

Rapport

P-17-26

Augusti 2017



Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark

Inventeringsresultat 2017

Johan Truvé
Emil Broman

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

SWEDISH NUCLEAR FUEL
AND WASTE MANAGEMENT CO

Box 3091, SE-169 03 Solna
Phone +46 8 459 84 00
skb.se

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING

ISSN 1651-4416

SKB P-17-26

ID 1568099

Augusti 2017

Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark

Inventeringsresultat 2017

Johan Truvé, Emil Broman
Svensk Naturförvaltning AB

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna. SKB kan dra andra slutsatser, baserade på flera litteraturkällor och/eller expertsynpunkter.

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer nödvändigtvis inte att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan också presenteras som supplement, tillgängliga på www.skb.se.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från www.skb.se.

© 2017 Svensk Kärnbränslehantering AB

Sammanfattning

På uppdrag av SKB har Svensk Naturförvaltning AB inventerat delar av däggdjursfaunan i området omkring Forsmark under perioden från januari till april 2017. Inventeringarna omfattade snöspårning och spillningsinventering vilka resulterat i index som kan beskriva populationernas utveckling över tiden. De flesta arter som förekommit i tidigare inventeringar har även påträffats i årets inventering och populationsutvecklingen för respektive art är varierande. Mest anmärkningsvärd är kanske den kraftiga minskningen av antalet spår av skogsmård med endast en registrerad spårlopp under 2017.

Abstract

A selection of terrestrial mammals was surveyed in the SKB site investigation area near Forsmark between January and April 2017. The methods that were used include snow tracking and faecal pellet counts which result in indices describing population development over time. Most species found in previous surveys have also been found in this years survey and population development for each species is varied. Most noteworthy is perhaps the sharp decline in the number of martens with only one registered track in 2017.

Innehåll

1	Inledning	7
2	Spillningsinventering	11
2.1	Metodbeskrivning	11
2.2	Resultat	12
2.3	Populationsutveckling	13
3	Snöspårning längs linjer	15
3.1	Metodbeskrivning	15
3.2	Resultat	16
3.3	Populationsutveckling	16
4	Snöspårning längs vatten	19
4.1	Metodbeskrivning	19
4.2	Resultat	19
4.3	Populationsutveckling	19
5	Diskussion	21
	Referenser	23
	Bilaga 1 Fördjupad metodbeskrivning	25

1 Inledning

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Svensk Naturförvaltning AB inventerat delar av däggdjursfaunan i SKB:s undersökningsområde i Uppland under 2017. Inventeringarna är en del i en övervakning som syftar till att beskriva populationsstorlekar och följa deras fluktuation över tiden i området omkring Forsmark.

Inventeringarna som utförts 2017 omfattar snöspårning och spillningsinventering. Syftet med snöspårningarna är främst att redovisa förekomsten av rovdjur som lo, mård, mink, utter och räva. Spillningsinventeringarna tar fram underlag för att beräkna antalet älgar, rådjur, vildsvin och harar. Vissa däggdjursarter som finns i området detekteras aldrig eller sällan i inventeringen. Anledningen kan vara att metodiken inte är anpassad för dem eller att antalet är så få att stickprovet inte är tillräckligt stort. Grävling förekommer t ex i området och ibland påträffas spår i snön men arten tillbringar normalt större delen av vintern i ide. För djur som vessla eller hermelin påträffas spår i liten omfattning och vissa år inte alls. Mindre gnagare och fladdermöss är däggdjursarter som kräver en annan metodik.

Tidigare inventeringar har genomförts under åren 2002, 2003, 2007, 2012 och 2016 (Cederlund et al. 2003, 2004, Truvé 2007, 2012, Truvé et al. 2016). Inför 2016 förändrades både metodik och områdesavgränsning (figur 1-1 och 1-2) men ambitionen var att den serie av inventeringar som utförts tidigare utgör en del av populationernas utvecklingsbeskrivning. Motivet till att förändra metodiken av snöspårningen var att göra inventeringarna mer ändamålsenliga och kostnadseffektiva. Målet är att inventera populationerna årligen och därmed få ett bättre underlag för att beskriva populationernas utveckling i det område som ligger i direkt anslutning till det planerade slutförvaret.

Före 2016 inventerades spår efter två helt oberoende urvalsmetoder, dels i form av linjer placerade i öst-västlig riktning med två kilometers mellanrum och dels som linjer utmed sjökanter och vattendrag i kvadratiska kilometerrutor. Från och med 2016 har de över området heldragna tvärgående linjerna ersatts med att en sida på respektive utvald kvadrat slumpvis valts för inventering. Inventering längs vattenlinjer har fortsatt likt tidigare. Snöspårning kan med det senare förfarandet inventeras mer samfällt vilket effektiviserar inventeringen. Den totala linjelängden som inventerats 2016 och 2017 är kortare än tidigare men avsikten är att inventera mer frekvent, om möjligt varje år. Resultaten från de två senaste årens och tidigare års inventeringar kan dock antas vara jämförbara och det är därför möjligt att beskriva hur populationerna utvecklats under en femtonårsperiod.

Rapporten är indelad i avsnitt där respektive inventeringsmetod beskrivs översiktligt. I varje avsnitt redovisas även årets resultat samt populationernas utveckling sedan 2002. En fördjupad metodbeskrivning som mer detaljerat beskriver hur medelvärden och skattningsosäkerheter skattats finns som en bilaga till rapporten. Kartunderlag är hämtade från Lantmäteriets öppna geodata. Fullständiga licensvillkor finns på <https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/Kartor/opppna-data/hamta-opppna-geodata/#faq:topografisk-webbkarta-visning-cc-by>

De styrande dokument som använts listas i tabell 1-1. Aktivitetsplanen är SKB:s interna styrdokument. Resultaterande data från den aktuella aktiviteten lagras i SKB:s primärdatas Sicada, där data är spårbara via aktivitetsplansnumret. Endast data i SKB:s databaser får användas för vidare tolkningar och för modellering. Data i SKB:s databaser kan vid behov revideras. Datarevisioner resulterar inte nödvändigtvis i någon revision av motsvarande P-rapport. Det normala förfarandet är dock att större revisioner leder till revision av P-rapporten, medan smärre datarevisioner resulterar i rapportsupplement, som finns tillgängliga i anslutning till webb-versionen av P-rapporten på www.skb.se.

Tabell 1-1. Styrdokument för aktivitetens utförande.

Aktivitetsplan	Nummer	Version
Snöspårning och spillningsinventering 2017	AP SFK-16-035	1.0



Figur 1-1. Karta över de två (del-)områden som inventerats t o m 2012: Hållnäs i norr och Forsmark i söder. Båda områdena är avgränsade med röd linje.



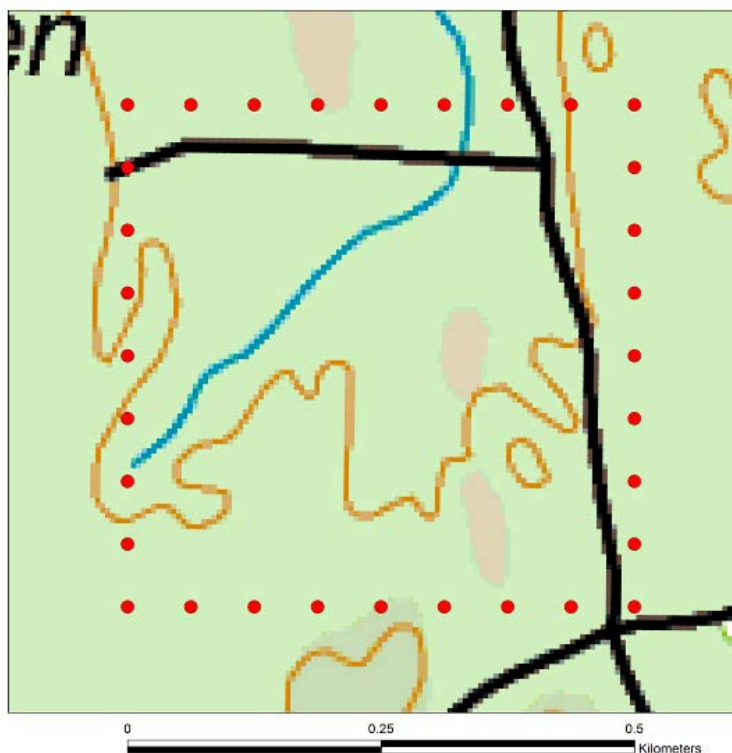
Figur 1-2. Karta över områden som inventerats sedan 2016. Delområdet Forsmark, där snöspårningen utfördes, är avgränsat med röd linje och området som spillningsinventerades är avgränsat med blå linje.

2 Spillningsinventering

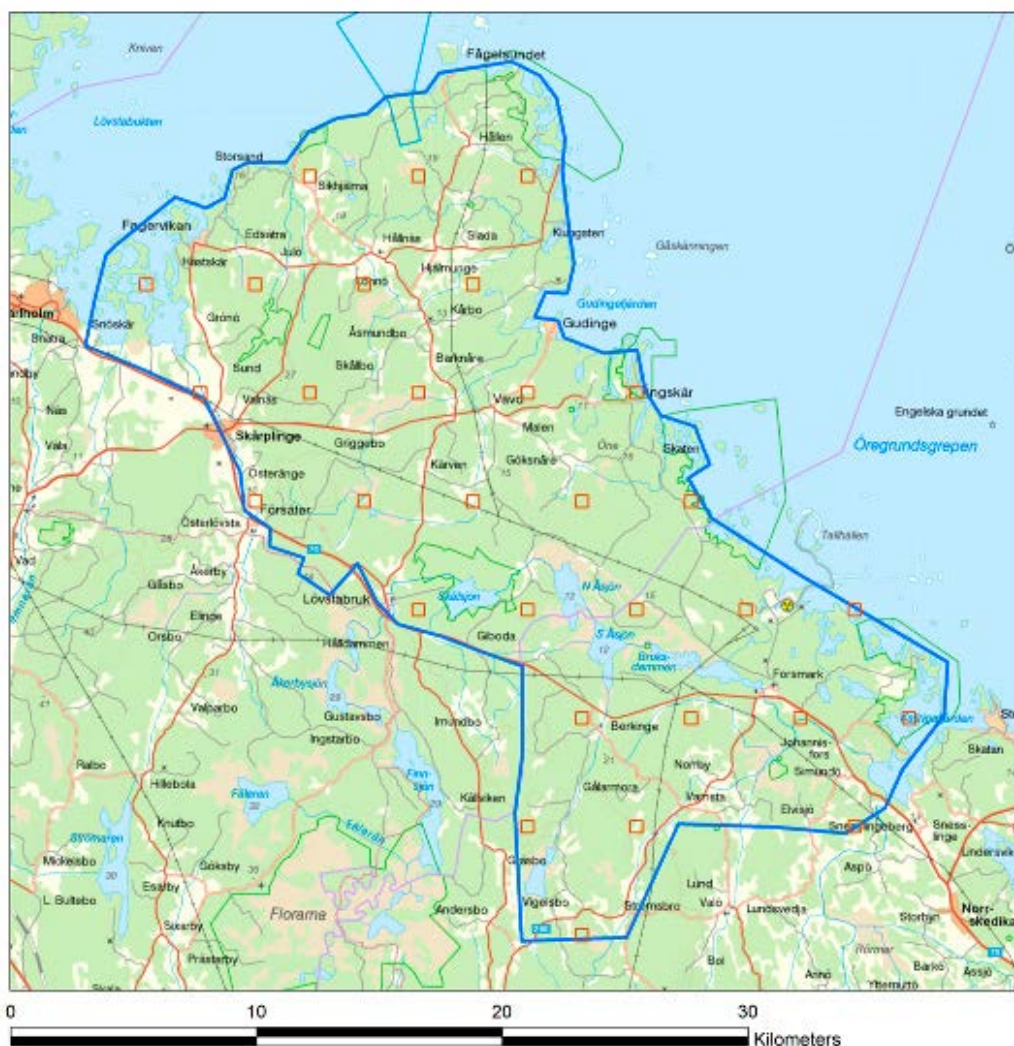
2.1 Metodbeskrivning

Spillningsinventering av klövvilt och hare bygger på att spillningshögar från dessa arter räknas i cirkulära provytor som fördelats efter en statistiskt genomtänkt urvalsprincip (Broman 2007, Bergström et al. 2011). Ett vanligt sätt att placera provytor med ett jämnt intervall utefter sidorna på kvadratrutor där sidan vanligen är 500–1 000 meter (trakter). Trakterna fördelas i sin tur i ett jämnt rutnät över området (grid). I området som spillningsinventerats i Forsmark sedan 2016 har en grid om 30 trakter slumpats ut. Varje trakt har en sidolängd på 500 meter och innehåller 32 provytor (figur 2-1 och 2-2). Provytornas storlek varierar beroende på vilken djurart som inventeras. För hare är storleken 1 m², för rådjur 10 m² och för älg och annat klövvilt 100 m².

Inventering av spillning görs som regel under våren och endast spillning som bedöms ha tillkommit efter lövfällning räknas (löv under spillningshögar indikerar att spillning lagts efter lövfällning). Det är lämpligt att inventeringen utförs vid ungefär samma tidpunkt om den upprepas förutsatt att det är barmark. I Forsmark har inventeringen alltid genomförts under april månad; Under 2017 mellan 20 och 27 april. Perioden mellan lövfällning och inventeringsdatum, även kallat ackumuleringstid, är tillsammans med kunskap om hur mycket spillning arterna lämnar efter sig per dag, även kallat defekationshastighet, en förutsättning för att kunna räkna om antalet spillningshögar per provyta till en populationstäthet, t ex antal älgar per 1 000 ha (se bilaga 1 för fördjupad metodbeskrivning).



Figur 2-1. Bilden visar exempel på fördelning av provrutor i trakt för spillningsinventering.



Figur 2-2. I Forsmark fördelas provytor längs trakter (500 × 500 m). Bilden visar samtliga trakter (röda rektanglar) så som de fördelats över området.

2.2 Resultat

Resultaten från spillningsinventeringen finns redovisade i tabell 2-1. Antalet spillningshögar per provyta har räknats om till antal individer per tusen hektar. Defekationshastigheten som använts i beräkningarna är samma som för tidigare år (Cederlund et al. 2003, 2004, Truvé 2007, 2012, Truvé et al. 2016). Alla omräkningar till antal djur bör ses som ungefärliga. Observera vidare att tätheten presenteras som antal individer per tusen hektar inventeringsbar mark. Areal där spillning inte tillåts ligga ostörd såsom tomtmark, trafikerade vägar, vatten samt plöjd åker ingår således inte.

Tabell 2-1. Täthetskattning från spillningsinventering fördelat på sex arter. Med defekationshastighet menas hur många spillningshögar en individ i genomsnitt lämnar efter sig under ett dygn. För hare anges enstaka spillningskulor.

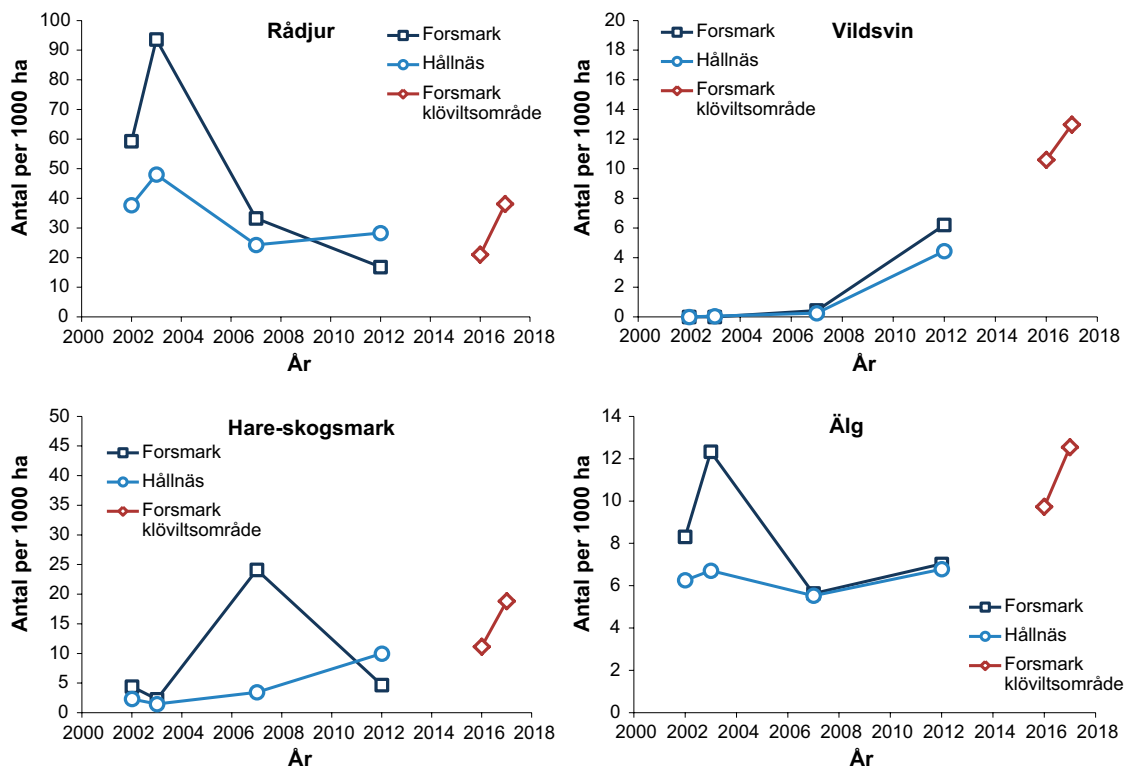
Art	Antal högar per ha och dygn	Defekationshastighet	Individer per 1000 ha
Dovhjort	0	20	0
Hare	8,93	475	18,8
Kronhjort	0	25	0
Rådjur	0,80	21	38,1
Vildsvin	0,06	5	13,0
Älg	0,21	16,6	12,5



Figur 2-3. Provyta med mittpunkten markerad och spillning efter älg (foto: Martin Wallgård).

2.3 Populationsutveckling

Spillningsinventeringen indikerar en ökning mellan 2016 och 2017 för samtliga arter vars spillning påträffats i provytorna (figur 2-4). Skillnaderna ligger dock inom statistisk felmarginal för alla arter.

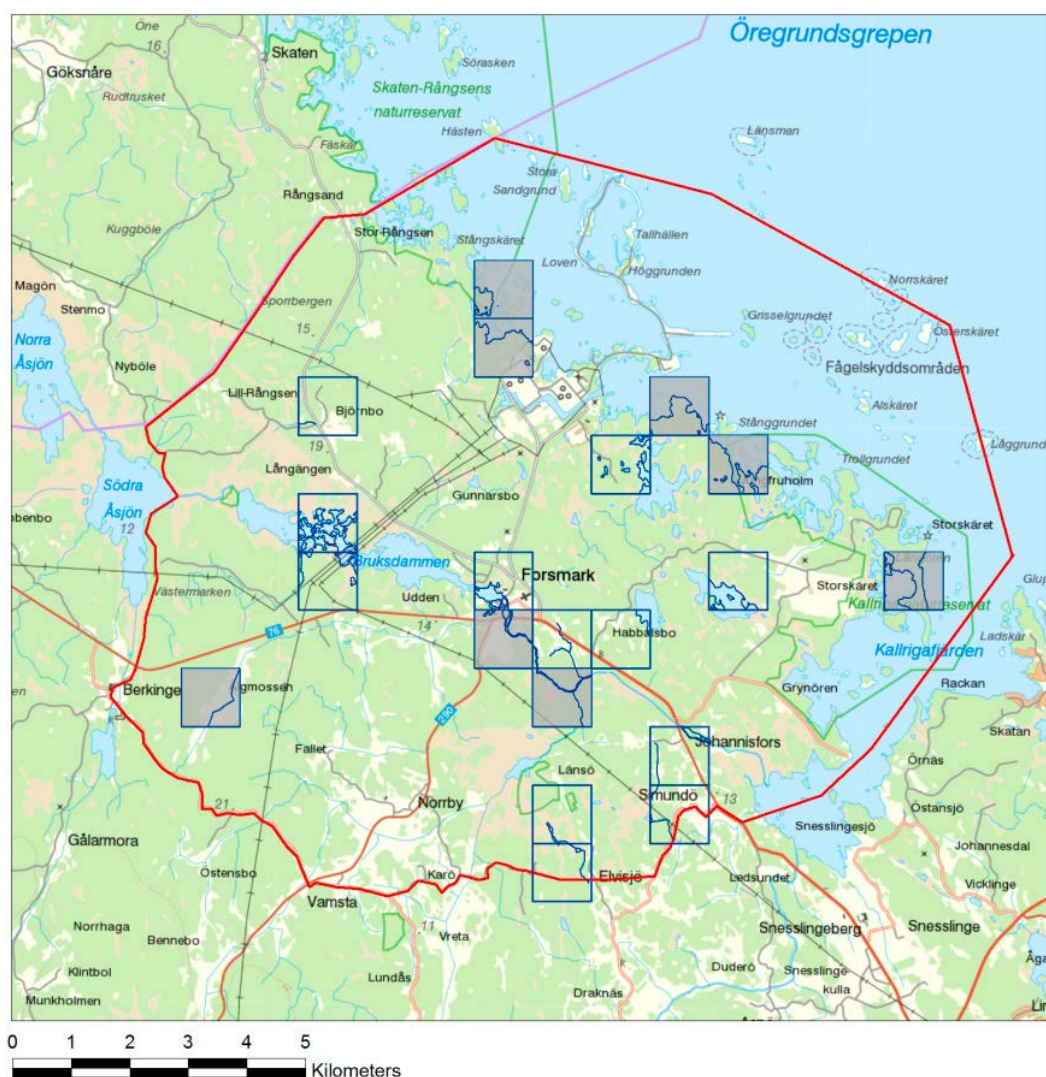


Figur 2-4. Populationsutveckling hos rådjur, vildsvin, hare och älg baserat på spillningsinventering. Till och med 2012 syns skattningar för delområdena Forsmark och Hållnäs. Från och med 2016 redovisas resultat för klöviltsovmrådet (innefattar båda delområdena samt areal däremellan; se figur 1-1 och 1-2)

3 Snöspårning längs linjer

3.1 Metodbeskrivning

För ändamålet har området runt Forsmark delats in i rutor om en kvadratkilometer. Alla rutor med tidigare känd förekomst av utter inventeras samt ett slumpmässigt urval bland övriga. Totalt inventerades 20 rutor 2017 (figur 3-1). Snöspårning genomförs längs en av rutans sida och påbörjas tidigast 8 timmar efter snöfall, dvs det ska ha passerat minst en natt sedan senaste snöfallet. Alla spår som korsar rutans sida (inventeringslinjen) noteras; spåransamlingar som uppenbart härstammar från samma individ räknas som ett enda spår. Resultaten används för att beräkna ett index på antal djur, t ex antalet spår per km inventerad linje och dygn (se bilaga 1 för fördjupad metodbeskrivning).



Figur 3-1. Översiktsskarta med inventerade rutor och strandlinjer 2017. Skuggade rutor indikerar tidigare observerad förekomst av utter. Notera att ett par rutor saknar strandlinjer.

3.2 Resultat

Inventeringen utfördes mellan 6 januari och 24 februari 2017. En ruta inventerades 6 januari och sju rutor 9–10 januari. Därefter dröjde det till 23 februari innan det blev tillräckligt bra förhållande för att spåra igen och återstående 12 rutor inventerades 23–24 februari. Resultaten från snöspårningen finns redovisade i tabell 3-1.

Av de arter som det ej observerades några spår av 2017 (nollvärden i tabell 3-1) har tidigare år observerats vessla, katt och mink. Spår av grävling påträffas inte varje år men vid årets inventering noterades sju spårlopor. Samtliga grävlingsspår observerades relativt sent, 23–24 februari. Spår av skogsmård som tidigare haft en positiv populationsutveckling påträffades endast vid ett tillfälle. Resultatet är anmärkningsvärt och vid spårningen längs vattendrag där ett antal spår av skogsmård påträffats tidigare år noterades inte ett enda spår i årets inventering.

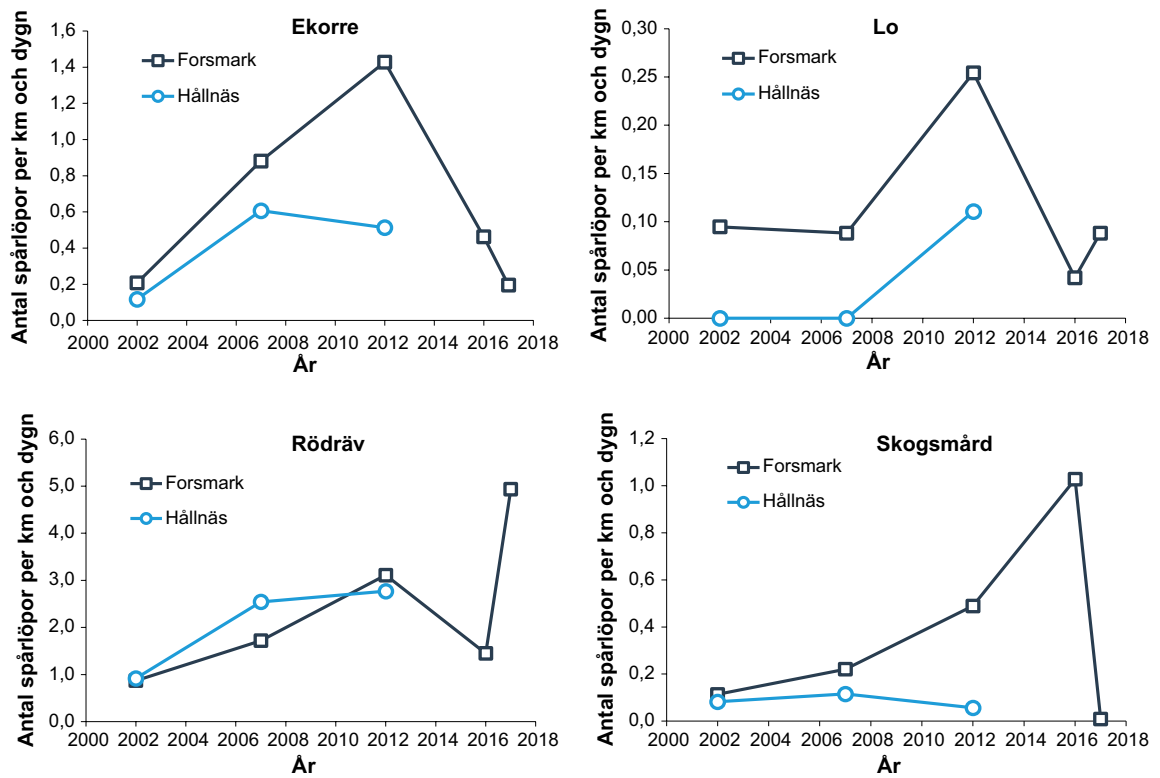
Tabell 3-1. Antal observerade spårlopor som korsat en linjetransekt samt skattat antal korsande spårlopor per km linjetransekt och dygn. Tabellen innehåller alla de arter vars eventuella spår registrerats. Fälthare och skogshare är sammanslaget till en grupp benämnt hare.

Art	Antal spårlopor	Spårlopor per km	Spårlopor per km och dygn
Brunbjörn	0		
Bäver	0		
Dovhjort	0		
Ekorre	8	0,36	0,20
Grävling	7	0,42	0,38
Hare	50	3,72	1,91
Hermelin	0		
Hund	2	0,16	0,16
Iller	0		
Katt	0		
Kronhjort	0		
Lo	2	0,09	0,09
Mink	0		
Rådjur	320	23,81	12,91
Rödräv	107	7,60	4,93
Skogsmård	1	0,01	0,01
Utter	2	0,02	0,02
Varg	0		
Vessla	0		
Vildsvin	152	11,63	6,55
Älg	75	5,49	2,57

3.3 Populationsutveckling

Tidsserierna för ekorre, lo, rödräv och skogsmård karakteriseras av hög mellanårsvariation i spårfrekvens, som förmodligen påverkas av flera orsaker utöver förändringar i faktiskt antal djur (figur 3-2). Mest anmärkningsvärt är kanske att skogsmård som tidigare haft en positiv populationsutveckling påträffades endast vid ett tillfälle under 2017.

För mer information gällande de stora rovdjurens populationsutveckling hänvisas till Länsstyrelsens regionala rovdjursinventering (Tovmo et al. 2016).



Figur 3-2. Populationsutveckling hos ekorre, lo, rödräv och skogsmård baserat på spårinventering i Forsmark och Hållnäs t o m 2012 och fr o m 2016 endast i Forsmark.



Figur 3-3. Lodjursspår observerade under inventeringen 2017 (foto: Anders Hedlund).

4 Snöspårning längs vatten

4.1 Metodbeskrivning

Eftersom vissa däggdjur som mink och utter främst lever i anslutning till vatten inventeras även strandlinjer. För ändamålet används samma rutor som vid snöspårningen längs linjer. Alla strandlinjer inom kilometerrutan följs, dvs stränder längs kusten, sjöar och vattendrag samt längs större diken (figur 3-1). Alla spår från utter och mink som korsar eller följer strandlinjen noteras liksom spår från större rovdjur. De vädermässiga förutsättningarna var de samma som vid spårningen längs linjerna och inventeringen i en enskild ruta utfördes oftast samma dag som inventering av motsvarande linjetranspekt.

Från och med vintern 2016 skattas spår utmed vatten som ett index i form av andel rutor med förekomst av spår (se bilaga 1 för fördjupad metodbeskrivning). I tidigare inventeringar gjordes en mer omfattande inventering av enskilda spår där spårens längd följdes upp. Det senare för att genom en statistisk beräkning kunna skatta täthet av djur. Inventeringsresultat från tidigare år har analyserats om för att kunna jämföras med årets skattningar. Resultat har tagits fram för mink och utter.

4.2 Resultat

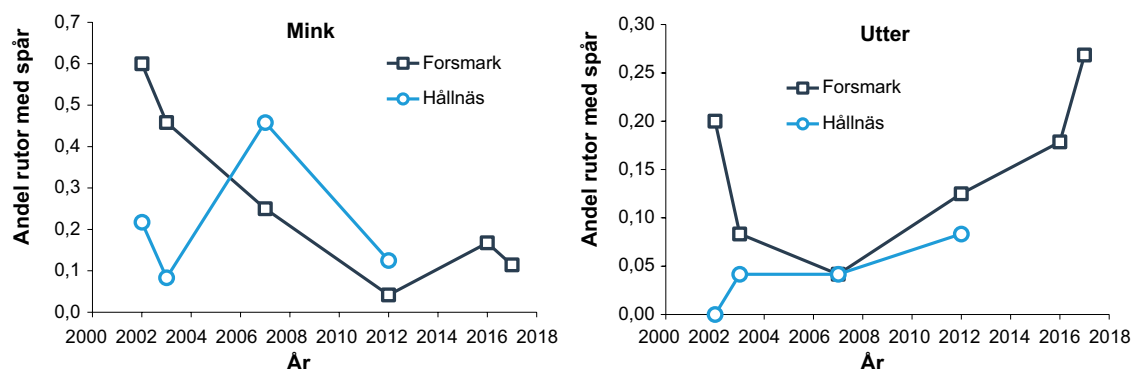
Totalt följdes 45 km vattendrag. Beräknad andel rutor med förekomst av utter i området var 27 % och motsvarande för mink var 11 % (tabell 4-1). I beräkningarna har hänsyn tagits till att åtta rutor haft utter tidigare och inte valts ut slumpmässigt (tekniskt sett en så kallad stratifierad stickprovstagning). Utterspår observerades i totalt sju rutor under inventeringen varav fyra hade haft utter tidigare och tre saknade tidigare känd förekomst.

Tabell 4-1. Antal observerade spår som korsat strandlinjen samt beräknad andel kilometerrutor med förekomst av spår.

Art	Antal spårloopor	Andel rutor med spår
Mink	26	11 %
Utter	32	27 %

4.3 Populationsutveckling

Andelen rutor med spår av utter verkar fortsätta öka medan minken efter en period av minskning legat på ungefär samma nivå sedan 2012 (figur 4-1).



Figur 4-1. Populationsutveckling hos mink och utter baserat på spårinventering utmed vatten i Forsmark och Hållnäs t o m 2012 och fr o m 2016 endast i Forsmark.



Figur 4-2. Utter observerad under inventeringen 2017 (foto: Anders Hedlund).

5 Diskussion

Sedan 2016 har ambitionen varit att inventera däggdjur i Forsmarksområdet årligen enligt ett något annorlunda upplägg än det som tillämpats var femte år sedan 2002. Årets inventering var således det andra tillfället som den årliga inventeringen utfördes.

De inventeringar som utfördes 2017 ger ett index på populationernas storlek och utveckling. Sådana index kan variera av andra orsaker än förändringar i populationsstorlekar. Dels är de baserade på stickprovsmätningar som kan variera av slump, dels kan de variera av orsaker som påverkar såväl djurens beteende som möjligheten att detektera de spår de lämnar efter sig. Den jämfört med tidigare år relativt höga förekomsten av grävlingsspår är förmodligen en konsekvens av att delar av snöspårningen utfördes sent i februari då andelen grävlingar som lämnar vinteridet ökar.

Spillningsinventeringen indikerar en ökning av samtliga arter som förekommer i inventeringen. En sådan unison tillväxt kan bero på att populationerna faktiskt ökar och även i snöspårningarna registrerades fler spår av hare, rådjur, vildsvin och älg än förra året. För åtminstone älg är resultatet oväntat. Älgpopulationen flyginventerades 2016 och resultatet visade att antalet djur ökat sedan senaste inventeringen 2012, något som även styrktes av spillningsinventeringen. Detta ledde till beslut om ökad avskjutning i området med en omfattning som borde resulterat i att populationen efter jakt skulle hamna på ungefär samma nivå som förra året eller möjligen ha minskat något.

För övriga arter som ekorre, räv, lodjur, skogsmård, mink och utter är utvecklingen mer varierande. Mest anmärkningsvärd är kanske den kraftiga minskningen av antalet spår av skogsmård med endast en registrerad spårlopp under 2017. Vid spårningen längs vattendrag, där ett antal spår av skogsmård påträffats tidigare år noterades inte ett enda spår i årets inventering. Mårdens populationsutveckling visar, till skillnad från flera av dess bytesdjur, sällan hastiga förändringar mellan år vilket antas bero på att mården är en generalist som kan livnära sig på flera alternativa födokällor (Zalewski et al. 1995). Emellertid kan snöspårning av mård visa stora mellanårsvariationer i spårfrekvens vilket kan förklaras av förändringar i djurens rörelsemönster beroende på bytestillgång (Pulliainen 1981). Läger man därtill den slumpmässiga variation som har sitt ursprung i valet av stickprovsstorlek är det i dagsläget svårt att avgöra om mården faktiskt minskat i undersökningsområdet. Fångststatistik för mård visar ingen nedgång de senaste åren i Uppsala län, snarare tvärtom (Viltdata 2017), men statistiken för senaste året är inte fastställd vid färdigställandet av denna rapport.

Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på www.skb.se/publikationer.

Bergström R, Månsson J, Kindberg J, Pehrson Å, Ericsson G, Danell K, 2011. Inventering för adaptiv älgförvaltning i älgförvaltningsområden (ÄFO) – Spillningsinventering av älg. SLU. Tillgänglig: https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/algforvaltning/version3/m3_spillning.pdf

Broman E, 2007. Spillningsinventering av älg och annat klövvilt: principer för utläggning av provytor. Tilläggsrapport. Svenska Jägareförbundet.

Cederlund G, Hammarström A, Wallin K, 2003. Surveys of mammal populations in the areas adjacent to Forsmark and Tierp. A pilot study 2001–2002. SKB P-03-18, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Cederlund G, Hammarström A, Wallin K, 2004. Surveys of mammal populations in the areas adjacent to Forsmark and Oskarshamn. Results from 2003. SKB P-04-04, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Pulliainen E, 1981. A transect survey of small land carnivore and red fox populations on a subarctic fell in Finnish Forest Lapland over 13 winters. *Annales Zoologici Fennici* 18, 270–288.

Tovmo M, Zetterberg A, Brøseth H, Andrén H, 2016. Inventering av lodjur 2016. Beståndstatus för stora rovdjur i Skandinavien. Nr 2 2016. Rovdata och Viltskadecenter, SLU. Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/upload/sa-mar-miljon/statistik-a-till-o/lodjur/rapport-inventering-lodjur-2016.pdf>

Truvé J, 2007. Oskarshamn and Forsmark site investigation. Surveys of mammal populations in the areas adjacent to Forsmark and Oskarshamn. Results from 2007, compared with results from 2002/2003. SKB P-07-122, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Truvé J, 2012. Inventering av däggdjur i Forsmark och Hållnäs. SKB P-12-20, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Truvé J, Wallgård M, Broman E, 2016. Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark. Inventeringsresultat 2016. SKB P-16-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Viltdata, 2017. Tillgänglig: <http://www.viltdata.se/>. Svenska Jägareförbundet.

Zalewski A, Jędrzejewski W, Jędrzejewska B, 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Białowieża National Park, Poland). *Annales Zoologici Fennici* 32, 131–144.

Fördjupad metodbeskrivning

Spillningsinventering

Antal individer av i regionen förekommande klövviltsarter skattades utifrån en inventering av förekommande färska spillningshögar ihop med generella uppgifter om antalet spillningshögar per individ i genomsnitt släpper ifrån sig per dygn (defekationshastigheter). Även hare i skogsmark inventerades med denna metodik men här räknades antal kulor, istället för antal högar, av fekalier.

Funktionen för att skatta antalet älgar från spillningshögar var följande:

$$\begin{aligned} &\text{Antal individer per arealenhet} = \\ &\text{Antal spillningshögar per arealenhet} / \\ &\text{Defekationshastighet} \times \text{Antal ackumulationsdygn} \end{aligned}$$

Antal spillningshögar per ytenhet skattades som ett medelvärde av antal spillningshögar räknat på ett stickprovurval av provytor. Samplingsförfarande av provytor gjordes i två steg. I första steget lades ett urval av rutor (500 × 500 m, kluster härefter kallade trakter) ut i en jämn grid över området. I steg två gjordes ett urval av cirkulära provytor av bestämd storlek jämnt fördelade utmed kanterna på trakterna (se figur 2-1). Antalet trakter som slumpades ut var 30 och avståndet mellan provytor i en trakt var 62,5 m, vilket motsvarade 32 provytor per trakt.

Färsk spillning antogs de högar, eller kulor (hare), vara som bedömdes ha tillkommit mellan senaste lövfällning och inventering. Högar med löv över klassades som äldre och exkluderades. Antalet ackumulationsdygn beräknades med hjälp av antaget datum för lövfällning (15 oktober) samt dagar för inventering. Inventeringen 2017 genomfördes mellan 20 och 27 april med medeldatum 23 april. Tidpunkten inträffade något senare än de tidigare spillningsinventeringarna: 2007 var medeldatum 12 april, 2012 var medeldatum 8 april och 2016 var medeldatum 15 april.

Provytor som inte tillåtit en ostörd ackumulation såsom vatten, trafikerade vägar, tomtmark och plöjd åker inventerades inte (18 % av inventerade provytor). Beräknad täthet av spillningshögar antogs motsvara täthet på registrerad jaktmark (andel registrerad jaktmark av total areal var 87 %).

Konfidensintervall (SE95%) kring det skattade medelvärdet beräknades med hjälp av skattad varians mellan trakter och mellan provytor inom trakter.

$$\begin{aligned} &\text{Total varians för skattad individtäthet} = \\ &1 - [\text{Antal inventerade trakter}] / [\text{Antal möjliga trakter}] \times \\ &[\text{Varians mellan trakter}] / [\text{Antal inventerade trakter}] \\ &+ \text{Medel}[\text{Varians inom trakter}] / [\text{Antal provytor}] \end{aligned}$$

95-procentigt konfidensintervall beräknades som kvadratroten ur skattad total varians multiplicerat med tillförlitlighetskoefficienten (Z) 1,96.

Spårinventering längs räta linjer

Relativ förekomst av rovdjur, klövdjur och hardjur skattades som ett spårindex där antalet individer antogs stå i relation till antal korsande spårlopör per inventerad linjesträcka och dygn sedan senaste snöfall.

För ändamålet delades området runt Forsmark in i rutor om en kvadratkilometer. Av dessa rutor samlades 20 stycken där södra sidan fick utgöra inventeringslinje. Om inte hela södra sidan täckte en kilometer fast mark fylldes sträcka på med del av västra sidan etc. Längs var samplad linje, som inventerades på nysnö, registrerades antal korsande spårlopör. Endast korsningar som tydligt inte tillhörde samma individ räknades som unika.

Rutorna (och därmed linjerna) var uppdelade i två strata på grundval av tidigare förekomst av utter. Antal rutor (linjer) med känd förekomst av utter var åtta och övriga rutor 110 varav 100 med förekomst av vatten.

Snöspårning påbörjades tidigast 8 timmar efter snöfall, dvs det hade passerat minst en natt sedan senaste snöfallet.

Konfidensintervall (SE95%) för antal korsande spårloper per inventerad sträcka skattades med hjälp av varians i antal spårloper mellan inventerade linjer.

Spårinventering längs vattenlinjer

Eftersom arter som mink och utter främst lever i anslutning till vatten spårinventerades förutom räta linjer även strandlinjer. För ändamålet användes samma rutor och stratifiering som vid inventeringen längs de räta linjerna. Med mindre undantag följdes alla strandlinjer inom respektive kilometerruta såsom stränder längs kusten, sjöar och vattendrag samt längs större diken (figur 6-1). För vattendrag och större diken följdes endera av vattnets sidor vilken valdes slumpmässigt.

Alla spår från utter och mink som korsade eller följde strandlinjen noterades liksom eventuella spår från större rovdjur (varg, björn och lodjur). De snömässiga förutsättningarna var de samma som vid spårningen längs linjerna och inventeringen i en enskild ruta utfördes oftast samma dag som inventering av motsvarande rutas utvalda sidolinje.

Från data av korsande spår längs vattenlinjer skattades andel rutor med förekomst och dess konfidensintervall (SE95%) som kvadratroten ur varians för andel multiplicerat med tillförlitlighetskoefficienten hämtad från stickprovets t-fördelning.

I tidigare inventeringar gjordes en mer omfattande inventering av enskilda spår där spårens längd följdes upp. Det senare för att genom en statistisk beräkning kunna skatta täthet av djur. Inventeringsresultat från tidigare år har analyserats om för att kunna jämföras med årets skattningar. Resultat har tagits fram för mink och utter.

SKB:s uppdrag är att ta hand om använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från de svenska kärnkraftverken så att människors hälsa och miljö skyddas på kort och lång sikt.

skb.se