

Älgförvaltningen försvåras av inventeringsmetodernas låga precision!

Älgobsen, Spillningsinventeringen, Avskjutning och annan dödlighet samt ÄBIN ingår som mycket viktiga grundstenar i den nyligen implementerade adaptiva älgförvaltningen (2012). Problemet är att den nuvarande uppföljningen i form av älgobservationer och spillningsinventering på Älgskötselområde(ÄSO)-nivå inte har tillräckligt god precision för att på ett tillfredsställande fungera som kvalitetskontroll av den fortlöpande älgförvaltningen. En begränsande faktor till att få fram användbara beslutsunderlag har varit vår okunskap om hur de olika inventeringsmetoderna fungerar och/eller vilka begränsningar som de är behäftade med. Spillningsinventeringens användbarhet i den nuvarande adaptiva älgförvaltningen kan jämföras med att segla efter ett sjökort som bara visar medeldjupet. Att navigera sig fram med hjälp av ett sådant sjökort går oftast bra men ibland det kan det gå riktigt illa!

Spillningsinventeringen

Spillningsinventeringen är en stickprovsundersökning och som alla typer av stickprovsundersökningar (opinionsundersökningar som Sifo och Gallup, inventeringsytor, etc.) kommer resultatet påverkas av tillfälligheter. Sveriges Lantbruksuniversitet gjorde en spillningsinventering i Värmland med 1484 inventerade provytor à 100 m² så var drygt 1 200 provytor 0-ytor. Det bidrar till att metoden är känslig för subjektiva bedömningar och felbeslut under inventeringen! Om man trots allt använder fynden från dessa inventerade provytor kan man göra följande generalisering; 84 % av provytorna à 100 m² kommer inte innehålla några spillningshögar från älg, 10 % visar 1 spillningshöga, 3 % har 2, 2 % har 3 och 1 % har 4 eller fler spillningshögar.

Med detta material som underlag kan man beräkna spridningen som 95 % konfidensintervall (C.I.) som en funktion för olika antal inventerade provytor. Man kan förenklat säga att om man genomförde 100 likvärdiga spillningsinventeringar inom ett och samma område så skulle 95 av de erhållna medelvärdesresultaten ligga inom det 95 % konfidensintervallet. På motsvarande sätt kan varje ÄSO beräkna resultatet på sin spillningsinventering och komma fram till medelvärde och ett spridningsmått (t.ex. 95 % C.I.).

Antal provytor	Medelvärde	95 % C.I.	Procentspridning
100	0,26	+/- 0,139	+/- 53 %
200	0,26	+/- 0,098	+/- 37 %
300	0,26	+/- 0,080	+/- 31 %
400	0,26	+/- 0,069	+/- 26 %
500	0,26	+/- 0,062	+/- 23 %
600	0,26	+/- 0,056	+/- 21 %

Formel för beräkning av antal älgar per ytenhet är $S \times k / P \times D \times T$

S = Summan av alla spillningshögar

k = Skalningskonstant

P = Antal inventerade provytor (exklusive de som inte kunnat inventeras)

D = genomsnittligt antal spillningshögar en älg lämnar efter sig per vinterdygn (defekationshastigheten)

T = antal dagar under vilka spillningshögar ackumulerats (ackumuleringsperioden)

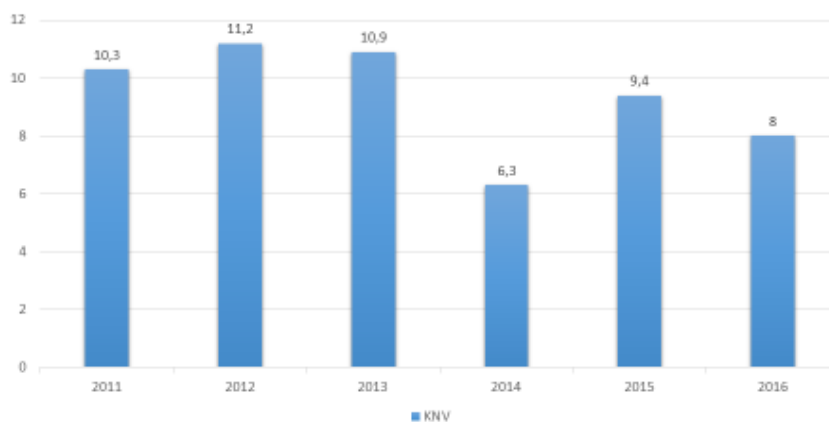
Om man inom ett ÄSO på sammanlagt 10 000 ha utför en stickprovsundersökning och inventerar 10 slumpvis utlagda kvadrat område med en kilometers sida (100 ha vardera) och med 20 inventeringsytor på 100 m² inom varje kvadrat (sammanlagt 200 inventeringsytor omfattande 2 ha) så motsvarar det bara **0,2 procent** av totala markarealen (2/10000 ha). Med hjälp av statistiska beräkningar kommer man fram till samma medelvärde som vid de båda andra inventeringarna men med drygt 30 % spridning (t.ex. 10 +/- 3 älgar per 1000 ha).

Om man istället beslutar sig om att inventera spillningshögar på tre gånger så många ytor dvs. man inventerar **600 inventeringsytor** på motsvarande sätt 30 utlagda 30 kvadrat områden så motsvarar det **0,6 procent** av totala markarealen (6/10 000 ha). Med hjälp av statistiska beräkningar kommer man då fram till samma medelvärde som tidigare men med cirka 20 % spridning (t.ex. 10 +/- 2 älgar per 1000 ha).

Följaktligen kan vi genom öka antalet inventeringsytor få mindre osäkra resultat! Beräkningarna visar att färre antal inventeringsytor än 500 ger ett medelvärde med 20-25 % spridning. Om vi ökar antalet inventeringsytor till cirka 800 så får vi ett medelvärde med 15-20 % spridning. I bästa fall kan Älgförvaltningsområdet (ÄFO) genom att slå samman motsvarande information från samtliga ÄSO:n komma upp i jämgodhet med flyginventeringen som ger ett medelvärde med cirka 10 % spridning.

Spillningsinventering 2011-2016

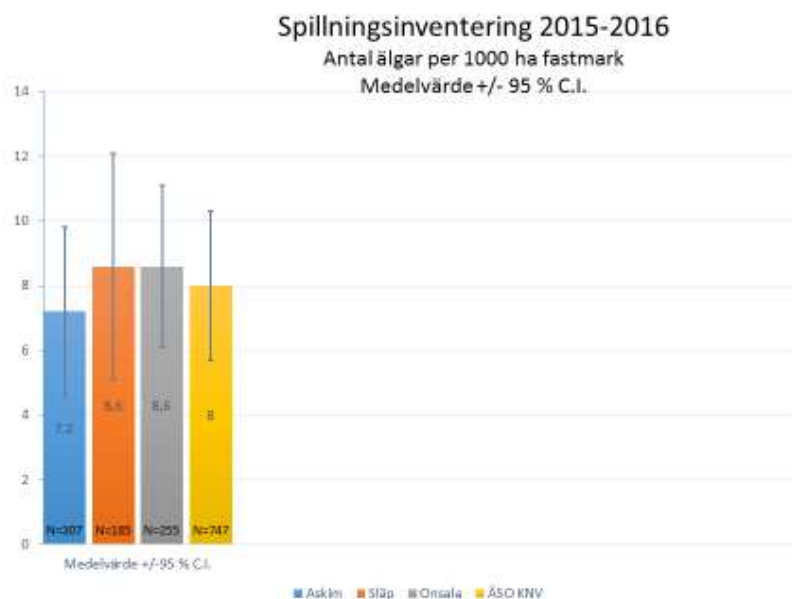
Antal älgar per 1000 ha fastmark Medelvärde



De flesta ÄSO:n använder sig av spillningsinventeringens medelvärde (t.ex. 7,5 älgar per 1000 ha) som räknas fram ur en ovanstående ekvation. För den som inte i detalj är insatt i spillningsinventeringens låga noggrannhet kan det kännas enkelt och bra att bara ha ett värde att ta hänsyn till särskilt om medelvärdet om än felaktigt anges med två decimaler t.ex. 7,54 älgar per 1000 ha. Det förrådiska med att bara ange medelvärdet är att de flesta tror att det är exakt så många älgar som det finns i området. Likaså att enbart medelvärdet döljer informationen om att vår vanligaste inventeringsmetod har låg känslighet för att upptäcka förändringar i älgstammen. Det krävs en förändring på 2-3 älgar per 1000 ha innan vi kan tala om en säkerställd ökning eller minskning av älgstammen! I en situation när älgstammen är på nedåtgående kan detta skapa stora bekymmer.

På grund av metodens begränsade tillförlitlighet och andra osäkra antagande så är det bästa vi kan påstå är att det finns mellan 6 och 9 älgar per 1000 ha utan att veta exakt hur många älgar det finns. Därför kan vi också förvänta oss att tillfälligheterna gör att resultatet av spillningsinventeringarna inom ÄSOt under de närmaste åren kommer att ligga mellan 6 och 9 älgar per 1000 ha. Av detta följer att ett års medelvärde kan vara 6.5 älgar per 1000 ha och ett annat års resultat blir 8,2 älgar per 1000 ha utan att älgstammen storlek de facto har förändrats. Spillningsinventeringens låga noggrannheten gör också att man inte heller med säkerhet kan säga att älgtätheten inom olika ÄSO:n är olika även om de inrapporterade resultaten skilja sig åt med 2,5 enheter t.ex. 6,2 och 8,7.

Baserat på spillningsinventeringens låga precision har man rekommenderat att man måste inventera fler än 500 provytor à 100 m² för att få någorlunda användbara resultat!



Många som är insatta i spillningsinventeringens begränsade precision brukar hänvisa till tidigare forskningsresultat som visar att spridningen för medelvärdet i den ursprungliga inventeringsmetoden är cirka 10 % vilket är jämförbart med de resultat man får vid flyginventering (+/- 10 %, t.ex. 10+/-1 älg). Den ursprungliga inventeringsmetoden var att man på ett 204 000 ha stort område lade ut 40 rutor på vardera en kvadratkilometer med sammanlagt 800 inventeringsytor med en radie på 5,64 m (20 inventeringsytor med 200 m mellanrum längs omkretsen på en kvadratkilometer stor kvadrat). Med hänsyn till varje till varje provyta (100 m²) inventerade man bara 0,4 % av skogsmarkens totala areal. Därtill kom att minst 20 "Pärlor" krävdes för att spillningen skulle registreras som en hög.

Den ursprungliga metoden kom emellertid att upplevas som alltför arbetskrävande och man började använda sig av förenklade metoder för spillningsinventeringen. Priset man får betala för att gå från den ursprungliga inventeringsmetoden till en förenklad modell med fem inventeringsytor i varje hörn plus fem centralt i en kvadratkilometer stor kvadrat tycks enligt våra egna beräkningar vara att spridningen ökar med cirka 10 till 15 % (+/- 20 - 25 %, 10+/-2 - 2,5 älgar). En av anledningarna till att spridningen ökar antas vara att samvariationen är för stor mellan gruppen med fem inventeringsytor med 50 m mellanrum.

Man bör ha i åtanke att vid en spillningsinventering inventeras spillningshögar och inte älgar! Det funna antalet spillningshögar påverkas utöver variationen i antal älgar av flera andra faktorer. Till exempel, när älgarna har mindre födotillgång så lägger de med stor sannolikhet färre antal spillningshögar. Det är även oklart om tjurar, hondjur och kalvar skiljer sig åt när det gäller antal spillningshögar som de lägger per dygn. På så sätt kan man även ha en variation i spillningsmönstret som beror på sammansättningen i älgstammen.

Det finns uppgifter på att defekationshastigheten varierar både med vad vi geografiskt befinner oss och med vad älgarna äter. Vid framräkning av spillningsinventeringarnas resultat använde man tidigare i Halland defekationshastigheten 14 spillningshögar per dygn vilken ändrades till 16,6 efter justering med hjälp av flyginventeringen. Vill man raljera så kan man säga att flyginventering är ett dyrt sätt att kalibrera defekationsfrekvensen för älgarna inom ett område. Naturligtvis är inte defekationshastigheten precis 16,6 spillningshögar/dygn utan varierar som de övriga parametrarna. Inom ÄSO Kungsbacka Nordväst blir skillnaden mellan att använda defekationshastigheten 16,6 och 14 spillningshögar/dygn lika med 2,2 älgar per 1000 ha skogsmark!

En annan osäkerhetsfaktor i Spillningsinventeringen är att ackumuleringsperioden är cirka 180 dagar under vilken den huvudsakliga avskjutningen sker under de första två månaderna av älgjaktssäsongen. En sammanställning av uppgifter från olika ÄSO:n och licensområden under perioden 2013/14 som gjorts av Svenska Jägareförbundet visar att cirka 50 % av tilldelade älgar hade skjutits efter den fjärde jaktveckan och 90 % av älgarna efter den elfte jaktveckan. Detta innebär att spillningsinventeringen kommer att överdriva förekomsten av älg på marken eftersom ett flertal älgar redan är döda när resultaten av spillningsinventeringen räknas samman.

Antalet skjutna älgar under säsongen spelar naturligtvis också en avgörande roll när man försöker beräkna antalet älgar som finns i vårstammen vilken är betydelsefull då den ansvarar för den förväntade tillväxten. Problem uppstår då man minskar resultatet från spillningsinventeringen med den totala avskjutningen under säsongen då detta överdriver minskningen i älgstammen! Totala avskjutningsstatistiken övervärderar minskningen av älg i vårstammen genom att "dubbelbelasta" kalkylen. Detta sker genom att de älgar som huvudsakligen skjuts under de första två månaderna av älgjaktperioden inte kan bidra med några spillningshögar under resten av den observerade spillningsperioden (cirka 180 dagar).

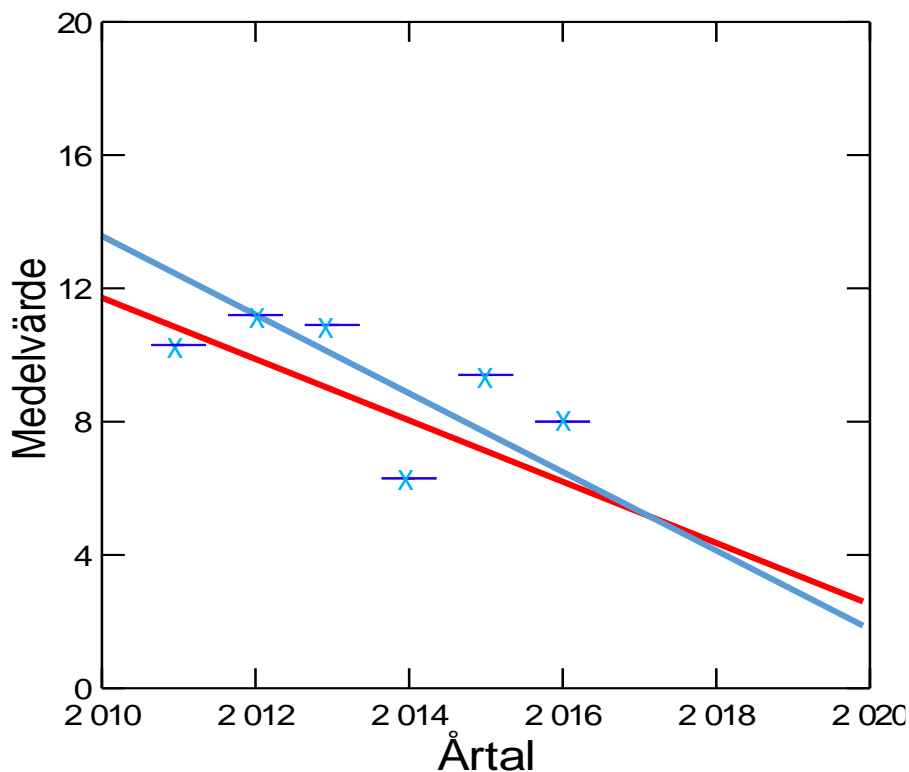
Vi har således en situation där Spillningsinventeringen överdriver antalet älgar per 1000 ha som finns efter jakten medan metoden att minska resultatet från spillningsinventeringen med den totala avskjutningen under säsongen övervärderar minskningen av älg i vårstammen oproportionellt mycket. I den bästa av världar så hade dessa två avvikelsefaktorer kunnat ta ut varandra men som det nu är så verkar avdraget med den totala dödligheten (avskjutningen och övrig dödlighet) få ett större inflytande på beräkningarna av älgstammens storlek på våren än var den överdrivna spillningsinventeringen har. Bevekelsegrunden till att använda en omräkningsfaktor på 0,9 (alternativt 0,80) på medelvärdet på spillningsinventeringen är bara ett sätt att försöka kompensera för att vissa av de inventerade spillningshögarna är lagda av älgar som redan är döda vid sammanställningen av resultatet. Genom att använda ett mer sannolikt resultat från spillningsinventeringen skulle vi inte behöva ta hänsyn till avskjutningens storlek.

På grund av slumpens inverkan så är det i stort sett meningslöst att jämföra resultaten från årets spillningsinventering med de man erhållit under det föregående året. Därför bör man inte med en linje sammankoppla de enskilda spillningsresultaten då värdena är slumpmässigt uppträdande och man riskerar att resultaten feltolkas! Om man däremot har flera års mätningar så kan man göra tidsserieanalyser som med större statistisk säkerhet kan ange trender på förändringar i älgstammen

(eller antalet spillningshögar) än vad jämförelser mellan enstaka år kan ge. Till exempel kan man tillåta sig att göra en trendutredning med hjälp av en linjär regressionsanalys (se nedan).

Spillningsresultat över tid

Medelvärde per 1000 ha fastmark



Det bör i detta sammanhang påpekas att olika metoder för att beräkna älgtätheten förefaller ge varierande resultat! Svensk Naturförvaltning AB utförde på uppdrag av länsstyrelsen i Hallands län en beräkning av älgstammens storlek, sammanställning och utveckling i Hallands norra Älgförvaltningsområde (ÄFO). Analysmodellen som använder sig av resultaten från Älgobsen och Avskjutningsstatistiken beräknade redan 2014 att det faktiska antalet älgar inom vårt ÄFO efter jakten bara var 5,2 älgar per 1000 ha fastmark! Detta samtidigt som spillningsinventeringarna inom ÄFOt pekade på att älgtätheten låg på mellan 7-10 älgar per 1000 ha fastmark!

Älgobsen

Älgobsen liksom spillningsinventeringen ställer höga krav på objektivitet och noggrannhet. Det är av avgörande betydelse att man följer den instruktion som gäller. En ändring av instruktion kan medföra att resultaten blir felaktiga och de resurser som lagts på inventeringen bortkastade. Älgobsen ger oss huvudsakligen information om älgstammens sammansättning medan resultaten av Spillningsinventeringen ger oss en ungefärlig uppgift om älgtätheten i vinterstam.

Älgobsen förändras med den lokala älgthet, förutsatt att vi dels mäter jaktdagens längd i timmar, dels har tillräckligt många mantimmar att förlita oss till. Kravet är att man behöver **minst 5000 mantimmar** för att kunna göra en skapligt säker skattning av resultaten innebär att många Älgskötselområden (ÄSO) i olika delar av Sverige får ihop för få timmar för att själva ha någon nytta av Älgobsen. Därför lämpar sig Älgobsen bäst för stora älgförvaltningsområden (ÄFO) som består av flera ÄSON.

Det finns en utbredd missuppfattning bland jägare om att Älgobsen endast kan göras under älgjakt! Naturligtvis kan Älgobsen utföras vid alla former av jakt på klövvilt under de sju första dagarna när jakt bedrivs under de första 30 dagarna från älgjaktens start. Kännedom om denna möjlighet ger ökat antal observationstimmar!

Man kan inte direkt översätta ett Älgobsvärde (Index = Medelantalet observerade älgar/mantimme) till en Älgthet (antal älgar per ytenhet)! Därtill kommer att eftersom älgobsen följer den verkliga älgtheten så kan man inte heller jämföra Älgobsen direkt mellan olika områden! Dessa begränsningar gör att Älgobsen är bäst lämpad för att beskriva älgstammens sammansättning! Till exempel ange andel kalv/vuxet hondjur eller antalet kalvar/100 vuxna hondjur vilka används som reproduktionsmått, samt att ange kvotmättet för andel tjur av vuxna med reservation för att detta inte är vetenskapligt utvärderade.

Man kan inte heller lägga ihop resultaten av de båda inventeringsmetoderna (Spillningsinventeringen och Älgobsen) för att på så sätt minska metodfelen (medelvärdenas spridning)! Däremot kan samstämda resultat över tid ge stöd för att det finns en klar trend på var älgstammen är på väg.

Övrig dödlighet

I övrig dödlighet ingår antalet älgar som dödas i trafiken, under skydds jakt och älgar som hittas döda i naturen. Det är viktigt att ha bra rutiner för hur denna information skall samlas in! En undersökning av Svenska Jägareförbundet visar att man utan vidta speciella åtgärder hittar cirka 80 % av de älgar som självdött i markerna. De man inte hittar utgörs sannolikt främst av kalvar som dött under tiden mellan födseln och älgjaktens start.

Älgfrode

Länsstyrelsen har sedan ett år tillbaka begärt att ÄSONa skall använda verktyget Älgfrode (3.2) för att man på ett bättre och likvärdigt skall kunna förvalta älgstammen. I den traditionella beräkningen av förekomst av älg i våra marker är **tillväxten** (beräknad älgthet x andel vuxna hondjur x andel kalv per vuxet hondjur) den absolut viktigaste parametern. Utifrån tillväxten tas en lämplig tilldelning ut där antalet älgar som skall skjutas blir beroende på om man vill minska, öka eller ha en oförändrad älgstam. Den styrande faktorn av tilldelningen i de traditionella beräkningarna är således tillväxten gentemot önskemål om älgstammens storlek!

Älgfrode (3.2), vad jag förstår, innehåller en automatisering av de traditionella beräkningarna som utifrån de inmatade förutsättningarna (älgstammens storlek efter jakten, andel tjurar, antal kalvar per vuxet hondjur, etc.) möjliggör att man får tillbaka uppgifter om hur älgstammen kommer att utvecklas över tid. Hur bra Älgfrode (3.2) är i detta avseende får framtiden utvisa. Emellertid är det viktigt att inse att vi inte vet vad vi inte vet! Till exempel vet vi inte den exakta förekomsten av älgar i våra marker men den bästa uppgiften vi har för närvarande är det på det ena eller andra sättet justerade medelvärdet av ÄSONas senaste spillningsinventering t.ex. 7,5 älgar per 1000 ha fastmark. Personligen tycker jag att det är den uppgiften man skall föra in i Älgfrode (3.2) under förutsättningar. Vad gäller övrig dödlighet under nästkommande säsong så kan man bara göra ett

antagande. Personligen anser jag att man bör föra in det senaste årets avgångar i Älgfrode. Den styrande faktorn av tilldelningen i Älgfrode (3.2) är vad som anges på raden "Avvikelse från målet". På ÄSO-nivå bör siffran helst vara noll eller maximalt +/- 2 om man vill omedelbart vill kompensera för en minskning eller ökning i älgstammens storlek. Emellertid förefaller långsammare justering över t.ex. över tre år vara ett bättre och mindre drastiskt alternativ!

Nyttjandegraden dvs. förhållandet mellan de älgar som älgskötselområdena själva planerat att fälla och de som faktiskt fällts bör enligt Naturvårdsverkets föreskrifter inte vara större än 10 % (värdet bör alltså ligga mellan 90-110 %). Under de senaste åren har nyttjandegraden av tilldelade älgar varit låg. Endast 1/3 av ÄSONa har lyckats med en avskjutning enligt älgskötselplanen (+/- 10 %)! Den sannolika förklaringen till detta är att dessa ÄSON baserat tilldelning på en slumpvis förekommande, korrekt eller för låg älgtäthet enligt spillningsinventeringen. Resten av ÄSONa har däremot baserat tilldelningen på en för hög älgtäthet enligt spillningsinventeringen. Ett lägre krav på nyttjandegraden (t.ex. +/- 15-20 %) skulle bättre spegla inventeringsmetodernas avvikelsemarginaler. Rimligen kan man inte ställa större krav på noggrannhet än vad mätmetoderna tillåter.

Sammanfattning

Tillsammans har ÄSONa en mycket mäktig uppgift i att försöka hitta och enas om hur man på bästa sätt kan förvalta och komma till rätta med en älgstam som helt tydligt är på nedgång. Min ambition med ovanstående exempel har varit att försöka belysa de bakgrundsfaktorer som finns att ta hänsyn till.

Det förefaller helt klart enklare att försöka bedriva en adaptiv älgförvaltning när det finns gott om älg i markerna jämfört med vår nuvarande situation med relativt liten älgstam. Detta eftersom konsekvenserna av felaktiga beslut naturligtvis blir mycket större i en älgstam med låg täthet. Med en vikande älg tillgång så ökar även behovet av att få tillgång till mätningar med större precision som den man till exempel kan få vid flyginventering.

Min viktigaste konklusion blir att spillningsinventeringsuppgifter på ÄSO-nivå inte har tillräckligt hög precision för att ensamt kunna vara vägledande till en bra älgförvaltning! Trots stabila medelvärden över tid så finns det risk för att man antingen undervärderar eller övervärderar älgstammens täthet. Det är min förhoppning att fler och fler ÄSON skall tycka att det är mödan värt att göra statistiska beräkningar av spillningsinventeringen som leder till att man inte bara kan ange ett medelvärde utan även hur stor spridningen är eller bättre ett uträknat intervall (t.ex. 6-9 älgar per 1000 ha)! Detta är särskilt viktigt om man vill förstå och använda spillningsinventeringen som en viktig bas för den adaptiva älgförvaltningen.

En ytterligare slutsats blir att ovanstående information ger starkt stöd för förslaget att spillningsinventeringen med jämna mellanrum (var 3 till 5 år) bör "kalibreras" mot den känsligaste metoden av alla dvs. flyginventering med värmekamera.

Hovås 2016-09-22

Carl Dahlöf

Mobil 0707141121

E-postadress: carl.g.dahlof@telia.com