



*Sveriges lantbruksuniversitet*  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# Äggstocksaktivitet hos älgar (*Alces alces*) under älgjaksperioderna i Jämtland

Magnus Blix

*Uppsala*

*2012*

*Examensarbete inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697*  
*Examensarbete 2012:45*

# Äggstocksaktivitet hos älgar (*Alces alces*) under älgjaksperioderna i Jämtland

SLU

Magnus Blix

Handledare: Anne-Marie Dalin, Institutionen för kliniska vetenskaper  
Bitr. handledare: Jonas Malmsten, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Bernt Jones, Institutionen för kliniska vetenskaper  
Sveriges lantbruksuniversitet

*Examensarbete inom veterinärprogrammet, Uppsala 2012  
Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper  
Kurskod: EX 0239, Nivå X, 22,5 hp*

*Nyckelord: älg, alces alces, äggstocksaktivitet, jämtland, älgjakt, älgjaksperioder  
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se>  
ISSN 165228697  
Examensarbete 2012:45*

Sammanfattning .....	4
Abstract .....	5
Inledning.....	7
Älgens reproduktion.....	8
Syfte .....	9
Material och metoder .....	10
Organmaterial och insamling .....	10
Organundersökningar .....	11
Livmödrar.....	11
Äggstockar .....	12
Åldersbestämning.....	12
Slaktvikt .....	13
Statistiska analyser .....	13
Resultat.....	14
Ovulationsperioden .....	14
Äggstocksaktivitet och fruktsamhetskapacitet .....	15
Ombrunst.....	16
Gulkroppsärr.....	16
Cervixprov.....	16
Längden på livmoderhorn .....	16
Dräktigheter.....	18
Beskrivning av specifika fall.....	18
Diskussion .....	20
Ovulationsperioden .....	20
Cyklisk aktivitet .....	21
Fruksamhetskapacitet .....	21
Ombrunst.....	22
Specifika fall .....	23
Konklusion .....	23
Tack.....	24
Litteraturförteckning .....	25

## SAMMANFATTNING

Älgstammen har stor betydelse för jägares rekreation, turism och som livsmedel. För att älgstammen ska vara en hållbar naturresurs i längden krävs en välfungerande reproduktion. Under hösten 2011 har reproduktionsorgan tillsammans med ytterligare material och data från 90 älghondjur samlats in från Fyringens älgtilldelningsområde i Jämtlands län. Insamlingen gjordes under två perioder, tre veckor i september (5 - 24/9) samt från 10 oktober till början av november. Uppehållet gjordes under den 2-veckorsperiod, det så kallade "brunstuppehållet", (25/9 - 10/10) då jakt ej är tillåtet. Från hondjuren samlade jaktlagen könsorgan samt käkar för åldersbestämning. Jaktlagen bidrog också med information om slaktvikt. Syftet med studien var att undersöka äggstocksaktivitet och det statistiska sambandet med ålder och slaktvikt.

Olika delar av könsorganen (äggstockar, livmoder, cervix) och ev. embryon undersöktes med avseende på vikt, längd samt förekomst av specifika strukturer (gulkroppar, folliklar, gulkroppssärr och missbildningar). Skrapprov i cervix gjordes på vissa individer för undersökning av spermieförekomst. Kindtänder från käkhalvorna användes för att åldersbestämma djuren.

Resultatet visade att startdatumet för det, enligt lagstiftningen utsatta, jaktuppehållet för brunst var relativt väl anpassat. Ingen individ hade ovulerat innan jaktuppehållet, dvs i september. Av de hondjur som var skjutna i andra insamlingsperioden hade 88,9 % ovulerat ( $p < 0.0001$ ). Brunstperioden var dock ej slut när jakten startade igen i oktober. Detta är baserat på följande: Ett djur (2,8 %) bedömdes vara i brunst men hade ännu inte ovulerat i mitten av oktober. Dräktigheters utvecklingsstadium hos djur som sköts mellan den 29/10 och 6/11 indikerade att befruktning skett efter jaktstarten i oktober (7st, 87,5% dräktiga). Tre djur som skjutits den 14:e och 15:e oktober hade färsk gulkroppar, endast någon dag gamla, och två av dessa hade riklig spermieförekomst i cervix, dvs de var nyligen betäckta. Av 24 djur med färsk gulkropp skjutna i andra perioden hade 20 (83 %) spermier i cervix eller var dräktiga, vilket visar att betäckningen inte tycktes störas i större omfattning av att jakten.

Det fanns inget signifikant samband (för få individer) mellan 1,5-åringarnas slaktvikt och könsmognad, baserat på om kvigor hade ovulerat eller ej. Resultatet visade dock att slaktvikten var i medeltal ca 30 kg högre hos de 1,5-åringar som hade ovulerat än de som inte ovulerat. För djur >2,5-år fanns inget samband mellan slaktvikt och ovulation. Ett signifikant samband fanns dock mellan slaktvikt och multipel ovulation (två gulkroppar) för hondjur (både kvigor och kor)  $\geq 2,5$ -år ( $p < 0.01$ ) där tyngre individer hade högre frekvens multipel ovulation än lättare individer. Inga älgar bedömdes ha brunstat om.

I materialet förekom specifika fall som indikerade på medfödd störning. Ett av hondjuren (3,5 år) hade en dubbling av höger livmoderhorn. En älgko hade en inaktiv vänster äggstock (partiell hypoplasia) men normal höger äggstock. En 3,5-årig kviga hade en två släta äggstockar med histologiskt onormal bild. I livmodern hos detta djur sågs både makroskopiskt och histologiskt onormalt förtjockade kärlväggar.

Älgens parningsperiod i Jämtland 2011 startade i slutet av september, dvs under jaktuppehållet men pågick sedan till minst mitten av oktober. Detta baserat på resultat i denna

studie, dvs fynd av brunstiga djur med mogen follikel men utan färsk gulkropp, spermier i cervix, färska gulkroppar och dräktigheter. Trots jakt under pågående brunst har en hög andel hondjur blivit betäckta och dräktiga. Enstaka individer har haft missbildningar i reproduktionsorganen, vissa av dessa har påverkat reproduktionen.

## **ABSTRACT**

Moose population is very important for hunters recreation, tourism and consumption. For the moose population to be a sustainable natural resource, it requires a well-functioning reproduction. In autumn 2011, the reproductive organs, together with additional material and data from 90 female moose, were collected from Fyringens hunting area in Jämtland. The collection was carried out during two periods, a three week period in September (5<sup>th</sup> -24<sup>th</sup> of September) and from the 10<sup>th</sup> of October until the beginning of November. An intermission was made during the two-week period, the so-called "brunstuppehållet" (25 / 9 - 10/10) when hunting is not allowed. From females, the hunting teams collected reproductive organs and jaws for age determination. The hunting teams also provided information on carcass weight. The purpose of this study was to investigate the ovarian activity and the statistical correlation with age and carcass weight.

Different parts of the reproductive organs (ovaries, uterus, cervix) and embryos was examined in terms of weight, height, and the presence of specific structures (corpora lutea, follicles, corpus albicans and malformations). Scrapings from the cervix were made to certain individuals for examination of sperm presence. Molars from jaws was used to determine the age of the animals.

The results showed that the start date for the hunting break for oestrus were relatively well adjusted. No individual had ovulated before the hunting break, i.e. in September. Of the females which were shot in the second period, 88.9% had ovulated ( $p < 0.0001$ ). However, the oestrus period was not over when the hunt started again in October. This was based on following: One animal (2.8%) that was determined to be in heat but had not yet ovulated in the middle of October. In animals shot between the 29th of October until the 6th of November (7 were pregnant, 87.5%), the pregnancy stage indicated that conception occurred after the hunt had started in October. Three animals shot during the 14th and 15th October, had fresh corpora lutea, only a few days old, and two of these had abundant sperm presence in the cervix, i.e. they were recently mated. Of 24 animals with fresh corpus luteum, 20 (83 %) had sperm in the cervix or were pregnant, which shows that the mating seemed not to be that disturbed by the hunting.

No significance was noted (too few animals) for the relationship between the 1.5-year-olds weight and sexual maturation (measured as ovulation). However, the results showed that the carcass weight was on average about 30 kg more for the 1.5-year olds to ovulate than those who did not ovulate. For animals >2.5-years no correlation was noted between carcass weight and ovulation. A correlation was however, found between weight and multiple ovulation (two corpora lutea) for animals  $\geq 2,5$ -years ( $p < 0.01$ ) in which heavier individuals were shown to have multiple ovulation more frequently than lighter individuals. No moose were found to

have had a repeated oestrus. In the material, specific cases indicated congenital defects. One of the females (3.5 years) had a duplication of the right uterine horn. One cow had an inactive left ovary (partial hypoplasia) but normal right ovary. A 3.5-year-old heifer had two smooth ovaries one of which had a follicle with abnormally thick follicle wall. The uterus of this animal had blood vessels with greatly thickened walls.

The mating season of the moose started in late September and lasted at least until mid-October, based on oestrus, i.e. mature follicle in animals without fresh corpus luteum, sperm in the cervix, very fresh corpora lutea and pregnancies. In spite of hunting during oestrus, a high proportion of the animals, became mated and pregnant. A few individuals had malformation in the reproductive organs, which in some animals negatively affected reproduction.

## INLEDNING

Älgstammen har stor betydelse för jägares rekreation och för turism. Älgen är också viktig som livsmedelsproducent. Årligen fälls ca 90 000 älgar runt om i landet, en genomsnittlig slaktvikt på ca 100 kg/djur renderar i ca 9 miljoner kg älgkött per år (Malmsten, personligt meddelande). Det finns regionala ålderskillnader för älgkor vad gäller vikt för ålder vid första kalvning i Sverige beroende på skillnader bl.a. i näringstillgång och klimat (Garel et al., 2009 och Sand, 1996). Dessutom påverkas älgstammen av såväl populationstäthet som könsfördelning samt även av den lokala och regionala policyn för avskjutning.

För att älgstammen ska kunna förnyas och tillväxa är det centralt att dess reproduktion är välfungerande. Kunskap om älgars normala reproduktion och störningar är därför viktig. I ett pågående projekt på SLU i samarbete med SVA har, under första älgjaksveckan, könsorgan från sydsvenska älgar samlats in sedan 2008. Detta examensarbete bygger på en parallell organinsamling från norrländska älgar (hondjur) under hösten 2011.

Älgjakten söder om Dalälven startar den andra måndagen i oktober då älgens brunstperiod till största delen bedömts ha passerat. Norr om Dalälven börjar älgjakten den första måndagen i september och pågår i ca tre veckor. Därefter sker ett ca två veckor långt uppehåll i jakten från slutet av september till andra veckan i oktober. Detta jaktuppehåll ska vara anpassat till älgens faktiska brunstperiod.

Kunskap om älgen och dess reproduktion är i vissa avseenden ganska goda men en del av det som idag anses vara vedertagna fakta är baserat på studier många årtionden tillbaka i tiden. Såväl klimat som miljö samt avskjutningspolicy har dock förändrats sedan dess.

## ÄLGENS REPRODUKTION

Älgens brunstperiod, som börjar med ändrat beteende hos tjurarna, startar i början av september och fortgår långt in i oktober; detta med viss regional variation (Markgren, 1969 och Garel et al., 2009). I en studie jämfördes sex olika regioner i Norge vad gäller tiden för ovulation hos hondjuren. I fem av dessa regioner ovulerade 95 % av hondjuren mellan den 27/9 och 14/10 (Garel et al., 2008) oavsett läget. I den sjätte och sydligast belägna regionen ovulerade djuren något tidigare, mellan den 17/9 – 27/9 (95 % CI). Under brunstperioden uppges tjuren följa hondjuret under 7 – 12 dagar enligt en äldre studie (Markgren, 1969). Högbrunsten, den period då hondjuret tillåter parning, beskrevs i en studie från Ryssland pågå i mindre än 24 timmar; under den perioden skedde flera parningar (se Markgren, 1969). Älgen har en säsongsmässig polyöstral reproduktionscykel, en brunst utan efterföljande dräktighet leder till att djuret brunstar om (Markgren, 1969). Längden på brunstcykeln är, enligt en nordamerikansk studie ca 24 dagar, med en något kortare cykel för kvigor (Schwarz och Hundertmark, 1993). En svensk studie visade att frekvensen kalvningar var högre vissa datum och fördelat på "toppar". Författaren drog slutsatsen att avståndet mellan "topparna" motsvarade en brunstcykel som då uppskattades till 18 dagar (Broberg, 2004). Som författaren tolkade resultatet härrörde ca 91 % av kalvningarna från den första brunsten, övriga beräknades vara från den andra brunsten (Broberg, 2004).

Älgkon är dräktig i 230 – 240 dagar och kalvar normalt från mitten av maj till mitten av juni (Markgren, 1969; Sand, 1997). Brobergs studier (2004) visade att mediandatumet för kalvning, räknat från den första brunsten, var den första juni. Kalvar som härrörde från den första brunsten var jämt könsfördelade, dock var frekvensen tjurkalvar, som bedömdes vara från den andra brunsten högre (71 %) (Broberg, 2004). Kullstorleken, dvs antal födda kalvar per ko, var lägre vid senare kalvningsdatum än tidiga (Broberg, 2004).

Ålder vid könsmognad, definieras normal som ålder vid första brunst och ovulation. Saether och Heim (1993) visade ett samband mellan det året som hondjuren blev med kalv och slaktvikt året efter, Garel et al (2009) att förekomst av ovulationen var viktsberoende. En svensk studie visade att vid 4,5 års ålder hade ca 95 % av hondjuren kalvat (Sand and Cederlund, 1996). Den ålder då 50 % av individerna i en population hade fått en första kalv varierade mellan olika populationer, från 2,06 – 3,17 år. Åldern för att få en första kalv tolkades att vara beroende av hondjuret tillväxt under sommaren andra levnadsåret (Sand och Cederlund, 1996). Kroppsvikten för att ett hondjur skulle ovulera och förekomst av multipla ovulationer varierande enligt Sand (1996) med population och var beroende av populationstäthet och klimat. Hondjur som levde i ett strängare klimat behövde ca 20-30 % högre kroppsmassa än motsvarande grupp djur i ett område med mildare klimat. Enligt Sands (1996) beräkningar betydde en ökning på 40 kg kroppsvikt hos 1.5 åringar att sannolikheten för att ovulera ökade från 12 % till 54 % men hos djur  $\geq 2.5$  år var sannolikheten för ökning låg, från 82 % - 88 %. Hos hondjur  $\geq 2.5$  år var det också en stor variationen mellan populationer vad gällde förekomst av ovulation och multipla ovulationer (Sand, 1996). En norsk studie visade att medianslaktvikten för norska älgkvigor vid könsmognad var ca 169 kg (Garel et al. 2009). Älgkorna var enligt Garel et al. (2009) som mest produktiva mellan 4,5 år till 10.5 år. Älgkor i åldern 6,5 år till 7,5 år var den åldersgrupp där tvillingfödselar var mest frekvent (Sand, 1997). Tvillingfödsel gav en genomsnittlig viktnedgång på 7 % hos älgkor,



och bedömdes vara mera knuten till laktation än dräktighet, till skillnad från kor med en kalv som trots dräktighet och laktation fick en viktökning (Sand, 1997).

Förväntad fysiologisk livstid för älgar är ej helt lätt att fastställa, men flera djur i Markgrens studie (1969) styrker att älgar kan bli över 20 år gamla. Enligt Ericsson et al. (2001) sjönk reproduktionskapaciteten, räknat på antal observerade kalvar per ko vid kalvning, relativt abrupt hos kor mellan 13-15 år. Kor från 11 år visade sig ge färre tvillingfödslar jämfört med yngre (Ericsson et al., 2001). Den minskade tvillingfrekvensen kan förklaras av att vissa kor minskar i vikt då de blir äldre; relativt sett så blir energiinvesteringen i avkomman då större (Ericsson, 2001). En utländsk studie visade att mjölkproduktionen sjönk vid högre ålder vilket då gör att det kan vara svårt att försörja mer än en kalv (Ericsson et al., 2001). Att älgkor blir för gamla för att fortplanta sig verkar inte förekomma (Markgren, 1969; Sand, 1997).

Begreppet gallko, vilket betecknar ett hondjur som inte är fruktsamt, förefaller vara mycket ovanligt. Älgkor som observeras vara utan kalv har i de flesta fall en annan bakgrund än ofruktsamhet, exempelvis att de har kalvat men sedan förlorat sin kalv. Hos en del älgkor utan kalv kan man vid älgjakten se mjölk i juvret. I Markgrens studie (1969) noterades även att många av de hondjur som troddes vara "gallkor" i själva verket var kvigor.

## **SYFTE**

Syftet med denna studie var att hos hondjur studera äggstocksaktiviteten och när brunstperioden började (med ovulation som mät punkt) hos älgkor och -kvigor i Jämtland, dvs att undersöka om det lagstadgade uppehållet för brunst och betäckning var anpassat till rådande situation och i vilken utsträckning ombrunst skedde. Ett ytterligare syfte var att undersöka om det fanns ett statistiskt samband finns mellan aktiviteten i äggstockarna och honälgens vikt och ålder. I studien undersöktes även om kornas vikt eller ålder hade något samband med antalet gulkroppar.

## MATERIAL OCH METODER

### Organmaterial och insamling

Organprover samlades in från skjutna älgkor och -kvigor i Fyringens tilldelningsområde i Hammerdals kommun i Jämtlands län (*Figur 1*). Insamlingen delades upp efter de lagstiftade jaktperioderna. Älgjaktspremiären i området var 2011 förlagd till första måndagen i september (5/9). Den första insamlingen (*period 1*) skedde från den 5/9 till och med 25/9, då uppehållet för brunst började. Den andra insamlingsperioden satte igång den 10/10 (*period 2*) och avslutades 6/11. Jaktiden fortgick till den 31/1 2012.

Fyringens tilldelningsområde är 77 214 ha stort och domineras av granskog, vattendrag, myrområden och kalhyggen. Odlad mark finns inte i någon större utsträckning. Snön har de senaste två åren kommit under de två första veckorna i november och legat kvar fram till sista veckan i april eller första vecka i maj. Snödjupet har genomsnitt i regionen uppmätts till 50 - 75 cm. Årsnederbörden har under de senaste 10 åren varierat mellan 500 – 900 mm. Dagnsmedeltemperaturen under den varmaste månaden (juli) har varierat mellan 14 och 16 grader Celsius de senaste 10 åren. (SMHI)

*Figur 1. Översiktsbild över kommungränserna i Jämtlands och Västernorrlands län. Fyringen anges med pil.*



Den regionala förvaltningsgruppen har bedömt att vinterstammen i området uppgår till ca 10 individer/1000 hektar varav 35-40 % utgörs av tjurar och resterande andel av hondjur; detta baserat på observationer och avskjutningsstatistik (Nilsson L-O, personligt meddelande).

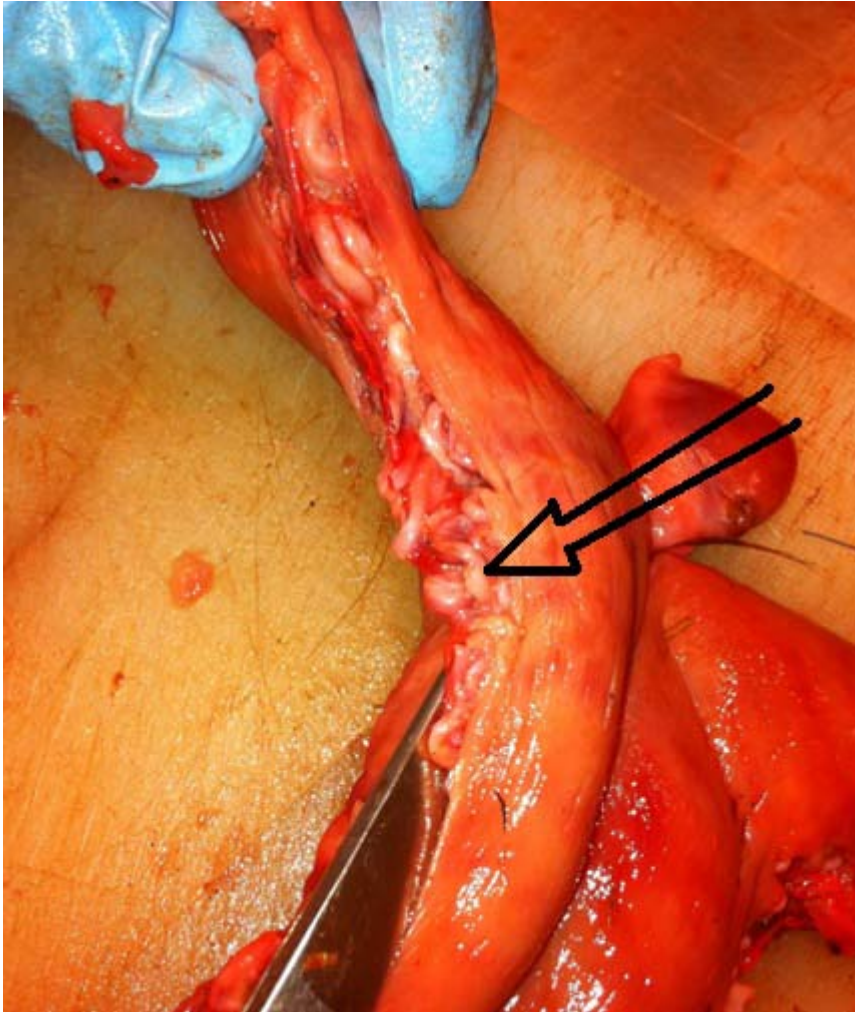
Materialet som samlades in var honliga reproduktionsorgan (livmoder inkluderat cervix och äggstockar) samt underkäkshalvor för åldersbestämning. Organmaterialet togs om hand i direkt anslutning till slaktkroppens omhändertagande av respektive jaktlag i området. Materialet märktes upp med id-nummer, jaktlaget rapporterade därefter uppgifter om slaktvikt, datum och plats där djuret fällts. Organmaterialet lämnades därefter över till en kontaktperson i jaktvårdsområdet för infrysning och förvaring. Organmaterialet frystes in under samma dag som djuret fälldes. Underkäkarna som samlades in märktes upp för att matcha organmaterialet från samma individ; dessa frystes inte in.

## Organundersökningar

### *Livmödrar*

Könsorganen med äggstockar och livmödrar tinades upp. Livmödrarna, *uteri*, klipptes loss från ligamenten. I det fall där tydliga blodkärl noterats vid infästningen av det breda livmoderligamentet, *ligamentum latum uteri*, bedömdes dessa livmödrar (*Bild 1*) att ha varit dräktiga tidigare (Dalin, personligt meddelande). Livmödrarna undersöktes därefter med avseende på form, vikt, längd och förekomst av missbildningar. Skrapprov togs från cervix (livmoderhals) från de hondjur som hade ovulerat (gulkropp i äggstock) eller bedömts vara i brunst (stor follikel i äggstock). Proven undersöktes i ljusmikroskop (250x). Livmödrarna klipptes sedan upp för undersökning av ev. förekomst av embryon samt slemhinnans utseende. I de fall där tidig dräktighet observerades lades embryon och förmodade embryonalsträngar i formalin för senare kontroll med mikroskop. I de fall där avvikande vävnad från livmödrar påträffades, sparades dessa i formalin för histologisk undersökning. Livmödrarna vägdes och livmoderhornens längd mättes.

*Bild 1. Foto av livmoder från älgko. Framträdande blodkärl (svart pil) längs infästningen för breda livmoderligamentet visar att djuret varit dräktigt tidigare.*



### **Äggstockar**

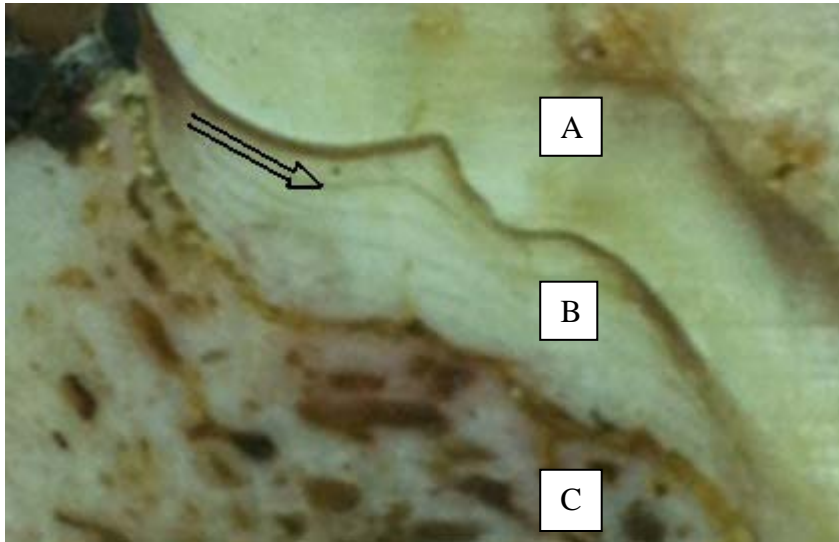
Äggstocksäckarna undersöktes med avseende på innehåll av fett och förekomst av cystor. Äggstockarna klipptes loss samt vägdes och storleken mättes. Äggstockarna undersöktes därefter makroskopiskt med avseende på folliklar över 2 mm i diameter, antal gulkroppar och dess storlek, eventuella avvikelser noterades också. Äggstockarna fixerades i 10 %-ig formalin. Efter fixeringen snittades äggstockarna i ca 2 mm breda skivor för undersökning av antal dräktighetsärr samt för efterkontroll av storlekar och antal av folliklar och gulkroppar. I det de fall där den makroskopiska bedömningen var oklar uttogs material för histologisk undersökning.

### **Åldersbestämning**

Uppskattningen av ålder genomfördes med hjälp av undersökning av hondjurens kindtänder. Från de insamlade underkäkarna sågades den första permanenta tanden i underkäken (M1) itu för kontroll av antalet linjer, *cementum annuli*, i cementlagret vid infästningen till käkbenet. Varje levnadsår motsvaras av en mörkare linje i cementlagret (*Bild 2*), till detta adderas 1 år för djurets pågående levnadsår (Markgren, 1969). Ytterligare ett halvår lades till djurens ålder

då älgarna föds på våren och uteslutande skjuts på hösten/vintern. Djuren grupperades från 1,5 till 14,5 år. I de fall där tydlig tandväxling pågick noterades dessa som 1,5-åringar utan vidare undersökning.

Bild 2. Tvärsnitt av den första permanenta kindtanden, M1, i underkäken med årslinjer i cementlagret. (A) tvärsnittsytan av M1, (B) cementlagret, (C) käkben och (pil) årslinje.



### Slaktvikt

Slaktvikter rapporterades in av respektive jaktlag i området via kontaktpersonen i jaktvårdsområdet. Slaktvikten var vikten av djuret efter urtag av bröst-, buk- och bäckenhåla, avtagning av huvud, hud och nedre bendelar samt avblodning. Denna bedöms hos älgkor och -kvingor motsvara ca 49 % av levandevikten (Wallin et al. 1996).

### Statistiska analyser

Initialt sammanställdes information om djuren i Excel-tabeller. Till de statistiska analyserna användes ett statistiskt analysprogram, *Statistical Analysis System* version 9,2 (SAS institute Inc. North Carolina, USA). Fokus lades på samband mellan variabler.

För den statistiska analysen grupperades datan (viktklasser, åldersklasser och tidsperiod) för att materialet skulle kunna bearbetas statistiskt. Hondjuren delades in i fyra åldersklasser: 1.5 år, 2.5 år, 3.5 år och en klass för individer > 4,5 år. Slaktvikter delades in i tre klasser: *viktklass 1*: individer <160 kg, *viktklass 2*: 160-200 kg och *viktklass 3*: >200kg. Materialet delades även upp i två tidsperioder. *Period 1* innefattade djur som fälldes innan den 25/9 och *period 2* för individer som fällts efter den 9/10. Effekten av kvantitativa variabler: ovulation, spermieförekomst och dräktighet, bearbetades med  $\chi^2$ -analys. Samband mellan effekten av olika faktorer och kvalitativa variabler bearbetades med variansanalys.

En multivariat analys inkluderades för undersökning av samband mellan variabler, detta gjordes med *analysis of variance* (ANOVA) med vikt som ursprunglig kvalitativ variabel.

## RESULTAT

Under hela insamlingsperioden inkom data från totalt 90 djur. Av dessa var 44 djur fällda under *period 1* (Tabell 1) och 42 under *period 2* (Tabell 2), samt 4 individer där period ej kunde fastställas. Antalet djur inom de olika kategorierna varierar då viss information saknades hos vissa djur. Från 13 stycken individer saknades material för ålderbestämning och för fyra andra individer kunde märkningen ej särskiljas (ej medtagna i tabellerna).

Tabell 1. Sammanställning av älgar skjutna i september fördelade i olika ålderklasser, antal individer, slaktvikt, gulkroppsantal (CL), dräktighetsärr (CA), livmodervikt, påvisade spermier i cervix (betäckta) och dräktighet.

Period 1							
Ålder	Antal djur	Genomsnittlig slaktvikt och variation (kg)	Genomsnittligt antal CL och variation	Genomsnittligt antal CA och variation	Genomsnittlig livmodervikt och variation (g)	Påvisad Betäckning	Dräktiga
1,5	15	158 (130-185)	0	0,0	34,1 (20,1-47,9)	0	0
2,5	5	210 (190-255)	0	0,8 (0-1)	85,8 (44-115,1)	0	0
3,5	3	208 (180-234)	0	4,0 (1-7)	93,7 (87-100,5)	0	0
>4,5	11	198 (170-224)	0	5,4(1-9)	129 (90-167,6)	0	0

Tabell 2. Sammanställning av älgar skjutna i oktober eller november fördelade i olika ålderklasser, antal individer, slaktvikt, gulkroppsantal (CL), dräktighetsärr (CA), livmodervikt, påvisade spermier i cervix (betäckta) och dräktighet.

Period 2							
Ålder	Antal djur	Genomsnittlig slaktvikt och variation (kg)	Genomsnittligt antal CL och variation	Genomsnittligt antal CA och variation	Genomsnittlig livmodervikt och variation (g)	Påvisad Betäckning	Dräktiga
1,5	10	156 (115-176)	0,67 (0-1)	0	57,8 (22,8-88)	2	1
2,5	8	185 (174-194)	1,6 (1-2)	0,88 (0-2)	112 (59,4-187,4)	5	1
3,5	7	177 (161-206)	1,6 (0-2)	1,83 (0-3)	157 (53,7-199,1)	3	0
>4,5	14	194 (159-218)	1,45 (0-2)	5,45 (2-11)	186 (103-264,5)	6	5

### Ovulationsperioden

Fördelning (antal individer och andel som ovulerat) av hondjur i olika åldersklasser, viktclasser, tidsperioder framgår av Tabell 3. Av de undersökta hondjuren fanns det ingen som ovulerat under *period 1*. En älgko skjutna den 24/9 hade en follikel på 1,5 cm. Slemhinnan i uterus bedömdes som relativt tjock och ödematös. Detta djur bedöms ha varit brunstigt då det sköts men den var inte betäckt. Under *period 2* hade 88,9 % av hondjuren gulkropp, dvs hade ovulerat. Det var en signifikant skillnad mellan *period 1* och *2* vad gäller ovulation ( $p < 0,0001$ ).

Tabell 3. Fördelning av totala antalet hondjur (perioder 1 och 2), andel skjutna älgar som ovulerat inom respektive ålders- och viktklass samt fördelning av älgar skjutna i period 1 (september) och period 2 (oktober/november).

Åldersklass (år)	(n)	Procentandel hondjur som ovulerat	
1,5	(20)	30 %	
2,5	(13)	61,5 %	
3,5	(8)	62,5 %	
>4,5	(19)	47,5 %	
Viktklass (kg)			
0-159	(12)	25 %	
160-200	(41)	48,8 %	
>200	(19)	47,4 %	
Period			
1	(37)	0 %	a
2	(36)	88,9 %	b

*a vs b (p<0.0001)*

### Äggstocksaktivitet och fruktsamhetskapacitet

Bland 1,5-åriga kvigor från *period 2* hade sex individer gulkropp, dvs hade passerat könsmognad. Dessa djurs medelslaktvikt var 166,8 kg (146-176 kg). Tre 1,5-åringar från *period 2* hade inte ovulerat, dvs var inte könsmogna. Dessa djur hade en medelslaktvikt på 136,7 kg (115-158 kg). Då individerna i detta material var få kunde samband mellan vikt och könsmognad ej styrkas statistiskt.

För 2,5-åringar från *period 2* så hade samtliga åtta individer ovulerat varav tre var kvigor (utan dräktighetsärr). Medelslaktvikten hos denna grupp var 185,3kg (174-194 kg). Fem av de 8 djuren hade två gulkroppar vardera, ett av dessa hondjuren hade inga dräktighetsärr, tre av dem hade ett dräktighetssärr och ett av hondjuren hade två ärr. Hos älgarna med en färsk gulkropp så hade ett djur två dräktighetsärr, de andra två var kvigor. Slaktvikten för individer med multipel ovulation var i genomsnitt 187,2 kg (182-194 kg). För individerna med enkel ovulation var genomsnittet 182 kg (174-190 kg). Två djur hade inte ovulerat då de fälldes under *period 2*. Ett djur var en 3,5-åring, 164 kg i slaktvikt och fälld den 14/10. Denna kviga beskrivs även under rubriken specifika fall. Det andra djuret var 6,5-årig ko, slaktvikt 187 kg, fälld den 14/10. Denna ko hade fem dräktighetsärr samt var i brunst eftersom den hade en follikel i höger äggstock på 1,8 cm. Den var ej betäckt.

Vid analys av samband mellan ovulation (antal gulkroppar) och slaktvikt, med vikt som klass, hos individer oavsett ålder från *period 2* noterades ett signifikant samband ( $p<0,005$ ), dvs. ju högre slaktvikt desto fler gulkroppar. Inget samband fanns mellan ålder och ovulation mot

djurets slaktvikt. Det fanns heller inget signifikant samband mellan ett hondjurs ålder och antalet utvecklade gulkroppar.

### **Ombrunst**

Hos inga av hondjuren observerades ombrunst, dvs inget av djuren hade någon tillbakabildad cyklisk gulkropp. I materialet var storleksskillnaden för gulkroppar hos dubbelovulerande hondjur som mest 0,4 cm (1,1 cm mot 1,5 cm). Mellan gulkropparna hos samma individ noterades inte heller någon tydlig färg- eller konsistensskillnad.

För individer som inte hade ovulerat under period 2 var medelslaktvikten 156,1 kg (115-187 kg) och för djur som hade ovulerat 178,7 kg (146-219 kg) (*Tabell 4*).

### **Gulkroppssärr**

Antalet gulkroppssärr varierade mellan 0-11 stycken (se tabeller 1 och 2). De yngsta korna ( 5 st) med gulkroppssärr var 2,5 år .Tre stycken 2,5 åringar och en 3,5-åring saknade gulkroppssärr, dvs hade inte varit dräktiga och fött kalv. Den älgkon som hade flest ärr (11 stycken) var 8,5 år. En ko som var 14,5 år visade sig ha endast tre gulkroppssärr.

### **Cervixprov**

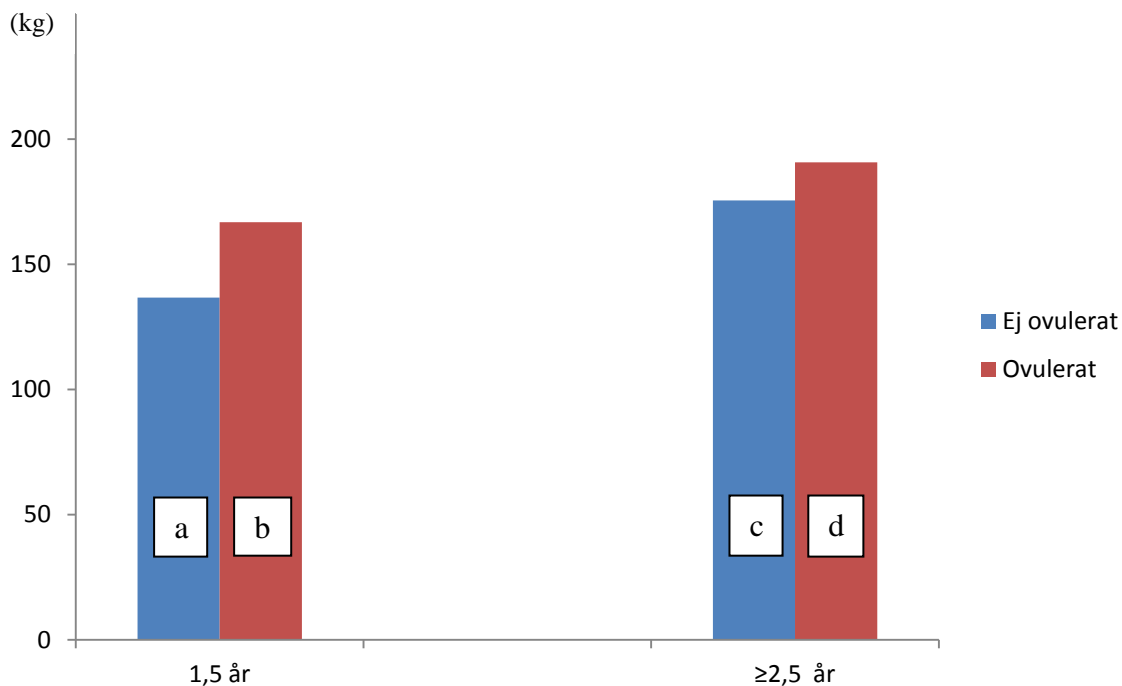
Totalt gjordes skrapprov i cervix hos 28 djur för att undersöka förekomst av spermier, dvs om hondjuren blivit betäckta eller ej. Tre av djuren var från period 1. Spermier påvisades hos 19 av dessa djur varav tre hade ofullständiga identitetsuppgifter och uteslöts ur tabell 2. Samtliga djur med påvisade spermier fälldes mellan 10/10 och 6/11. En stor andel av djuren från period 2 hade tyvärr avskuren cervix, helt eller delvis, och kunde därför ej bedömas.

### **Längden på livmoderhorn**

Längden på livmoderhornen varierade från 9,5 cm till 32 cm. Den genomsnittliga längden för samtliga djur var 17,6 cm. För djur utan dräktighetsärr var den genomsnittliga längden 13,8 cm och för djur med dräktighetsärr var genomsnittslängden 20,5 cm. Tre hondjur finns beskrivna under specifika fall då livmoderhornen var asymmetriska.



Tabell 4. Diagram som visar den genomsnittliga slaktvikten (a) 1,5-åriga djur som inte ovulerat, (b) 1,5-åriga djur som ovulerat, (c) djur  $\geq 2,5$  års ålder som inte ovulerat, (d) djur  $\geq 2,5$  års ålder som ovulerat. Samtliga älgar skjutna under perioden 10/10 till 6/11.



Åldern hade en signifikant inverkan på vikten ( $p < 0,003$ ) Effekten av ovulation var signifikant a+c vs b+d ( $p < 0,05$ ); dvs att djur med högre slaktvikt hade ovulerat i större utsträckning.

Samband mellan aktuella parametrar (ålder, vikt, antal dräktighetsärr, antal gulkroppar, livmodervikt och livmoderhornslängd) analyserades med Pearsons korrelationskoefficient, detta både för samtliga individer och en analys då enbart individer ur period 2 användes (Tabell 5).

Starkt statistiskt samband, (korrelationskoefficient  $> 0,7$ ) noterades mellan ålder och antal dräktighetsärr samt mellan livmodervikt och livmoderhornslängd. Det fanns även ett statistiskt samband mellan antal gulkroppar och livmodervikt

Tabell 5. Sambandet mellan reproduktionsparametrar (Pearsons korrelationskoefficient) för samtliga djur (övre värdet) samt enbart för djur som ovulerat (nedre värdet).

	Ålder	Vikt	Antal dräktighetsärr	Antal gulkroppar	Livmodervikt	Livmoderhorn (längd)
<b>Ålder</b>	1	0,35(0.0025)	0,78(<.0001)	0,13 (ns)	0,66(<.0001)	0,62(<.0001)
	1	0,32 (ns)	0,70(<.0001)	- 0,03(ns)	0,53(0.005)	0,55(0.0021)
<b>Vikt</b>		1	0,47(<.0001)	0,16 (ns)	0,50(<.0001)	0,55(<.0001)
		1	0,42(0.018)	0,45(0.011)	0,57(<.001)	0,60(0.0005)
<b>Antal dräktighetsärr</b>			1	0,16(ns)	0,07(ns)	0,59(<.0001)
			1	0,09(ns)	0,64(0.0001)	0,51(0.0030)
<b>Antal gulkroppar</b>				1	0,60(<.0001)	0,51(<.0.0001)
				1	0,57(0.0008)	0,37(0.031)
<b>Livmodervikt</b>					1	0,87(<.0001)
					1	0,80(<.0001)
<b>Livmoderhorn (längd)</b>						1
						1

## Dräktigheter

Sju djur var dräktiga. Den embryonala utvecklingen varierade från ca 25-30 cm långa strängar utan synligt embryo till en dräktighet där två embryon noterades, båda ca 1,1 cm långa. En embryonalsträng utan synligt embryo på ca 30 cm bedöms motsvara ca 2 veckors dräktighet (Dalin, personligt meddelande). Med ett synligt embryo ca 1 cm bedöms dräktigheten att vara ca 3,5 v. Samtliga dräktiga djur fälldes mellan den 29/10 och 6/11. Bland alla djur som fälldes i detta intervall fanns bara en individ som inte påvisades med dräktighet. Detta var en 1,5-årig kviga med gulkropp och vägde 146 kg.

## Beskrivning av specifika fall

Ett av hondjuren (*period 2*) hade en extra livmoderstruktur (ca 10 cm) från basen av höger livmoderhorn, dvs. en dubbling av hornet; denna struktur var skadad vid urtagningen. De ordinarie livmoderhornen var olikstora, höger horn var 20,5 cm och vänster horn 15,5 cm långt. Höger äggstock var skadad. Histologisk undersökning visade att den utgående strukturen innehöll livmodervägg och körtlar. Individen hade inga dräktighetsärr i vänster äggstock.

En älgko noterades ha en mycket slät vänster äggstock vid organundersökningen. Äggstocken fixerade i formalin och vid den efterföljande manuella snittningen sågs inga folliklar, gulkroppar eller dräktighetsärr. Vid histologisk undersökning observerades endast primordialfolliklar och rikligt med bindväv, inga sekundära eller tertiära folliklar (med

hålrum). Äggstocken vägde 2,3 g jämfört med höger äggstock som vägde 4,6 g som innehöll en follikel på 1,5 cm samt 5 dräktighetsärr. Vänster äggstock bedömdes vara en form av partiell hypoplasi.

En älgkviga noterades vid den makroskopiska undersökningen med en slät vänster äggstock. Snittytan visade "follikelliknande strukturer" med mycket tjock vägg. Höger äggstock var likartad men hade dock en follikel på 3 mm. Ingen färsk gulkroppsvävnad eller dräktighetsärr noterades. Prov togs för histologi från både äggstock och livmoderslemhinna. Histologisk noterades att livmodern hade rikligt med kärl, samtliga med onormalt tjocka väggar. Vid histologisk bedömning av äggstocken sågs flera kärl med varierande storlek och förtjockad kärlvägg. Inga sekundär eller tertiär folliklar noterades; inte heller kunde några säkra primordial folliklar ses. Livmodern bedömdes som mycket kort och kraftig till karaktären, den var 12 cm lång och vägde 53,7 gram. Portio var öppen ca 2,5 cm och det första tvärvecket i cervix fullt synligt. Inga avvikande fynd noterades från jaktlaget vid urtag eller slakt. Individen var en 3,5-årig kviga som vägde 164 kg och fälldes den 14/10. Kvigan bedömdes ha en medfödd störning i könsorganen men diagnos är oklar.

Hos tre djur noterades en differens i livmoderhornens längd. Variationen spände mellan 3 – 5 cm. I samtliga fall var det högra hornet längre. Samtliga individer var påvisat fertila genom förekomst av dräktighetsärr. En av individerna har beskrivits ovan med en extra utgående livmoderhornstruktur. Djuren fälldes inte i samma område.

Två djur hade kraftigt krökt cervix. Båda djurens cervix var böjda på ett likartat sätt. En av dessa var vinklad ca 75 grader åt vänster. Den andra vinklade sig något mindre. Den ena var 5,5 år, 185 kg, sex dräktighetsärr och hade en färsk gulkropp. Den andra var 14,5 år, 186 kg, dock med endast tre dräktighetsärr; denna individ var dräktig med två embryon. Båda dessa djur fälldes i samma område.

Tre djur hade olika breda livmoderhorn. Bland djuren fanns en kviga (1,5år) som således ej varit dräktig. Ingen av individerna fälldes i samma område.

## DISKUSSION

### Ovulationsperioden

Det första hondjuret som fälldes med en färsk gulkropp sköts den 10/10. Inget djur med påvisad ovulation noterades i *period 1*. Dock bedöms en älgko ha varit i brunst när den sköts i *period 1*. Kon hade en follikel som var 15 mm samt livmodern bedömdes vara ödematös. Folliklar upp till 16 mm ("större folliklar") har i tidigare studier bedömts vara alldeles förestående ovulation (Markgren, 1969). Resultatet i denna studie visar att startdatumet 26/9 för jaktuppehållet för älgjakten 2011 låg i nära anslutning till den period då brunsten hos hondjur startade. Detta datum stämmer också väl överrens med observationer i tidigare studier (Garel et al, 2009; Markgren, 1969). En av de norska regionerna (Nord Trøndelag) i Garel et al:s studie ligger ca 20 mil väster om Hammerdal, dvs på samma latitud. Under insamlingsåret 2006 så startade brunsten där den 27/9 (Garel et al., 2009). Samma studie omfattade även en undersökning som visade att tidsperioden för första ovulation under brunstsäsongen varierade under en 15-års period. Denna variation mellan åren skulle kunna förklaras av en variation i födotillgång och i klimatet från år till år. Sand (1996) visade ett samband mellan ett kallare klimat och högre kroppsmassa för multipel ovulation. Då klimatet och födotillgången kan variera mellan åren i samma område så bör tidpunkten för ovulation kunna variera inom området beroende av dessa omständigheter.

Den absoluta majoriteten av kor och kvigor fällda under *period 2* hade ovulerat. Av de fem individerna som inte hade ovulerat var tre stycken 1,5-åringar. Dessa fälldes tidigt under *period 2* och skulle antingen ha ovulerat senare på säsongen eller inte alls, vilket kan förekomma hos unga individer (Garel et al, 2009). De 1,5-åringarna som ej hade ovulerat hade också avsevärt lättare slaktvikt än de 1,5-åringar som hade ovulerat, vilket mycket väl kan vara orsaken till en senare eller utebliven könsmognad. En av de kvigor som inte hade ovulerat var 3,5 år och hade dessutom relativt låg slaktvikt vilket skulle kunna vara en orsak till att denna individ trots åldern inte blivit köns mogen. En låg slaktvikt visade Sand (1996) ha samband med senarelagd eller uppskjuten ovulation. Denna individ noterades även med avvikande reproduktionsorgan och behandlas under rubriken specifika fall. Den sista individen som inte hade ovulerat under *period 2* var 6,5 år, dock var den kon sannolikt i brunst baserat på en mycket stor follikel. Då inga tecken på betäckning noterades så kan det vara så att parningen uteblivit pga jakten pågick alternativt hade varit nära förestående.

För att minska risken att jakt bedrivs under pågående brunst bör uppehållet i älgjakten inte börja senare än den 25/9. Hur länge älgens brunstperiod pågår är inte lika lätt att utvärdera eftersom organmaterialets insamling i denna studie hade en tidsgräns satt till den 6 november. Materialet visade att de flesta ovulerade under period 2. Fynd av spermier i cervix gjordes hos 19 hondjur skjutna mellan den 10/10 och 6/11. Inga djur utanför detta datumspann kunde påvisas betäckta (spermie förekomst, dräktighet eller petekiella blödningar i vagina). De individer som fällts i nära anslutning till jaktens start i oktober hade gulkropp. De sju djur som var dräktiga (fällda mellan den 29/10 och den 6/11) i period 2 visade på ett embryonalt utvecklingsstadium som tyder på befruktning skett hos dessa djur med en variation ungefär mellan den 2/10 och 15/10. Ett av djuren bedömdes vara i brunst (preovulatorisk) då den

fälldes 14/10. Denna kon var 6,5 år och alltså i sin mest produktiva period och således i den kategori där ovulationstiden uppvisar minst tidsvariation. Resultaten i denna studie visar att brunstperioden fortfarande pågår då jakten startar andra veckan i oktober, vilket är senare än den norska studien av Garel et al.(2009) visade.

### **Cyklisk aktivitet**

Slaktvikten för när en individ ovulerade under brunstsäsongen varierade med ålder och även region enligt Sand, (1996). Sands studie visade att i de norra delarna av landet med strängare klimat behövde djuren ca 25 % högre vikt för att ovulera än älgar i de mellersta delarna. Kroppsvikten är också betydligt viktigare för 1,5-åringar än för äldre individer (Sand och Cederlund, 1996). En tidig könsnognad är dock nödvändigtvis inte enbart av godo. För älgkvigor har det visats att om de blir dräktiga som 1,5-åring kan det få negativa konsekvenser i form av minskad tillväxt jämfört med icke-dräktiga 1,5-åringar (Saether och Haggren, 1985). Hos många andra klövdjur beror den fenotypiska kvalitén av den födda ungen av bland annat storleken på moderjuret (Garel et al. 2009). Om detta är fallet hos älgen kan det vara så att de individer som blivit dräktiga som 1,5-åring kan få problem med mindre och svagare kalvar det följande året. Kroppsmassan har visat sig fortsätta att öka efter det att könsnognad uppnåtts, en ökning som förväntas bli mindre om djuret blir dräktigt (Garel et al., 2009; Sand, 1996).

Hos de 1,5-åringar från *period 2* med gulkropp och de utan, dvs de som blivit köns mogna eller inte, fanns inget statistiskt samband med slaktvikt i denna studie pga för få individer. De djur som hade gulkropp vägde dock i genomsnitt 30 kg mer än de som inte hade ovulerat. Att kroppsvikten hos 1,5-åringar är en viktig faktor för huruvida individen ska ovulera eller ej har visats i flertalet studier (Saether och Heim, 1993, Sand, 1996, Garel et al., 2009).

Hos åldersgruppen 2,5-åringar i denna studie, där samtliga hade gulkropp, var genomsnittsvikten något högre hos de med multipel ovulation. Sand och Cederlund (1996) fann att 80.5 % av 3,5 åringarna hade kalvat, dvs varit dräktiga tidigare och således måste varit köns mogna senast som 2,5-åring. I denna studie observerades att 5/8 av 2.5 åringarna hade dubbelovulerat. I Sands (1996) studie visades att sannolikheten för att en 2,5-åring skulle ha dubbel ovulation i mer än 50 % av fallen så skulle medelslaktvikten ligga på strax över 200 kg. I denna studie var medelvikten 185 kg för 2.5 åringarna och 63 % hade dubbelovulation.

### **Fruksamhetskapacitet**

I denna studie finns inget statistiskt samband mellan ålder och antal gulkroppar. Tidigare studier har visat att gulkroppsantalet är knutet till åldern och även till slaktvikten (Markgren 1969, Garel et al., 2009). En orsak till att inget samband sågs i denna studie skulle kunna vara att provmaterialet var relativt litet och inte heller helt jämt fördelade vad gäller ålders- och viktclasser, dvs gav inte en representativ bild av populationen.. Ett positivt statistiskt samband fanns dock i denna studie mellan antal gulkroppar och slaktvikt ( $p < 0.01$ ); detta är i samstämmighet med resultat i tidigare studier (Sand, 1998). Rimligen borde ett hondjur med goda energitillgångar och därmed högre kroppsvikt ha bättre möjligheter att få

dubbelovulationer än individer med sämre hull. "Flushing effekt", dvs att en högre utfodring ger fler folliklar som ovulerar, är väl känt bland andra djur, ex får (Lassoued et al., 2004).

## **Ombrunst**

Ombrunst, dvs omlöpning, förefaller inte vara vanligt förekommande i den population som ingår i denna studien. Den låga differensen i storlek i detta material mellan gulkroppar hos samma djur samt liten/ingen variation i färgnyans och konsistens hos gulkropparna gav slutsatsen att inga individer hade brunstat om.

Enligt Markgren (1969) ska vid ombrunst minst två gulkroppar kunna hittas varav den ena ska vara tydligt tillbakabildad. Skillnaden mellan en tillbakabildad och en färsk gulkropp var relativt tydlig (Markgren, 1969).

Två individer som ännu ej hade ovulerat bedömdes vara i brunst när de sköts. Dessa borde rimligen ha varit betäckta, alternativt att betäckningen var mycket nära förestående. Inga tecken (spermier eller petikiella blödningar i vagina) fanns på att djuren blivit betäckt. Båda individerna sköts i nära anslutning till jaktuppehållets gränsdatum och den eventuellt uteblivna betäckningen kan ha orsakats av pågående jakt alternativt tjurbrist. Om de hade fått leva skulle de troligen ha brunstat om. En annan orsak till att djuren inte var betäckta kan vara att djuret ännu inte hade nått högbrunst innan de sköts och därför inte var betäckta.

En uttalad skillnad mellan älgens brunst och älgjaktstiden skulle kunna ge upphov till ett stort antal ombrunster. Broberg (2004) tolkade resultatet av kalvningsdatum att det förekom två "toppar" och att den senare toppen (9 %) skulle vara ett resultat av ombetäckning. Resultatet i denna studie, där äggstockarna undersökts, ger inte stöd för Brobergs tolkning eftersom det inte fanns något djur som brunstat om. En annan och rimligare tolkning av Brobergs resultat är att vissa hondjur hade senare kalvningsdatum pga att de hade haft sin första brunst senare under säsongen än förväntat. Denna tolkning stöds av resultaten i denna studie.

Gulkroppssärr kan användas för att estimerar antalet tidigare dräktigheter (Markgren, 1969). Försiktighet bör dock iaktas i tolkningen då det antalet gulkroppssärr och antalet födda kalvar inte alltid stämmer. Vid en dubbelovulation där endast ena ägget blir befruktat alternativt att ena embryot dör, så resulterar det i två gulkroppssärr men endast en kalv. Det är inte klarlagt till vilken utsträckning embryonaldöd förekommer hos älgen. Markgren (1969) jämförde antal gulkroppar (avlossade ägg) med antal embryo hos hondjur fällda i november månad och han uppskattade skillnaden var som mest 15 %. I materialet från södra Sverige har embryonal död kunnat påvisas (Dalin och Malmsten, personligt meddelande). Markgren påtalar även att det är något oklart hur länge gulkroppssärr kvarstår i äggstocken, men att det minst rör sig om "flera" år. I denna studie fixerades äggstockarna i formalin och de kunde därefter snittas upp i tunna skivor vilket sannolikt ökar möjlighet att se gamla ärr som är små (Dalin och Malmsten, personligt meddelande) Materialet i denna studie visade signifikans vad gäller ålder och antalet gulkroppssärr. Ett 14,5-årigt djur med endast 3 gulkroppssärr har sannolikt haft en störning. Det avvikande fynd som noterats hos detta djur var en krökt cervix. Detta djur beskrivs under specifika fall.

## Specifika fall

De avvikelser, ojämnheter i längd eller bredd, i livmoderns form eller cervixkrökningar är ej noterade i den parallella organsinsamlingen i södra Sverige (Dalin och Malmsten, ej publicerat). Andelen osymmetriska livmödrar tillsammans med avvikande cervix får betraktas som relativt hög och är inte känt i litteraturen. En tänkbar orsak kan vara att det är medfödda missbildningar, troligen med genetisk bakgrund.

Dubbleringen av ett livmoderhorn hos ett av djuren var en missbildning av livmodern. Denna missbildning har ej rapporterats i andra studier. Kvigans fruktsamhet kunde ej utvärderas då den var en 2,5-årig kviga, men djuret hade emellertid ovulerat.

Hos älgkon med en liten inaktiv vänster äggstock, bedöms vara typisk för bilden vid partiell hypoplasi, som förekommer på andra djur ex. nötkreatur. Individens bedöms ha opåverkad cyklicitet i den andra äggstocken. Hur detta påverkar djurets totala fruktsamhetskapacitet är oklart.

## KONKLUSION

Älgpopulationen i Fyringens tilldelningsområde verkade ha en fungerande reproduktion, baserat på förekomst av dräktiga djur i slutet av oktober samt att de allra flesta djuren hade ovulerat. Samtliga fynd av färskas gulkroppar kom från djur fällda under *period 2*. Älgarnas parning 2011 började i slutet av september och pågick minst 2 veckor in i oktober. Således pågick brunsten, till viss del åtminstone, under pågående jakt i oktober. Resultatet tyder dock på att hondjuren ändå haft goda möjligheter att bli betäckta och dräktiga trots detta. Jaktuppehållets inledning år 2011 var väl anpassat till hondjurens faktiska brunst. Vissa avvikelser i anatomin/fysiologin har noterats på enstaka djur varav av vissa haft effekt på reproduktionen.

## **TACK**

Stort tack till handledare Ann-Mari Dalin för ett mycket gott samarbete och god handledning under flera sena kvällar på både veckodagar och helger. Tack till bitr. handledare Jonas Malmsten som klokt bollplank med hjälp strukturen på arbetet.

Ett stort tack till hela Fyringens tilldelningsområde för insamlingen av alla organ, inpackning, märkning, infrysning och leverans! En enastående insats som gjorts utan ersättning eller krav. Ett extra stort tack till Lars-Olov Nilsson som varit samordnare för organinsamling och samlat in alla organ och data från alla djur och svarat på mina frågor i tid och otid!

Tack till Patrice Humblot för all hjälp med den statistiska analysen. Tack för ditt stora tålamod och stora engagemang.



## LITTERATURFÖRTECKNING

Broberg, M, 2004. Reproduction in Moose. Consequences and conflicts in timing of birth. Doktorsavhandling, Göteborgs universitet

Ericsson, G., K. Wallin, J. P. Ball och M. Broberg, 2001. Age-related reproductive effort and senescence in free-ranging moose, *Alces alces*. *Ecology*, 82, 1613-1620.

Garel, M., E. J. Solberg., B. E. Sæter, V. Grötan, J. Tufto och M. Heim, 2009. Age, size, and spatiotemporal variation in ovulation patterns of a seasonal breeder, the Norwegian Moose (*Alces alces*). *The American Naturalist*, January 2009, 173, 89-104.

Lassoued, N., M. Rekik, M. Mahouchi, M. Ben Hamouda, 2004. The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 52, 117-125.

Markgren, G., 1969. Reproduction of moose in Sweden. *Viltrevy*. Swedish wildlife vol 6, 299 sidor.

Sand, H., 1996. Life History patterns in female moose (*Alces alces*): the relationship between age, body size, fecundity and environmental conditions. *Oecologia* 106, 212-220.

Sand, H. och G. Cederlund, 1996. Individual and geographical variation in age at maturity in female moose (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*, 74, 954-964.

Sand, H., 1998. Costs of reproduction in female moose (*Alces alces*) as measured by means of phenotypic correlations. *Canadian Journal of Zoology*, 76, 187-193.

Sand, H., 1997. Reproduktion hos älgkor. SLU, Fakta skog, nr 2. Review

Schwartz, C. C., and K. J. Hundertmark. 1993. Reproductive characteristics of Alaskan moose. *Journal of Wildlife Management* 57, 454-468.

Sylvén, S., 2003. Management and regulated harvest of moose (*Alces alces*) in Sweden. *Agraria* 371, Doctoral thesis.

Sæther, B-E. och H. Haagenrud. 1985. Life history of the moose (*Alces alces*): Relationship between growth and reproduction. *Ecography*, 8, 100-106.

Sæther, B.-E. och M. Heim, 1993. Ecological correlates of individual variation in age at maturity in female moose (*Alces alces*): the effects of environmental variability. *Journal of Animal Ecology* 1993, 62, 482-489.

Wallin, K., G. Cederlund och Å. Pehrson, 1996: Predicting body mass from chest circumference in moose *Alces alces*. - *Wildl. Biol.* 2, 53-58.

