

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

*Manual nr 6*



# Inne- hålls- förteckning

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

Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO)  
– Åldersstruktur och reproduktion för älg utifrån skjutet material  
Manual nr 6 • Version 1.1

Dnr SLU ua.Fe.2011-5.9-270

Produktion SLU, 2011, uppdaterad 2019

Projektleddare produktion statskonsulent Göran Sjöberg, fakultetskansli skog

Grafisk form Viktor Wrangé, AD & Mikaela Tobar

Omslag Janos Jurka, Naturfotografierna

Upplaga PDF för egen utskrift

## 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 populations-tillväxt 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. Fruktsamheten är i regel högst för kor i åldern 6–10 år, medan äldre kor (11+ år) i genomsnitt föder färre kalvar än medel-ålders kor. Eftersom reproduktionen är starkt åldersberoende kan fördelningen av hondjur mellan olika åldersklasser få stor betydelse 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.

### Målgrupp

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

Ålder vid köns-mognad 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, åldersstruktur och åldersspecifik fruktsamhet är därför grundläggande för att skapa bästa möjliga förutsättningar att förstå variationen 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 förvaltningsåtgärder får. Det kan även bidra till förståelse av varför det finns skillnader mellan olika populationer. Ett sätt att få information om åldersstruktur och reproduktion är att samla in underkåkar 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 tillämpas för älg och andra hjorddjur. Det har också kommit att bli den metod som är vanligast vid åldersbestämning av klövvilt i såväl forskningsstudier som i praktisk förvaltning. För hjorddjur är metoden utprovad och kvalitetssäkrad för att avläsa åldern ge-



FOTO TOREBJÖRN LILJA, NATURFOTOGRAFERNA

nom att antingen använda kindtänderna eller framtänderna. I denna manual beskriver vi metodiken för att använda kindtänderna för åldersbestämning av älgar eftersom det är enklast.

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. tandcementskiktet, något som kan liknas vid årsringarna hos ett träd. Genom att snitta den äldsta kindtanden (M1) kan zonerna (årsringar) räknas och djurets ålder bedömas.

Givet att hondjuret skjuts efter brunsten kan vi genom att samla in livmoder och äggstockar 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 fruktsamhet som är representativt för det aktuella området.

Att studera kindtänder och hondjurens reproduktionsorgan har använts som metod sedan åtminstone 1960-talet både i Nordamerika och i Skandinavien, först inom forskningen och därefter inom viltförvaltningen.

## Begrepp och definitioner

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

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

**Framtänder** finns hos älg endast i underkäken.

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

**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.

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

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

**Kindtänder, de tre främre kindtänderna** (P1, P2, P3). Dessa finns som mjölk-tänder hos kalvar och byts vid ca 1 års ålder mot permanenta tänder.

**Livmoder,** här sker embryo och fosterutvecklingen.

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

**Ägglossning** är när follikelväggen brister och äggcellen kommer ut.

**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 och äggstockar hos älgkor.

**Tandcement** ytskikt 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.

## 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 könsmogna. Antalet gulkroppar är ett mått på äggstockarnas aktivitet och är relaterat till den allmänna konditionen hos älgkon. Om tillräckligt lång tid, minst tre 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 livmodern.

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). Så här går du tillväga: Avlägsna underkäken från det flådda djuret. Flå käken och rensa den



Figur 1. Insamlade käkar från jakten försedda med märkningslapp.

från allt kött. Koka inte käken – det lskar ur ämnen och gör tandcementet poröst med följderna att årsringarna blir svårare att avläsa. Märk därefter 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 till-

hörande märkning, för att sedan förvara den fryst. Finns inte frysmöjlighet, så häng käken på tork under tak. Förpacka aldrig insamlade käkar i plast (såvida inte dessa kan frysas), utan eftersträva en torr och luftigt 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 livmödrar och äggstockar

En ansvarig person i varje jaktlag ser till att livmödrar 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 livmödrar 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 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. *Bägge* 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

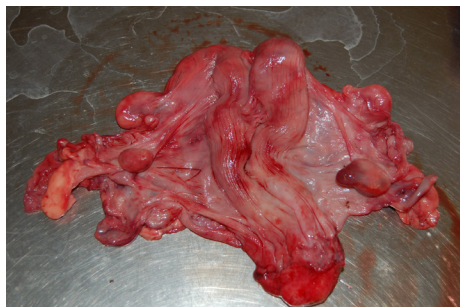


FOTO FER GRÄNGSTEDT, SLU

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.

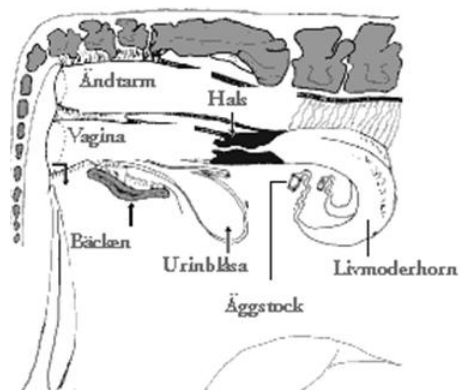


ILLUSTRATION JONAS MALMSTEN, SLU

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



FOTO ANNE-MARIE DALIN OCH JONAS MALMSTEN, SLU

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

## 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!

## 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 ÄFO. 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 underkähshalva (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 ett förstoringsglas eller en lupp med 8–15 gångers förstoring användas, samt 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-

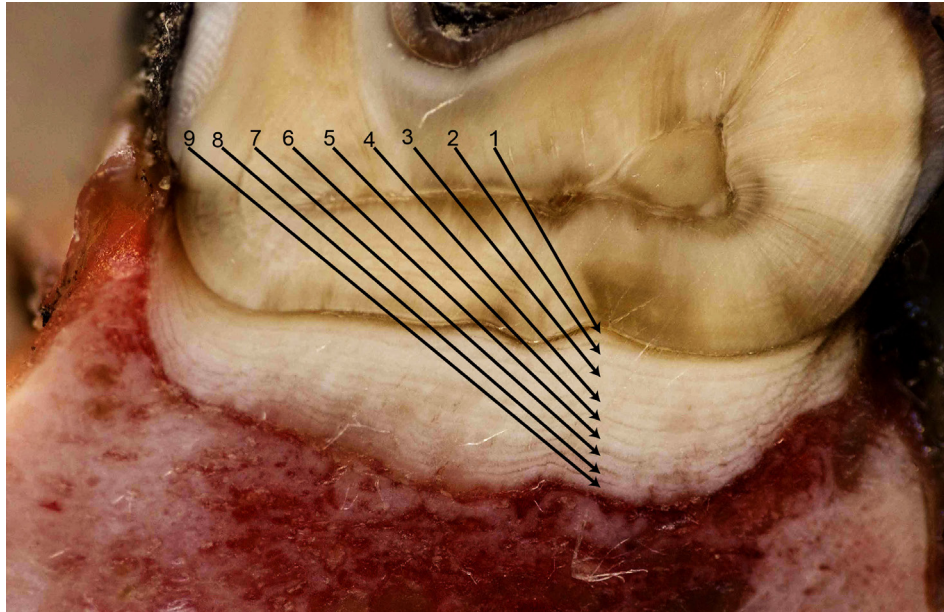


FOTO JOHAN MÅNSSON, SLU

Figur 8. Närbild på snittad älgtaand 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 räkna. Om inte detta fungerar kan vi försiktigt och stegvis försöka slipa och putsa om de båda snittytorna 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 oss 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 (östrogon). Efter ägglossning, 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, vilken producerar ett dräktighetshormon (progesteron). Dräktighetsgulkroppen tillbakabildas i samband med kalvningen. Ett ärr kvarstår efter dräktighetsgulkroppen när den har tillbakabildats.

Antalet ärr i äggstockarna indikerar hur många kalvar som älgkon har fött under sista året men dessa bildningar kan kvarstå även från tidigare års kalvproduktion. Bästa sättet för att räkna gulkroppssären 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.

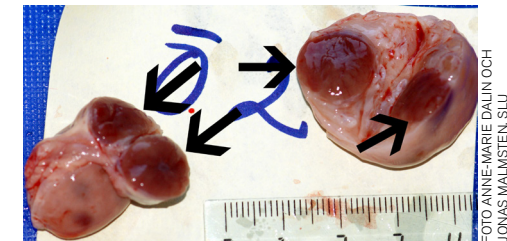


FOTO ANNEMARIE DALIN OCH JONAS MALMSTEN, SLU

Figur 9. Dräktighetsgulkroppar i äggstockar från älgko.





## Livmoder

Livmödrarnas storlek varierar dels beroende på om hondjuret är könsmoget 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 köns-mognad (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 dräktig är kärlteckningen mellan livmoder och ligament tydlig. (Figur 2a). Man kan således använda livmoderns storlek och kärlteckning (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. Det finns rutiner för att registrera samtliga uppgifter i Viltdata, (och det finns även rapporter som visar medelvärden för det som registrerats exempelvis slaktvikt eller ålder. Användarna kan ladda ned egna för att göra egna beräkningar om de vill).

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 hondjuren.
- 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 hondjuren och det insamlade materialet användas för att skatta möjligt antal kalvar nästkommande vår. Ett

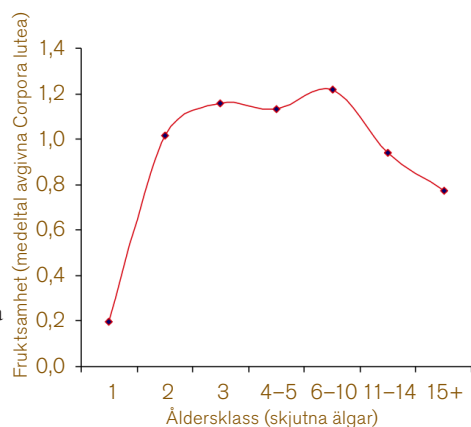
mycket grovt sätt att göra detta är genom att multiplicera det uppskattade antalet kor i den levande populationen (efter jaktsången) med antalet gulkroppar. Beräkningen tar inte hänsyn om djuret är betäckt och om ett embryo/foster utvecklas i livmodern. Antalet gulkroppar som mått på fruktsamhet innebär 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.

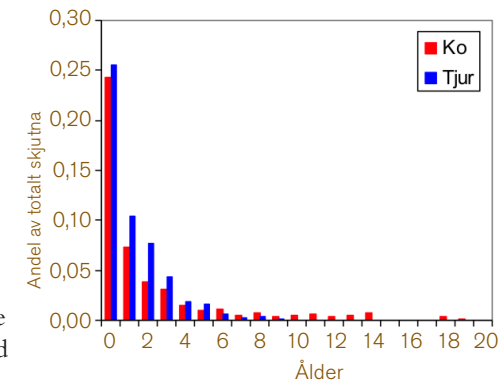


Figur 10. Antalet gulkroppar (corpora lutea) i medeltal för sju åldersklasser (1, 2, 3, 4–5, 6–10, 11–14 och 15 år och äldre) av älgkor/kvigor från ett förvaltningsområde. Fruktsamheten är relativt låg hos 1-åriga kvigor (0,2) men ökar snabbt med stigande ålder så att maximal fruktsamhet nås vid 3 års 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 honddjur 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.

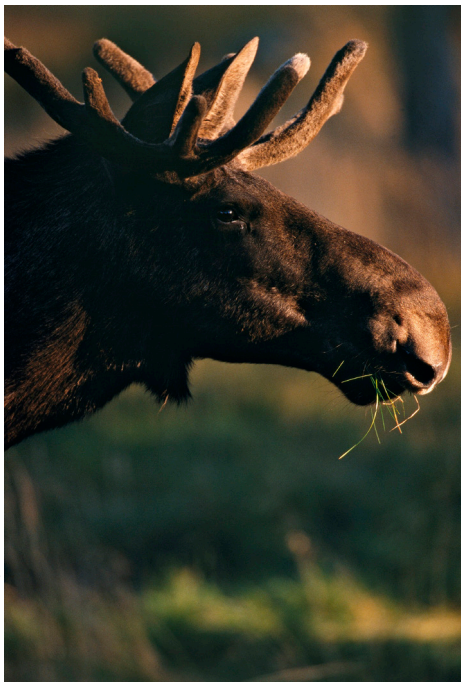
Om vi under lång tid (> 10 år) kontinuerligt har samlat in käkar och uppgifter på ålder hos skjutna djur kan dessa användas för att rekonstruera den verkliga populationens storlek och hur ålders- och könsfördelningen har sett ut. Genom att åldersbestämma alla skjutna individer kan vi få fram födelseåret 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



Figur 11. Fördelningen av skjutna älgar i olika ålder för honddjur (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 honddjur var 3,9 år.

den icke-jaktrelaterade dödligheten fördelas mellan olika åldrar och mellan könen. 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.

Tillbakablickande analyser av insamlade åldersdata är dock inte lämpade som ett direkt förvaltningsverktyg utan mera som



## Faktorer som påverkar fruktsamhet och kroppstillväxt

### Variation mellan enskilda år

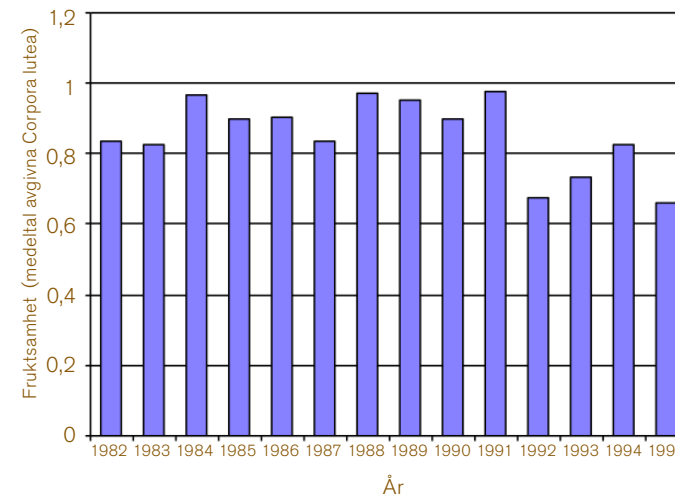
Enskilda år kan ge både bättre och sämre fruktsamhet och kroppstillväxt av orsaker som mer har att göra med väderförhållanden under det enskilda året. Vissa typer av väderförhållanden, framför allt under vår och försommar, är viktiga för älgarnas kondition och därmed för reproduktionen. Varmt och torrt 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).

ett sätt att i efterhand öka kunskapen och förståelsen av hur populationens struktur 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.

### Åldersfördelning

I älgpopulationer som domineras av många unga kor är den genomsnittliga reproduktionen låg, framför allt 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.



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, i 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 dräktighetstiden 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 oss 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. & Huldt, 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, universitetslektor,  
akademien för ekonomi, teknik och naturvetenskap, Högskolan i Halmstad.  
anders.jarnemo@hh.se

■

Håkan Sand, forskare,  
institutionen för ekologi, Grimsö forskningsstation, SLU.  
hakan.sand@slu.se

■

Anne-Marie Dalin, veterinär, professor i husdjursreproduktion,  
institutionen för kliniska vetenskaper,  
avd. för reproduktion, SLU, Uppsala.  
anne-marie.dalin@slu.se

■

Jonas Malmsten, forskare,  
institutionen för vilt, fisk och miljö, SLU, Umeå.  
jonas.malmsten@slu.se