD) område. Metoderna ska

kunna vara adaptiva vad gäller areal och genomförbarhet för att kunna användas rutinmässigt. SLU föreslår två typer av inventeringar:

- **Basinventeringar** som är genomförbara rutinmässigt och kostnadseffektiva i samtliga län, på nivån ÄFO:n och för VFD:n.
- **Utökade inventeringar** som kan användas om behov på ÄFO- och VFD-nivå finns.

De **basmetoder** respektive **utökade metoder** som vi nu föreslår bedömer vi redan vara tillräckligt utvärderade vetenskapligt och praktiskt för nivån ÄFO.





FOTO GÖTE ERIKSSON, NATURFOTOGRAFERNA

### Basinventeringsmetoder

Dessa metoder är redan kvalitetssäkrade och så kostnadseffektiva att vi rekommenderar att de rutinmässigt kan användas av ÄFO/VFD från 50 000 hektar och uppåt.

1. Avskjutningsstatistik för älg
2. Älgobservationer (Älgobs)
3. Spillningsinventering av älg
4. Älgkalvvikter

### Utökade inventeringsmetoder

Dessa metoder är nationellt och internationellt utvecklade och testade, men är mindre kostnadseffektiva och behöver inte användas årligen om inte särskilda behov föreligger.

5. Flyginventering av älg
6. Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material
7. Hälsostatus för älg
8. Genetisk övervakning av älg

Regeringen angav också att SLU skulle beakta kvalitetssäkringen av de föreslagna metoderna. Förutom en specifik kvalitetssäkring, kopplad till respektive metod, rekommenderar SLU ett system med nationellt representativa referensområden som ska användas för metodutveckling, kalibrering, uppföljning och utbildning.

9. Nationella referensområden för älg

Uppdraget har utförts av SLU som ett fakultetsövergripande arbete mellan fakulteterna för skogsvetenskap, naturresurser och lantbruksvetenskap, samt veterinärmedicin och husdjursvetenskap. Uppdragets innehåll, utformning och slutliga val av metoder har förankrats inom ramen för den gemensamma referensgrupp som SLU, Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket haft som stöd i arbetet med samtliga uppdrag kopplade till den nya älgförvaltningen. Det har letts av undertecknad via delegation från rektor vid SLU. Manualerna har utarbetats av forskare vid SLU i samarbete med kollegor vid Skogforsk och SVA. Manualen "Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material" har tagits fram av *Anders Jarnemo, Håkan Sand, Anne-Marie Dalin* och *Jonas Malmsten*. Formgivning och slutlig redigering har gjorts av SLU:s kommunikationsavdelning.

*Umeå 21 september 2011*  
*Göran Ericsson*  
*Professor i viltekologi, SLU*





FOTO PETER LILJA, NATURFOTOGRAFERNA

## Sammanfattning

Denna manual riktar sig till älgförvaltningsområden (ÄFO) och till viltförvaltningsdelegationer (VFD). Manualen beskriver insamling och undersökning av underkäkar och reproduktionsorgan hos älg med syftet att få information om åldersstruktur och reproduktion i en älgpopulation.

I älgförvaltningen är kännedom om åldersstrukturen och fruktsamheten viktiga hjälpmedel för att övervaka populationen. Reproduktionsförmågan hos hondjuren är starkt åldersberoende och ålderssammansättningen av båda könen är av betydelse för den samlade produktionen av kalvar. Med kunskap om åldersstruktur och reproduktionsförmåga kan vi bättre

bedöma populationens utveckling och konsekvenser av olika typer av förvaltningsåtgärder. Ett sätt att få information är att samla in underkäkar och reproduktionsorgan (hos älgkor/kvigor) från fällda älgar. Med hjälp av årsringar i tänderna är det möjligt att bedöma djurets ålder. Genom att undersöka könsorgan (livmoder och äggstockar) kan vi få ett mått på könsmognad och äggstocksaktivitet/dräktighet, som i sin tur även speglar hondjurens kondition.

Underkäkar och könsorgan (äggstockar och livmodrar) samlas in under jakten och förses med en noggrann märkning. Både åldersbestämning av käkar och undersökning av reproduktionsorgan kräver utbildning och erfarenhet, varför dessa moment bör utföras av speciellt utbildade personer inom varje ÄFO, alterna-

tivt inom respektive län. Erhållna data registreras i en för varje ÄFO gemensam databas (Viltdata.se).

Vid tolkningen av insamlad data är det viktigt att komma ihåg att köns- och åldersfördelning samt fruktsamhetsmått gäller för det skjutna materialet. Detta urval kan skilja sig från populationen som helhet.

Vid en långsiktig beräkning av utvecklingen i en älgpopulation är ett mått på reproduktionen (antal producerade kalvar) en nödvändig faktor. Antalet gulkroppar kan användas för att uppskatta reproduktionen inför kommande säsong, men vi bör ta hänsyn till att det sker förluster under såväl dräktighet som från födsel till jaktstart. En låg andel kalvar per kor kan bero på flera faktorer.

Tänkbara anledningar är en låg andel kor i högproduktiv ålder i populationen, sen könsmognad hos hondjuren, variation i väderlek mellan år eller en hög älgtäthet, men det kan även påverkas av en låg andel tjurar och åldersfördelningen bland dessa. Även andra faktorer kan ha viss påverkan på andelen kalv i populationen.

## Inne- hålls- förteckning

<i>Inledning</i>	▪ 2
<i>Målgrupp</i>	▪ 4
<i>Begrepp och definitioner</i>	▪ 5
<i>Beskrivning av metoden</i>	▪ 6
<i>Metodik vid insamling av underkäkar</i>	▪ 6
<i>Metodik vid insamling av livmodrar och äggstockar</i>	▪ 8
<i>Märkning</i>	▪ 9
<i>Tandsnittning, preparation och avläsning av årsringar</i>	▪ 10
<i>Undersökning av livmoder och äggstockar</i>	▪ 13
- <i>Äggstockar</i>	
- <i>Livmoder</i>	
<i>Tekniska krav</i>	▪ 14
<i>Registrering av data</i>	▪ 14
<i>Tolkning av data</i>	▪ 15
- <i>Reproduktion – fruktsamhet</i>	
- <i>Åldersstruktur, vikt och fruktsamhet</i>	
<i>Faktorer som påverkar fruktsamhet och kroppstillväxt</i>	▪ 14
- <i>Variation mellan enskilda år</i>	
- <i>Åldersfördelning</i>	
- <i>Älgtäthet</i>	
- <i>Födobegränsning</i>	
- <i>Brist på tjuvar</i>	
- <i>Sjukdomar</i>	
- <i>Geografiska variationer</i>	
<i>Metodens begränsning</i>	▪ 21
<i>Kvalitetssäkring och uppföljning på ÅFO-nivå</i>	▪ 22
- <i>Plan för kvalitetssäkring</i>	
<i>Förslag på fördjupnings-/ kompletterande läsning</i>	▪ 24
<i>Författare</i>	▪ 25

## Inledning

I förvaltningen av en älgpopulation kan kännedom om åldersstrukturen och reproduktionen vara viktiga hjälpmedel och bilda underlag för avskjutningsplaner och uppföljning av populationens utveckling. Ålderssammansättningen för såväl kor som tjurar är av betydelse för reproduktionen, och därmed för populationstillväxt och möjligt jaktuttag. Genom att sätta ålder i samband med djurets slaktvikt kan vi erhålla information om tillväxt och kroppsstorlek för olika ålderskategorier. Det kan även vara av intresse att relatera ålder till hornutveckling för att få kunskap om de lokala förutsättningarna för hornutveckling och hornstorlek.

Ett mått på fruktsamheten i populationen är ett hjälpmedel för att kunna beräkna den årliga produktionen av kalvar och därmed möjligt jaktuttag. Fruktsamheten hos älgkor kan variera med såväl kropps- vikt som ålder. I synnerhet hos kvigor kan skillnaderna vara stora mellan olika år. Bland annat påverkas ålder vid köns- mognad av djurets tillväxt. Fruktsamhe- ten är i regel högst för kor i åldern 6–10 år, medan äldre kor (11+ år) i genomsnitt föder färre kalvar än medelålders kor. Eftersom reproduktionen är starkt ålders- beroende kan fördelningen av hondjur mellan olika åldersklasser få stor bety- delse för den samlade kalvproduktionen i populationen. En låg andel kalvar kan till exempel bero på en hög andel unga hondjur i populationen eller i speciella fall på en hög andel riktigt gamla kor.

Ålder vid könsmognad och fruktsamhet hos älgkor kan också variera mellan olika områden och älgpopulationer, varför det kan finnas skäl att närmare undersöka åldersstruktur och fruktsamhet lokalt. Kunskap om könsfördelning, ålders- struktur och åldersspecifik fruktsamhet är därför grundläggande för att skapa bästa möjliga förutsättningar att förstå variatio- nen i den lokala älgpopulationen mellan år och över längre tidsperioder. På så sätt kan vi även bättre förutsäga vilka följder olika beslut om älgjakten eller andra för- valtningsåtgärder får. Det kan även bidra till förståelse av varför det finns skillna- der mellan olika populationer. Ett sätt att få information om åldersstruktur och reproduktion är att samla in underkäkar för åldersbestämning och könsorgan (liv- mödrar med äggstockar) för bestämning av reproduktionen från fällda älgar.

Metoden att räkna tillväxtzoner i tänderna för att bestämma ålder utvecklades först för marina däggdjur under 1950-talet. Under 1960-talet kom denna metod även att till- lämpas för älg och andra hjortdjur. Det har också kommit att bli den metod som är vanligast vid åldersbestämning av klövvilt i såväl forskningsstudier som i praktisk för- valtning. För hjortdjur är metoden utprovad och kvalitetssäkrad för att avläsa åldern genom att antingen använda kindtänderna (molarer) eller framtänderna (incisiver). I denna manual beskriver vi metodiken för att använda kindtänderna för åldersbestäm- ning av älgar eftersom det är enklast.



FOTO: TORBJÖRN LILJA, NATURFOTOGRAFERNA

Metoden bygger på att tillväxttakten i tänderna varierar under året mellan snabb och långsam tillväxt hos djuret. För skandinaviska förhållanden innebär det en långsammare tillväxt under vinterhalvåret och en snabbare under sommarhalvåret, vilket i kindtänderna resulterar i mörkare respektive ljusare zoner i det s.k. tandce- mentskiktet, något som kan liknas vid års- ringarna hos ett träd. Genom att snitta den äldsta kindtanden (M1: första molaren) kan zonerna (årsringar) räknas och djurets ålder bedömas.

Givet att hondjuret skjuts efter brunsten kan vi genom att samla in livmoder och

äggstockar djur avgöra om hondjuret är dräktigt och räkna antalet avgivna ägg under brunsten. Brunsten sker vanligtvis från slutet av september fram till mitten av oktober. På detta sätt kan vi få ett mått på fruktsamheten i populationen. Om den individuella fruktsamheten relateras till åldern hos de fällda hondjuren, kan vi få ett samband mellan ålder och fruktsam- het som är representativt för det aktuella området. Att studera kindtänder och hon- djurens reproduktionsorgan har använts som metod sedan åtminstone 1960-talet både i Nordamerika och i Skandinavien, först inom forskningen och därefter inom viltförvaltningen.

## Målgrupp

Metodbeskrivning om bestämning av åldersstruktur och reproduktion hos älg, med hjälp av insamlade underkäkar och reproduktionsorgan riktar sig i första hand till älgförvaltningsområdena (ÅFO), och i andra hand till länens viltförvaltningsdelegationer (VFD).

## Begrepp och definitioner

**Befruktning** när äggcell och spermie förenas. Det sker i äggledaren som sitter mellan äggstock och livmoder.

**Corpus luteum** gulkropp. Efter ägglossning ombildas follikeln till en gulkropp. Gulkroppen bildar ett dräktighetshormon (progesteron) och kvarstår under hela dräktigheten fram till kalvningen. Om hondjuret inte är betäckt eller inte blir dräktigt tillbakabildas gulkroppen och djuret kan brunsta ytterligare en eller flera gånger under hösten.

**Follikel** äggblåsa med äggcell. Mogna folliklar bildar brunsthormon (östrogen) som gör att hondjuret visar brunst.

**Fruksamhet** förmåga att alstra livsduglig avkomma vilket kan mätas på olika sätt med hjälp av fruktsamhetsmått (dräktighetsprocent, kalvningsprocent och ovulationsfrekvens).

**Gulkroppssärr** kvarstående rester i äggstockarna av gulkroppar från tidigare dräktigheter.

**Incisiver** framtänder som hos älg endast finns i underkäken.

**Molarer** de tre bakersta kindtänderna (M1, M2, M3). Endast den första (M1) finns utvecklad hos kalvar och är därför den som vi använder för åldersbestämning.

**Ovarier** äggstockar: Äggstockarna sitter i ligament nära livmoderhorn. I äggstockarna finns äggblåsor (folliklar) och gulkroppar.

**Ovulation** ägglossning, vilket är när follikelväggen brister och äggcellen kommer ut.

**Premolarer** de tre främre kindtänderna (P1, P2, P3). Dessa finns som mjölkttänder hos kalvar och byts vid ca 1 års ålder mot permanenta premolarer.

**Population** älgstammen inom ett definierat geografiskt område; här inom ett ÅFO eller ett län.

**Reproduktion** i biologiskt sammanhang lika med fortplantning.

**Reproduktionsorgan** könsorgan, dvs. livmoder (uterus) och äggstockar hos älgkor.

**Tandcement** yttskikt på tandrötterna som gjuter fast tanden i käkbenet. Det är i tandcementet årsringarna bildas och därmed kan räknas.

**Tandsnittning** vanlig benämning på åldersbestämning med hjälp av tänder, som härrör ifrån att en specifik kindtand (M1) delas med ett tvärsnitt och årsringarna i tandcementet blir synliga.

**Underkäke** undre käkhalva.

**Uterus** livmoder. Här sker embryo och fosterutvecklingen.



## Beskrivning av metoden

Underkäkar från alla fällda älgar och könsorgan (livmödrar och äggstockar) från alla hondjur äldre än kalv samlas in. Åldern bedöms genom att räkna årsringar i tandcementskiktet för en av kindtänderna (M1). Fruksamhetsstatus bedöms genom att undersöka äggstockar och livmödrar. Förekomst av gulkroppar anger att hondjuren haft brunst och att de är inne i parningssäsongen och hos kvigor dessutom att de är köns mogna. Antalet gulkroppar är ett mått på äggstockarnas aktivitet och är relaterat till den allmänna konditionen hos älgkon. Om tillräckligt lång tid, minst 3 veckor, har gått från det att hondjuret betäckts tills det att det skjuts, kan vi dessutom bedöma om djuret är dräktigt genom att noggrant undersöka innehållet i uterus. All information lagras i en för ÄFO avsedd databas och åldersfördelning och reproduktion sammanställs och rapporteras till ÄFG (älgförvaltningsgrupper) och VFD.

## Metodik vid insamling av underkäkar

En ansvarig person bör utses i varje jaktlag, eller motsvarande, som ser till att underkäkar samlas in, behandlas på ett korrekt sätt, och vidareförmedlar insamlat material samt tillhörande uppgifter till i ÄFO ansvariga personer för åldersbedömning. Tillvägagångssätt vid insamling, behandling och förvaring av käkar är något som varje jägare bör känna till. Materialets värde som underlag i förvaltningen ökar både med antal insamlade käkar och könsorgan och med antalet år. Därför bör insamling av material ske under en följd av år, dels för att få kontinuitet och rutin, dels för att få ett datamaterial som med tiden blir tillräckligt omfattande för att medge mer omfattande analyser och utvärdering, samt för att kunna studera eventuella förändringar över tid.

En underkäkshalva samlas in från samtliga fällda djur, även kalvar (Figur 1). Avlägsnarna underkåken från det flådda djuret. Flå



Figur 1. Insamlade käkar från jakten försedda med märkningslapp.

kåken och rensa den från allt kött. Koka inte käken – det lakar ur ämnen och gör tandcementet poröst med följden att årsringarna blir svårare att avläsa. Märk där efter käken med uppgifter om datum för avlivning, skottplats (koordinater), jaktlag och kön (ko/tjur). Om inte tandsnittning och åldersbestämning kan utföras omgående måste käken förvaras på rätt sätt. Det bästa alternativet är att lägga käken i en plastpåse och i sin tur denna i en påse tillsammans med tillhörande märkning, för att sedan förvara den fryst. Finns inte frysmöjlighet, så häng käken på tork un-

der tak. Förpacka aldrig insamlade käkar i plast (såvida inte dessa kan frysas), utan eftersträva en torr och luftig förvaring. Varje jaktlag bör dessutom föra en egen förteckning/lista med information om identitet (märkningsnummer), jaktlag, datum när djurets sköts och skottplats.

## Metodik vid insamling av livmodrar och äggstockar

En ansvarig person i varje jaktlag ser till att livmodrar och äggstockar samlas in urtagna på rätt sätt, förvaras på ett korrekt sätt och vidareförmedlas till i ÅFO ansvarig person för undersökning. Tillvägagångssättet vid insamling, behandling och förvaring av livmodrar och äggstockar är dock något som varje jägare bör känna till.

Från alla vuxna hondjur, inklusive fjolingar (1,5-åringar), tillvaratas livmodern och de båda äggstockarna (Figur 2a,b). Livmoder och äggstockar tillvaratas i samband med urtagningen. (slidan ligger intill ändtarmen) (Figur 3). Följ könsorganet inåt från den yttre könsöppningen. Framför slidan finns livmoderhalsen (cervix) som är fast och som förenar slidan med livmoderkroppen. Denna delar sig i de två livmoderhornen från vars ändar äggledarna utgår. Ytterst vid äggledarna sitter äggstockarna i ett ligament (bindväv), i närheten av livmoderhornets främre del. Livmoder med vidhängande äggstockar skärs ut genom ett snitt om möjligt bakom livmoderhalsen. Båge äggstockarna måste vara med annars är materialet inte bedömningsbart. Kor/kvigor fällda sent på säsongen kan ha foster som ligger i fosterhinnor och med fostervätska runt om vilket resulterar i att livmodern är förstörd och vätskefylld (Figur 4). Livmoder och äggstockar ska läggas i en plastpåse som i sin tur läggs i en ytterplastpåse tillsammans med märkningslapp. Påsen förvaras i fryskyl fram till undersökning. Varje jaktlag ska

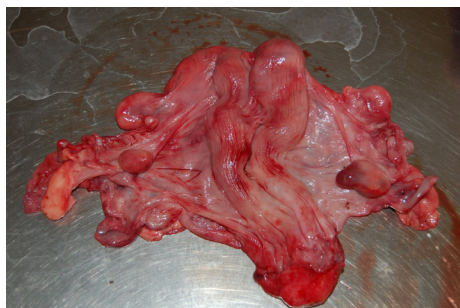


FOTO PER GRÅNGSTEDT, SLU

Figur 2a. Urtagen livmoder från älgko i oktober.



FOTO ANNE-MARIE DALIN OCH JONAS MALMSTEN, SLU

Figur 2b. Livmoder från dräktig (ca en månad) 4,5-årig ko i början av november.

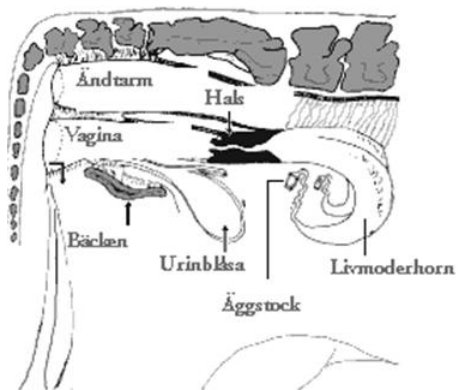


ILLUSTRATION JONAS MALMSTEN, SLU

Figur 3. Livmoderns placering i buken vid urtagning av skjutet älg.

dessutom föra en egen förteckning/lista med information om identitet (märkningsnummer), jaktlag, datum när djurets sköts och skottplats.



FOTO JAN GRAHN, NATURFOTOGRAFERNA

## Märkning

Det är av absolut yttersta vikt att de insamlade käkarna och könsorganen märks på ett korrekt och noggrant sätt.

Observera att insamlat material utan märkning och tillhörande uppgifter till stor del mister sitt värde som kunskapskälla!



FOTO ANNE-MARIE DALIN OCH JONAS MALMSTEN, SLU

Figur 4. Livmoder från dräktig 2,5-årig kviga i början av november.



## Tandsnittning, preparation och avläsning av årsringar

För att uppnå hög kvalitet och säkerhet i datainsamlingen bör den som utför tandsnittning och avläsning vara väl utbildad och tränad för uppgiften. Erfarenhet ökar sannolikheten för en korrekt åldersbestämning. Detta innebär i realiteten att åldersbestämningen bör utföras av någon eller några personer inom ett ÅFO. Dessa specialister ska få utbildning och bör också få möjlighet till träning och fortbildning i metoden. Det är viktigt att kunskapen och träning av åldersbestämning sker varje år för dessa specialister.

Kalvar har fyra kindtänder i var underkäkshalva (Figur 5). En underkäke från en kalv kan därmed lätt särskiljas från en vuxen älg som har sex kindtänder. Av kalvens fyra kindtänder är de tre främsta mjölktdänder. Endast den innersta kindtanden (M1) är permanent och behålls livet igenom.



Figur 5. Käke från kalv. Notera de fyra kindtänderna varav den tredje framifrån är tredelad, något som är unikt för kalvar.

Fjolingar (1,5-åringar) bildar under sin andra levnadssommar en femte kindtand längst in. Samtidigt börjar mjölktdänderna att bytas ut mot permanenta kindtänder och det sker en växling av de tre främre kindtänderna. Tandväxlingen gör att det går att se skillnad på fjolingar och äldre djur då de nya tre främre kindtänderna (P1–P3) oftast är helt vita (Figur 6 a,b). Ibland kan de äldre kindtänderna ses sitta kvar som hättor på de nya tänderna under tandömsningen vilket i vissa fall kan medföra att dessa felaktigt bedöms vara äldre älgar.



6a. Käke från fjoling. Notera de nya, vita kindtänderna efter tandväxling.



6b. Käke från vuxen älg med sex fullt utbildade kindtänder.



Figur 7. Sågning av tand och underkäke.

För att kunna avgöra ålder på älgar som är minst två år och äldre krävs det att vi räknar de årsringar som finns i tänderna. Tändernas tillväxt påverkas av årstidsvariationer med långsammare tillväxt under vinterhalvåret och snabbare under sommarhalvåret. Det får till följd att det bildas årsringar i tänderna. Genom att lägga ett snitt tvärs genom en tand kan vi räkna årsringarna och bedöma älgens ålder. Den fjärde kindtanden framifrån i underkäken (M1) är den äldsta permanenta tanden och därför den som väljs ut vid åldersbestämning (Figur 7).

Spänn fast käken i ett skruvstäd. Såga igenom både tand och käkben, förslagsvis med en bågfil. På älg kan vi lägga snittet uppifrån mitt i tanden mellan tuggytans åsar (Figur 7). Sikta på att komma mellan tandens båda rötter. Slipa snittytan med

fin fil, slipsten, smärgelduk och/eller fint sandpapper. En bandsåg och en bandslip är att föredra om vi åldersbestämmer ett större antal käkar. Genom att stryka t.ex. lite matolja på snittytan kan vi få årsringarna att framträda tydligare.

För att tydligt kunna se och räkna årsringarna bör vi använda sig av ett förstoringsglas eller en lupp med 8–15 gångers förstoring, samt ha tillgång till bra belysning. Årsringarna finns i den kraftiga mörka zon som avgränsar emaljen och tandcementet (Figur 8) och syns som mörka vinterzoner varvade med ljusa sommarzoner.

Oftast syns ingen sommarzon från djurets första sommar, varför den första synliga ljusa zonen närmast emaljen härrör från älgens andra levnadssommar vid 1 års ålder. Vanligtvis är denna zon (till skill-



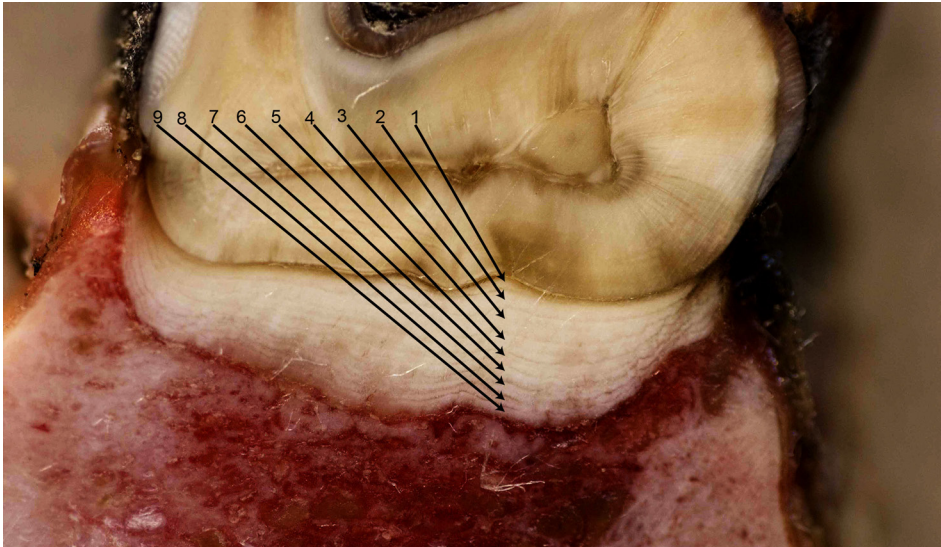


FOTO JOHAN MÄNSSON, SLU

Figur 8. Närbild på snittad älgstand med tydliga årsringar. Pilar visas för respektive år i snittad tand från 9-årig älgko. Pilarna går till de ljusa sommarzonerna med start (1) i djurets andra sommar, dvs vid drygt 1 års ålder.

nad från de senare bildade zonerna) inte utbildad till full bredd från kant till kant på tanden. Den första fullständiga zonen (som går från kant till kant) bildas under djurets tredje levnadssommar, dvs. vid drygt två års ålder. Den första fullständiga zonen motsvarar således en ålder av två år, den andra fullständiga zonen tre år, den tredje fullständiga zonen fyra år och så vidare (Figur 8).

Årsringarnas tydlighet kan variera mellan individer och mellan olika områden i Sverige. Ibland kan det därför vara mycket svårt att urskilja de olika zonerna och räkna antalet år. Man kan då försöka börja på ett ställe där zoneringen är tydlig och räkna där så långt som möjligt. När zonerna blir för diffusa, följer vi den sista tydliga zonen i sidled tills vi stöter på ett parti där resterande zoner är lättare att räk-

na. Om inte detta fungerar kan vi försiktigt och stegvis försöka slipa och putsa om de båda snittyrtorna för att förhoppningsvis få fram tydligare zoner. Om det fortfarande inte går att urskilja zonerna, kan vi prova att göra om hela proceduren med den andra käkhalvan – förutsatt vi sparar även denna.

Vi får acceptera att det finns individer vars zonering är så pass otydlig att det inte går att bestämma åldern. Här får vi nöja sig med att göra en grov åldersbedömning med ett intervall exempelvis 6 till 10 år. Vid dessa tillfällen kan även tändernas grad av nedslitning ge en indikation om djurets ålder.

## Undersökning av livmoder och äggstockar

### Äggstockar

Folliklarna (äggblåsorna) sitter i äggstockarna och innehåller var sin äggcell. Mogna folliklar är ca 1 cm i diameter och bildar brunsthormon (östrogen). Efter ägglossning (ovulation), då follikelväggen brister, sker (i de flesta fall) befruktning av äggcellen i äggledaren. Det befruktade ägget utvecklas till embryo och förflyttas i äggledarna vidare till livmodern. Follikeln omvandlas efter ägglossningen till gulkropp (corpus luteum), vilken producerar ett dräktighetshormon (progesteron). Dräktighetsgulkroppen tillbakabildas i samband med kalvningen. Ett ärr kvarstår efter dräktighetsgulkroppen när den har tillbakabildats (corpus albicans). Antalet ärr i äggstockarna indikerar hur många kalvar som älgkon har fött under sista året men dessa bildningar kan kvarstå även från tidigare års kalyproduktion. Bästa sättet för att räkna gulkroppsärren är att först fixera äggstockarna i formalin (10 %) så att de blir fasta och sedan skära tunna snitt (ca 1 mm tjocka) genom hela äggstocken. De aktiva gulkropparna (ca 1–1,5 cm i diameter) är vanligen lätta att se. Därför är det i första hand de aktiva gulkropparna som skall användas vid analyser av fruktsamhet.

Genom att hos de skjutna älgkorna räkna antalet gulkroppar i äggstockarna, och i vissa fall antal embryo/foster i livmodern (för de älgar som skjuts i november eller

senare och beroende på när hondjuret är betäckt), kan vi få ett mått på fruktsamheten. Observera att gulkroppar endast kan räknas hos de älgkor/kvigor som skjuts efter brunst. Älgkor kommer tidigare i brunst under betäckningssäsongen än älgkvigor. Älgkor som är i dålig kondition kommer också senare i brunst eller inte alls (har inaktiva äggstockar).

Äggstockarna snittas med skalpell eller en vass kniv genom att skäras ovanifrån mot äggstockens fäste i livmodern så att snittet blir så långt som möjligt (Figur 9). På så sätt kan vi se så mycket som möjligt av äggstockens innandöme. Vanligtvis finner vi noll till två gulkroppar för respektive par av äggstockar men ibland kan det förekomma – om än sällsynt – att en älgko producerar tre eller fyra gulkroppar. Om det finns två gulkroppar kan båda dessa finnas i en och samma äggstock, alternativt en gulkropp i var äggstock.

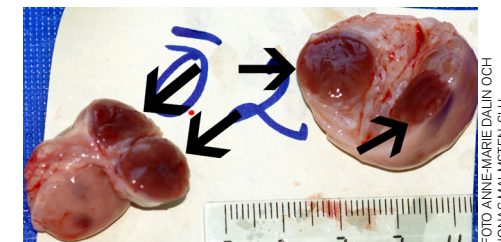


FOTO ANNIE-MARIE DALIN OCH JONAS MALMISTEN, SLU

Figur 9. Dräktighetsgulkroppar i äggstockar från älgko.

## Livmoder

Livmödrarnas storlek varierar dels beroende på om hondjuret är könsmogen eller inte och om det har varit dräktigt tidigare eller inte. Om hondjuret är dräktigt så blir livmodern också större (efter ca 4 veckors dräktighet) (Figur 2b och 4). Unga älgkvigor som inte uppnått könsmognad (oftast 1-åringar) har relativt små livmodrar. Det kan dock fortfarande finnas älgkvigor (oftast 2-åringar) som inte har varit dräktiga. På livmoder som har varit dräktigt är kärleteckningen mellan livmoder och ligament tydlig. (Figur 2a). Man kan således använda livmoderns storlek och kärleteckning (där ligamentet fäster mot livmodern) för att bedöma om djuret varit dräktigt eller inte och med denna alternativa metod bedöma hur stor andel av olika åldersklasser (exempelvis 2-åringar) som någon gång har fött kalv.

För att få ett representativt mått på åldersfördelning och reproduktionsförmåga för ett givet år inom ett ÄFO så bör material för åldersbestämning samlas från minst 50–60 skjutna vuxna älgar och för reproduktion från minst 25–30 skjutna älgkor.

## Tekniska krav

Åldersbestämning: bågfil eller bandsåg, skruvstäd, sandpapper, bandslip (eller motsvarande), matolja, förstoringsglas/lupp.

Fruksamhet: skalpell, rakblad eller liknande.

## Registrering av data

Data som ska finnas med är: namn på ÄFO, namn på jaktlag, datum, kön, ålder, reproduktion, slaktvikt, taggantal, koordinater på skottplats. En rutin är under utarbetning på Viltdata.se inom ramen för den nya IT-portalen för älgförvaltning.

I rapporteringen ska följande anges:

- Bedömd ålder (fördelat på kön) för samtliga fällda älgar.
- Medelålder för kor respektive tjuvar (för åldrar äldre än kalv).
- Frekvensfördelning av fällda djur (% andel i olika åldersklasser) uppdelat på resp. kön för alla åldersklasser.
- Fruksamhet hos samtliga fällda älgkor och deras ålder.
- Genomsnittlig fruktsamhet för respektive åldersklass för de fällda hondjuret.
- Eventuella avskjutningsrestriktioner som kan tänkas påverka sammansättningen hos de fällda djuren i förhållande till populationen i stort.

## Tolkning av data

I tolkningen av insamlade data är det mycket viktigt att komma ihåg att köns- och åldersfördelning samt fruktsamhetsmått gäller för det skjutna materialet. Är det skjutna materialet representativt för populationen som helhet, är det också direkt överförbart på denna. I Sverige är det dock mest troligt att de skjutna älgarna ett enskilt år har en något annorlunda sammansättning än de som finns kvar i den levande populationen. Det beror dels på att man ofta tillämpar olika avskjutningsstrategier (t.ex. att spara kalvförande kor eller ha taggbegränsningar) i olika områden men kan också bero av att olika typer av älgar (ålder, kön, reproduktiv status) har olika beteende och att vissa kategorier av djur är lättare att skjuta än andra. En konsekvens av detta är att det material som samlas in från skjutna älgar troligen avviker något från den verkliga populationen.

Däremot kan jägarnas urval av älg vara relativt likvärdigt över ett antal år vilket då betyder att vi kan göra jämförelser mellan år och över olika tidsperioder för det insamlade materialet.

Om relativt små material (material från få älgar) samlas in för enskilda år (till exempel i områden med mycket låga älgtätheter) kan även slumpen få en stor inverkan på resultaten. I dessa fall bör vi vara försiktiga med att dra slutsatser baserade på data från ett enskilt år. Man kan i sådana fall kombinera data över en

följd av år för att få ett mått för just denna tidsperiod.

Skillnader mellan olika år kan testas med olika statistiska analyser för att se om det finns verkliga skillnader mellan år dvs. för att se om förändringen är statistiskt säkerställd. Vid stora datamängder och data som sträcker sig över några decennier kan mer avancerade tidsserieanalyser göras. Inrapportering och lagring i Viltdata.se säkrar data för framtiden och möjliggör analys och jämförelser mellan områden och år.

Skillnader i den genomsnittliga fruktsamheten hos älgkor på upp till 30 % kan förekomma mellan olika år t.ex. till följd av skillnader i väderlek, men är relativt ovanligt. Mera vanligt är att fruktsamheten varierar i storleksordningen ca 10–15 % mellan olika år.

## Reproduktion – fruktsamhet

Vid en långsiktig beräkning av utvecklingen av en älgpopulation och i användandet av olika typer av avskjutningsmodeller är ett mått på produktionen av kalvar en nödvändig faktor.

Teoretiskt kan fruktsamhetsmättet från de skjutna hondjuret och det insamlade materialet användas för att skatta möjligt antal kalvar nästkommande vår. Ett

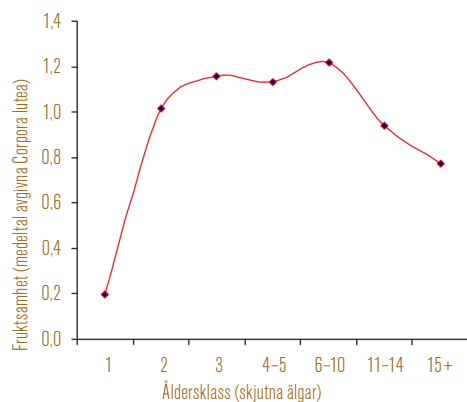
mycket grovt sätt att göra detta är genom att multiplicera det uppskattade antalet kor i den levande populationen (efter jaktsången) med antalet gulkroppar. Beräkningen tar inte hänsyn om djuret är betäckt och om ett embryo/foster utvecklas i livmodern. Antalet gulkroppar som mått på fruktsamhet innebär oftast en överskattning av antalet födda kalvar eftersom inte alla avgivna ägg leder fram till en producerad kalv. Dessutom dör 5–35 % av älgkalvarna före jakten, även i områden utan predatorer som björn och varg. Trots begränsningarna kan det insamlade materialet ändå få stor användning i älgförvaltningsområdets viltövervakning.

Ett viktigt sätt att använda fruktsamhetsmått är som ett index för tillståndet i älgpopulationen för att identifiera år med högre eller lägre fruktsamhet eller över längre perioder med stigande eller sjunkande fruktsamhet. Genom att kombinera den uppmätta fruktsamheten med åldern för respektive älgko kan vi beräkna den åldersberoende fruktsamheten (Figur 10). Denna visar fruktsamheten i medeltal för respektive ålder eller åldersklass (grupp av åldrar). Om exempelvis fruktsamheten generellt (oavsett ålder) är låg för ett område eller för en viss tidsperiod kan detta eventuellt bero på att en stor andel av korna i det insamlade materialet utgörs av kor i lågproduktiv ålder, dvs. en onormalt stor andel unga och/eller gamla älgkor. Genom att koppla fruktsamheten hos enskilda individer till individens ålder kan vi därmed kontrollera för förändringar i fruktsamhet som sker till följd av

förändringar i åldersstrukturen för det insamlade materialet.

Ett exempel på indelning av reproduktionsmaterialet i åldersklasser är följande: 1-åringar, 2-åringar, 3-åringar, 4–5-åringar, 6–10-åringar, 11+ -åringar.

Normalt behövs det insamling under flera år för att uppnå ett statistiskt säkerställt reproduktionstal som kan användas som ett medelvärde för den aktuella populationen.

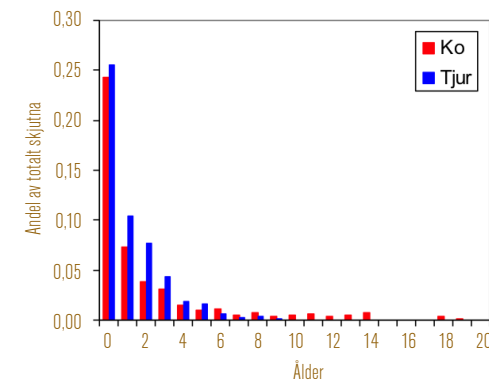


Figur 10. Antalet gulkroppar (corpora lutea) i medeltal för sju åldersklasser (1, 2, 3, 4–5, 6–10, 11–14 och 15 år och äldre) av älgkor/kvigor från ett förvaltningsområde. Fruktsamheten är relativt låg hos 1-åriga kvigor (0,2) men ökar snabbt med stigande ålder så att maximal fruktsamhet nås vid 3 års ålder. Högst fruktsamhet har älgkor i åldersgruppen 6–10 år vilka producerar i genomsnitt ca 1,2 kalvar per ko. Vid högre åldrar sjunker fruktsamheten. Data omfattar 784 hondjur som kommer från Grimsö samt närliggande områden i norra delen av Örebro och Västmanlands län.

## Åldersstruktur, vikt och fruktsamhet

Eftersom fruktsamheten hos älgkor är starkt beroende av deras ålder är ålderssammansättningen i den lokala älgpopulationen av stor betydelse för hur stor produktionen av kalvar blir. I Sverige är det vanligt att åldersfördelningen bland kor/kvigor och tjurar kraftigt skiljer sig åt. Medelåldern hos kor är i regel betydligt högre än för tjurar och det är inte ovanligt med kor i åldern 10–20 år (Figur 11). Av tjurarna är det däremot oftast bara 5–10 % som uppnår en ålder av fem år. Orsaken är ett mycket hårdare jakttryck på tjurarna. En älgdjur står på toppen av sin förmåga, och har som störst horn, i åldern 6–10 år. Full kroppsvikt nås först vid ca 5–7 års ålder.

Om vi under lång tid (> 10 år) kontinuerligt har samlat in käkar och uppgifter på ålder hos skjutna djur kan dessa användas för att rekonstruera den verkliga populationens storlek och hur ålders- och könsfördelningen har sett ut. Genom att åldersbestämma alla skjutna individer kan vi få fram födelseåret för dessa. Genom att sammanställa data på alla individer med samma födelseår, oavsett om dessa skjuts som kalvar eller vid någon senare ålder, kan vi så småningom bygga upp och i efterhand rekonstruera den verkliga storleken och åldersstrukturen i populationen för respektive kön. Det bygger dock på att den dominerande delen dödligheten i populationen utgörs av jakt och att vi för den resterande delen har viss kunskap om eller gör ett antagande om hur den icke-jaktrelaterade dödligheten fördelas mellan olika åldrar och mellan könen.

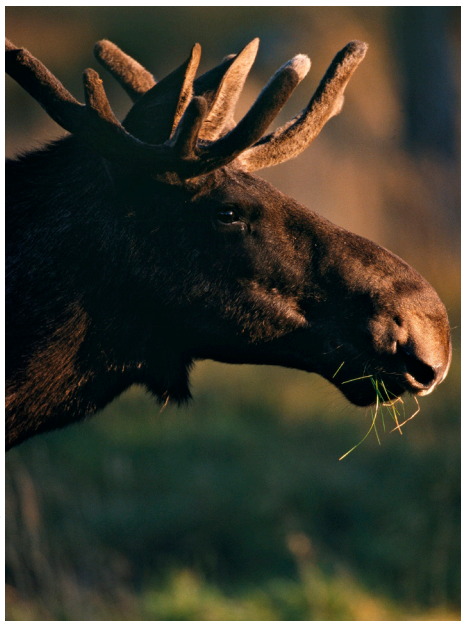


Figur 11. Fördelningen av skjutna älgar i olika ålder för hondjur (röda staplar) och tjurar (blå staplar) från ett förvaltningsområde. De flesta tjurar skjuts eller dör av andra orsaker före 10 års ålder medan det inte är ovanligt med älgkor i åldern 10–20 år. Medelåldern för vuxna tjurar (1 år och äldre) uppgick till 2,2 år medan medelåldern för vuxna hondjur var 3,9 år.

Till exempel är det mycket få tjurar som blir äldre än 10 år även om de skulle undgå att dö till följd av jakt under dessa 10 år. Vi kan därför göra antagandet att samtliga tjurar som föds under ett givet år kommer att vara döda inom 10 år. Genom att åldersbestämma samtliga skjutna djur under den kommande 10-årsperioden kan vi därmed räkna ihop hur många tjurar totalt som föddes innevarande år. Eftersom kor i regel lever längre än tjurar (om de inte blir skjutna) så krävs en längre datainsamlingsperiod för att få kunskap om hur många kvigkalvar som föddes innevarande år.

Retrospektiva analyser av insamlade åldersdata är dock inte lämpade som ett direkt förvaltningsverktyg utan mera som ett sätt att i efterhand öka kunskapen och förståelsen av hur populationens struktur





## Faktorer som påverkar fruktsamhet och kroppstillväxt

### *Variation mellan enskilda år*

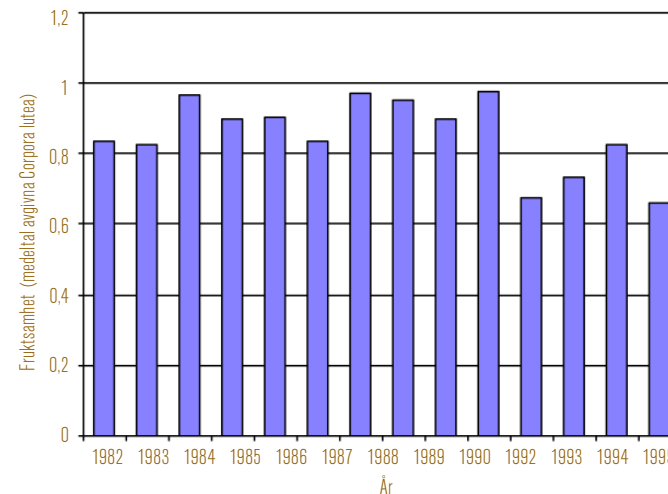
Enskilda år kan ge både bättre och sämre fruktsamhet och kroppstillväxt av orsaker som mer har att göra med väderförhållanden under det enskilda året. Vissa typer av väderförhållanden, framförallt under vår och försommar, är viktiga för älgarnas kondition och därmed för reproduktionen. Varmt och torrt väder under vår och försommar sammanfaller normalt med låga kalvvikter under hösten och lägre reproduktion året efter vilket leder till att det kommer att födas relativt färre kalvar kommande vår. Det resulterar i sin tur i att det kommer att finnas flera kor utan kalv till följande höst, och kalv/ko-kvoten blir lägre (Figur 12).

### *Åldersfördelning*

I älgpopulationer som domineras av många unga kor är den genomsnittliga reproduktionen låg, framförallt ju längre norrut i Sverige vi förflyttar oss. I en population som ökar relativt snabbt har ofta en stor andel unga kor och där är den genomsnittliga reproduktionen låg. I en population som domineras av kor äldre än cirka 10 år kan också den genomsnittliga reproduktionen vara låg eftersom reproduktionen avtar ganska snabbt vid högre åldrar.

och storlek har sett ut samt hur olika förvaltningsåtgärder har påverka denna.

Med hjälp av den rekonstruerade åldersfördelningen kan vi dessutom beräkna en uppskattad överlevnadskurva. För att konstruera en överlevnadskurva krävs att vi har kunskap om hur många djur som föds respektive år, samt att åldersfördelning och populationstäthet är stabila. En överlevnadskurva visar sannolikheten för kor respektive tjurar att överleva till en viss ålder. Planerar vi att förändra ålderssammansättningen i stammen kan överlevnadskurvan därför tydliggöra hur detta kan genomföras.



Figur 12. Genomsnittlig fruktsamhet (corpora lutea) för olika år för 784 skjutna älgar fördelat på 14 år under perioden 1982 till 1995 vid Grimsö samt närliggande områden i norra delen av Örebro och Västmanlands län.

### *Älgtäthet*

Älgtäthet (älgar/ 1 000 ha) ensam eller i kombination med ålderfördelning hos älgkor kan påverka både reproduktion och kroppsmassa. När tätheten ökar minskar ofta reproduktionen och ofta är det de unga och de äldsta korna som påverkas först. Ofta är orsaken att födan nu inte finns i samma mängd och kvalitet som när det var färre älgar eller färre av andra konkurrerande växtätare.

### *Födobegränsning*

Om kalvningsprocenten är genomgående (över ett antal år) låg och könsmognaden är sen, kan en möjlig förklaring vara att det råder bristande födotillgång i det aktuella området. Brist på föda av god kvalitet påverkar både kroppstillväxt och

reproduktionsförmåga hos älg. Vid mycket dålig födotillgång så påverkas även överlevnaden, första hand hos unga och gamla djur. Åldersspecifik reproduktionsförmåga och kroppstillväxt kan därför vara viktiga indikatorer på den genomsnittliga födotillgången i populationen. Dessa data bör dock beaktas i kombination med resultat från inventeringar av älgstammens täthet och av vegetationens status och skadenivå.

### *Brist på tjurar*

En brist på vuxna tjurar kan leda till att vissa älgkor/kvigor inte blir betäckta under deras första brunstperiod utan först när dessa brunstar om, vilket resulterar i sena befruktningar. Eftersom dräktighets-tiden hos älg verkar vara relativt konstant blir konsekvensen av detta att kalvarna



FOTO HENRIK EKMAN, NATURFOTOGRAFERNA

föds motsvarande tid senare på sommaren. Detta leder i sin tur till kortare tid för tillväxt under sommaren och en sämre viktutveckling som kan följa med individen upp i vuxen ålder. Låga kroppsvikter leder till senare könsmognad eftersom denna är viktberoende.

### Sjukdomar

Sjukdomar hos kalvar som medför ökad dödlighet påverkar också andelen kalvar i populationen. Korna kommer då att vid älgjakten vara utan kalv. I en del fall gör jägare en missbedömning och tror att det är kvigor och inte kor. Orsak till att kalvar blir sjuka kan vara olika typer av mikroorganismer som virus, bakterier och parasiter.

### Geografiska variationer

Variationer i fruktsamhet och kroppstillväxt kan även till viss del variera med den geografiska belägenheten av populationen i landet. Till exempel tycks både fruktsamhet och kroppstillväxt generellt vara lägre i de nordligaste delarna av landet men i gengäld växer älgarna under en lägre tid av livet och till en större slutlig storlek än i söder. Orsaken till denna skillnad har troligen både en genetisk och en miljömässig (föda, klimat) förklaring.

## Metodens begränsning

Den åldersstruktur och de uppgifter om reproduktionsförmåga som vi får från insamlade käkar och könsorgan gäller i första hand för de skjutna djuren. Urvalet av skjutna djur har oftast en annan köns- och ålderssammansättning än populationen som helhet. Detta kan exempelvis bero på en riktad jakt på vissa köns- eller ålderskategorier, eller på att vissa kategorier t.ex. genom taggbegränsningar, eller regler avseende kor med enkel- eller dubbelkalv, är undantagna från avskjutning. När vi använder insamlade data i olika typer av analyser måste vi därför ta hänsyn till detta. Urvalet av djur kan även skilja sig mellan olika år pga. slumpmässiga effekter och det är därför viktigt att samla data över flera år för att få en mer rättvis bild av avskjutningsmaterialets sammansättning.

Ibland kan det vara svårt att avläsa årsringar i tänderna och få fram ett exakt antal. Med stigande ålder hos djuret ökar risken för svåravlästa årsringar. Detta hänger troligtvis samman med att sannolikheten för felräkning och risken för diffusa gränser mellan tillväxtzonerna ökar med antal år. Avsaknad av distinkta årsringar kan även tänkas bero på att det har varit små skillnader mellan årstider. Milda, snöfattiga vintrar med god födotillgång (eller exempelvis riklig utfodring) kan därmed resultera i en lägre kontrast mellan årsringarna. Vid en osäker avläsning av årsringar är det viktigt att inte ange en exakt ålder, utan vi får

kanske nöja sig med att ange ett intervall. Vid analysen kan även ungefärliga åldrar användas och vara värdefulla, då materialet ofta delas in i grupper bestående av flera åldersklasser. Personer med stor erfarenhet av åldersbestämning gör dock en korrekt bestämning i de allra flesta fall. De flesta felaktiga bestämningar omfattar dessutom en felmarginal med +/- 1 år. Att det kan vara svårare att göra en korrekt bestämning av gamla djur (> 10 år) behöver inte utgöra något problem eftersom dessa ofta kan behandlas som en åldersklass.

Fruktksamhetsdata (antal gulkroppar) som erhållits från insamlade äggstockarna ger en överskattning av det verkliga antalet födda kalvar vilket i sin tur är en överskattning av det antal kalvar som överlever till jakten.

Det är viktigt att insamling, märkning och förvaring av käkar och könsorgan genomförs på ett riktigt och noggrant sätt. Brister avseende detta kan resultera i att det insamlade materialet inte kan användas eller att resultat och slutsatser blir felaktiga. Exempel på fel och brister som kan uppstå är att äggstockar saknas, underkäken har kokats, livmoder och äggstockar har samlats in men inte käke (eller omvänt), märkningen är ofullständig, eller att text på märkning har försvunnit på grund av vi inte använt vattenfast penna eller att blanketten lagts oskyddad tillsammans med det insamlade materialet.



## Kvalitetssäkring och uppföljning på ÄFO-nivå

---

### *Plan för kvalitetssäkring*

För att minimera fel måste bedömningen av käkar och livmödrar vara lika mellan olika personer och olika år. Det krävs därför att de som utför bedömningen får utbildning, träning och fortbildning. En möjlighet är att ha regelbundna träffar, kanske varje eller vartannat år där problem och svårbedömda prov går igenom. En annan möjlighet är att skapa ett kontaktnät och forum dit bedömare kan vända sig. Ett utbildningsmaterial som innehåller kända åldrar (från märkta älgar) och känd fruktsamhet för ett antal fixerade äggstockar bör tas fram.

Upprepad åldersbestämning av tidigare åldersbestämda käkar och separat åldersbestämning av båda käkhalvorna från samma älg till olika avläsare är båda utmärkta sätt att dubbelkontrollera åldersbestämningen. Det första är en koll av den s.k. repeterbarheten dvs. att samma person åldersbestämmer samma käke (eller den andra käkhalvan av samma djur). Den andra metoden är en kontroll på hur mycket av variationen som kan hänföras till att olika personer utför åldersbestämningen.





## Förslag på fördjupnings-/kompletterande läsning

*Cederlund, G. 1996. Hjortvilt. I: Andersson, Å., Glöersen, G., Brittas, R. & Hultdt, H. (red.) Ung eller gammal. Konsten att bestämma åldern på vilda djur och fåglar. Svenska Jägareförbundet*

*Sand, H. 1997. Reproduktion hos älgkor – har storleken någon betydelse? Fakta Skog nr 2 1997, SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet.*

*Sand, H. & Bergström, R. 2004. Reproduktion hos älgar – smakar det så kostar det. Skogsvilt 3 – Vilt och landskap i förändring. Grimsö forskningsstation, Sverige.*

*Solberg, E. J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Roaldsen, C.M., Holmstrom, F., Solem, M.I., Eriksen, R. & Astrup, R. 2010. Hjortevilt 2009. Årsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. NINA. Norsk institutt for naturforskning.*

## Författare

*Anders Jarnemo, forskare vid Grimsö forskningsstation, inst. för ekologi, SLU, 730 91 Riddarhyttan.  
anders.jarnemo@slu.se*

*Håkan Sand, docent vid Grimsö forskningsstation, inst. för ekologi, SLU, 730 91 Riddarhyttan.  
hakan.sand@slu.se*

*Anne-Marie Dalin, veterinär, professor i husdjursreproduktion, inst. för kliniska vetenskaper, avd för reproduktion, SLU, Box 7054, 750 07 Uppsala.  
anne-marie.dalin@slu.se*

*Jonas Malmsten, veterinär, doktorand, inst. för kliniska vetenskaper, avd för reproduktion, SLU, Box 7054, 750 07 Uppsala.  
jonas.malmsten@slu.se*