

**P-12-20**

## **Inventering av däggdjur i Forsmark och Hållnäs**

Johan Truvé, Svensk Naturförvaltning AB

Augusti 2012

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm  
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1651-4416

SKB P-12-20

ID 1357058

# **Inventering av däggdjur i Forsmark och Hållnäs**

Johan Truvé, Svensk Naturförvaltning AB

Augusti 2012

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

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

## Sammanfattning

På uppdrag av SKB har Svensk Naturförvaltning AB inventerat delar av däggdjursfaunan i Forsmark och Hållnäs under perioden januari–april 2012. Inventeringarna omfattar snöspårning, spillningsinventering och flyginventering. Jämfört med de inventeringar som genomförts i samma område sedan 2002 kan man dra olika slutsatser kring populationernas utveckling. De djur som förekommit i tidigare inventeringar har även påträffats i årets inventering. Flera arter som t ex älg har legat på en tämligen konstant nivå sedan 2002. För vissa arter som t ex mink varierar antalet ganska kraftigt mellan inventeringstillfällena och det är svårt att se någon tydlig trend. Flera rovdjur som lo, räv och utter har ökat i antal. Samma sak gäller vildsvinet som tillhör de arter som ökat mest i antal i både Forsmark och Hållnäs.



*Figur S-1. Två vildsvin som observerades under flyginventeringen i Forsmark (Foto: Anders Hedlund).*

## Abstract

A selection of terrestrial mammals was surveyed in the SKB site investigation areas near Forsmark and Hållnäs between January and April 2012. The methods that were used include snowtracking along line transects, snowtracking along water, aerial survey and fecal pellet counts. The same species were found in 2012 as in previous surveys performed in 2002, 2003 and 2007. Some species show a large variation in density between years and it is difficult to draw any conclusions about their long term development. Several carnivores, i.e. lynx, fox and otter show a positive growth rate in both areas. The wild boar population is also growing whilst moose density remains fairly stable and roe deer are becoming less numerous.



*Figur A-1. Spårlopor från utter på is (Foto: Anders Hedlund).*

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	9
<b>2</b>	<b>Flyginventering av älg</b>	11
2.1	Metodbeskrivning	11
2.2	Resultat	12
2.3	Populationsutveckling	12
<b>3</b>	<b>Spillningsinventering</b>	13
3.1	Metodbeskrivning	13
3.2	Resultat	13
3.3	Populationsutveckling	15
<b>4</b>	<b>Snöspårning längs linjer</b>	17
4.1	Metodbeskrivning	17
4.2	Resultat	18
4.3	Populationsutveckling	19
<b>5</b>	<b>Snöspårning längs vatten</b>	21
5.1	Metodbeskrivning	21
5.2	Resultat	22
5.3	Populationsutveckling	22
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	23
<b>7</b>	<b>Referenser och rekommenderad litteratur</b>	25
7.1	Annan rekommenderad litteratur	25

# 1 Inledning

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Svensk Naturförvaltning AB inventerat delar av däggdjursfaunan i Forsmark och Hållnäs under perioden januari–april 2012 (figur 1-1). SKB bedriver verksamhet i en del av det inventerade området i Forsmark och Hållnäsområdet ses som referensområde till detta när det gäller vilt. Syftet med referensområdet är att kunna utvärdera om förändringar i däggdjursfaunan är unika för området runt Forsmark, eller om det speglar utvecklingen i hela regionen. Inventeringarna omfattar snöspårning, spillningsinventering och flyginventering. Syftet med snöspårningarna är främst att redovisa förekomsten av rovdjur som lo, mård, utter och räv. Spillningsinventeringarna tar fram underlag för att beräkna antalet älgar, rådjur, vildsvin och harar. Den metod som tillämpats vid flyginventeringen är anpassad till att beräkna antalet älgar i området.

Motsvarande inventeringar har genomförts i samma område under åren 2002, 2003 och 2007. Därför är det även möjligt att beskriva hur populationerna utvecklats under en tioårsperiod.

Rapporten är indelad i avsnitt där respektive inventeringsmetod beskrivs översiktligt. I varje avsnitt redovisas även årets resultat och populationernas utveckling sedan 2002.

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 primärdatabas Sicada, där data är spårbara via aktivitetsplansnumret (AP SFK-10-028). 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](http://www.skb.se).

**Tabell 1-1. Styrdokument för aktivitetens utförande.**

Aktivitetsplan	Nummer	Version
Viltinventering 2012	AP SFK 10-028	1.0



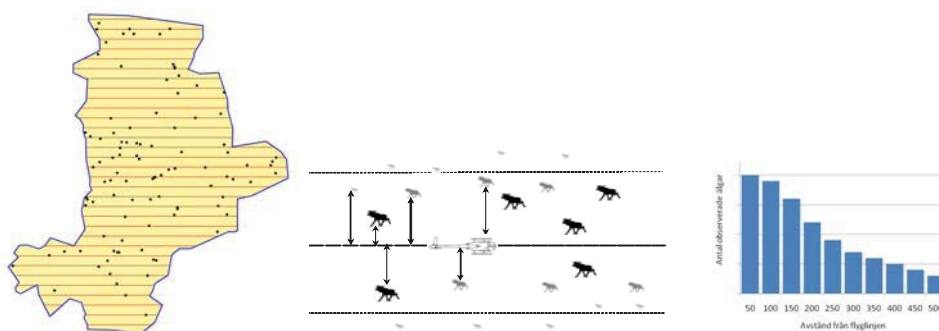
**Figur 1-1.** Karta över området som inventerats. Delområdena Hållnäs och Forsmark är avgränsade med blå linje.

## 2 Flyginventering av älg

### 2.1 Metodbeskrivning

Flyginventering utförs under vintern när marken är täckt med snö, vilket är en förutsättning för att djuren ska kunna upptäckas. Väder, flyghastighet, snöförhållande, etc, kan påverka observerbarheten. Eftersom man missar en del djur krävs att man använder sig av en metod där man kan beräkna andelen djur som inventerarna inte ser. Metoden som användes i Forsmark kallas avståndsinventering (på engelska Distance Sampling) och används ofta för att skatta tätheter av däggdjur och fåglar. Den har bland annat tillämpats för skattning av älg, dovhjort och ripa. Metoden bygger på att man förflyttar sig längs förutbestämda linjer och räknar alla individer av den art man inventerar. Det vinkelräta avståndet från linjen till varje observerat djur mäts och med stöd av den informationen går det att skatta hur många djur det finns i området (figur 2-1).

I Forsmark utfördes inventeringen med helikopter. Flygningen sker på ca 125 m höjd och i ca 65 km/h samtidigt som både pilot och spanare söker av marken efter djur. När en eller en grupp av älgar observeras positioneras djuren med GPS. För varje observation anges antalet djur, kön samt ålder.



**Figur 2-1.** Principen för avståndsinventering. Älgar som observeras när man flyger längs linjer positioneras och avståndet mellan linjen och älgarna kan därmed beräknas. Underlaget ger en fördelning av antalet observationer på olika avstånd från linjen. Fördelningen används för att beräkna det totala antalet älgar i området.



**Figur 2-2.** Älgko i en tallplantering i närheten av Forsmark (Foto: Anders Hedlund).

## 2.2 Resultat

Området som flyginventerades omfattar de båda delområdena Forsmark och Hållnäs samt en del övrig mark, totalt 45 000 hektar (figur 2-3). Inventeringen genomfördes 7–10 februari. Antalet älgar i området skattas till 320 stycken vilket ger en medeltäthet på 6,7 älgar per tusen hektar (tabell 2-1).

## 2.3 Populationsutveckling

Senast området flyginventerades var 2002 då älgtätheten skattades till 7,2 älgar per tusen hektar. Tätheten ligger således på ungefär samma nivå men andelen tjurar bland de vuxna djuren har ökat från 25 % till 52 %. Motsvarande förändring i könkvoten kan även konstateras i den Älgobs som jägarna i området samlar in under jakten och beror troligtvis på ett minskat jakttryck på tjur.



Figur 2-3. Området som flyginventerades är avgränsat med blå linje.

Tabell 2-1. Resultat från flyginventeringen.

Antal älgar	320
Älgar per 1 000 ha	6,7
Älgar per 1 000 ha fastmark*	7,5
Antal tjurar	123
Antal kor	115
Antal kalvar	83
Kalv per ko	0,72
Kalv per vuxen	0,35
Andel kor utan kalv	0,46
Andel kor med 1 kalv	0,36
Andel kor med 2 eller fler kalvar	0,18
Könkvot	52 %
Areal ha	46 000
Andel fastmark*	93 %
Andel skogs- och myrmark	83 %

\* Fastmark utgörs av all mark utom sjöar, hav och tätorter



## 3 Spillningsinventering

### 3.1 Metodbeskrivning

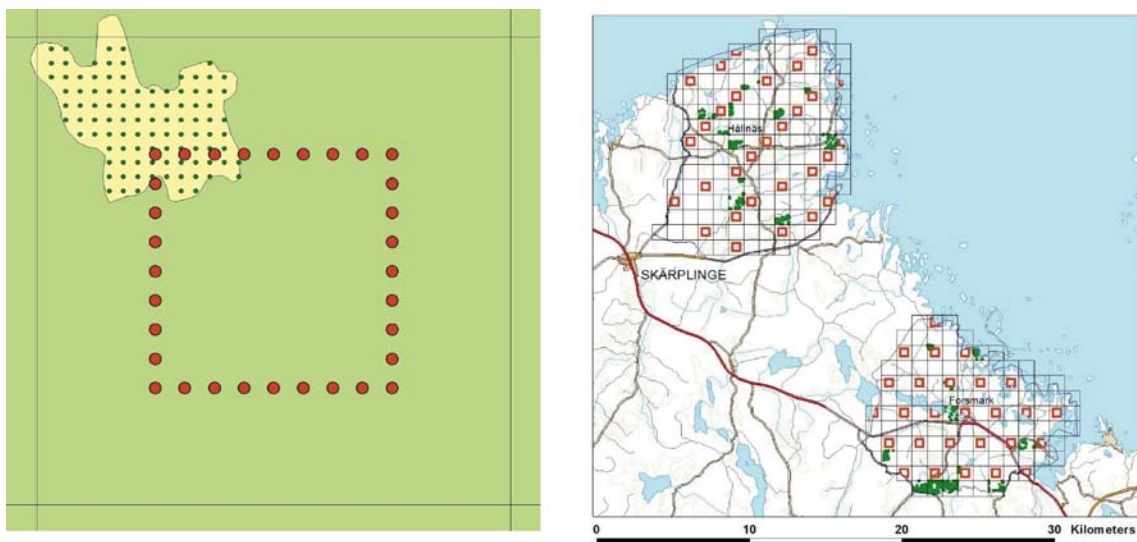
Spillning räknas i cirkulära provvytor som fördelas över området som skall inventeras. Storleken på provytan varierar beroende på vilken djurart som inventeras och för hare är storleken 1 m<sup>2</sup>, för rådjur 10 m<sup>2</sup> och för älg och annat klövvilt 100 m<sup>2</sup>. I Forsmark och Hållnäs fördelades provvytorna i så kallade trakter, kvadratiska enheter med provvytor jämnt fördelat längs med sidorna (figur 3-1). I Forsmark och Hållnäs fördelades ca 30 trakter med 500 meters sida i respektive område. Varje trakt innehöll 32 provvytor.

Vidare räknades harspillning i ett stratifierat provtagningsystem på ängs- och åkermark. Kilometerstora rutor innehållande ängs- och åkermark valdes slumpmässigt ut. I varje ruta fördelades ca 100 provpunkter jämnt över den totala ytan ängs- och åkermark som fanns i rutan (figur 3-1).

Inventeringen sker under våren och endast spillning som bedöms ha tillkommit efter lövfällningen räknas. För att kunna räkna om antalet spillningshögar per provyta till populationsstorlek för de aktuella arterna krävs dessutom att man känner till hur mycket spillning arterna lämnar efter sig per dag.

### 3.2 Resultat

Inventeringen genomfördes mellan 27 mars och 18 april. Resultaten från spillningsinventeringen finns redovisade i tabell 3-1. Antalet spillningshögar per provyta har räknats om till antal individer per tusen hektar. Observera att tätheten redovisas som antal individer per tusen hektar skogsmark utom för ”Hare-fält” där tätheten anges per tusen hektar ängs- och åkermark.



**Figur 3-1.** Vänster bild visar exempel på fördelning av provrutor för spillningsinventering i skogsmark och på ängs- och åkermark och provvytor fördelades längs trakt (500×500 m). Högra bilden visar inventerade trakter i Forsmark och Hållnäs (röda kvadrater). De gröna punkterna visar de områden där spillningsinventering efter hare genomfördes på ängs- och åkermark.

**Tabell 3-1. Täthetsuppskattning från spillningsinventeringen i Forsmark och Hållnäs.**

<b>Forsmark</b>	
<b>Art</b>	<b>Antal per 1 000 ha</b>
Älg	7,0
Rådjur	16,8
Vildsvin	6,2
Hare – skog	4,7
Hare – fält	8,7

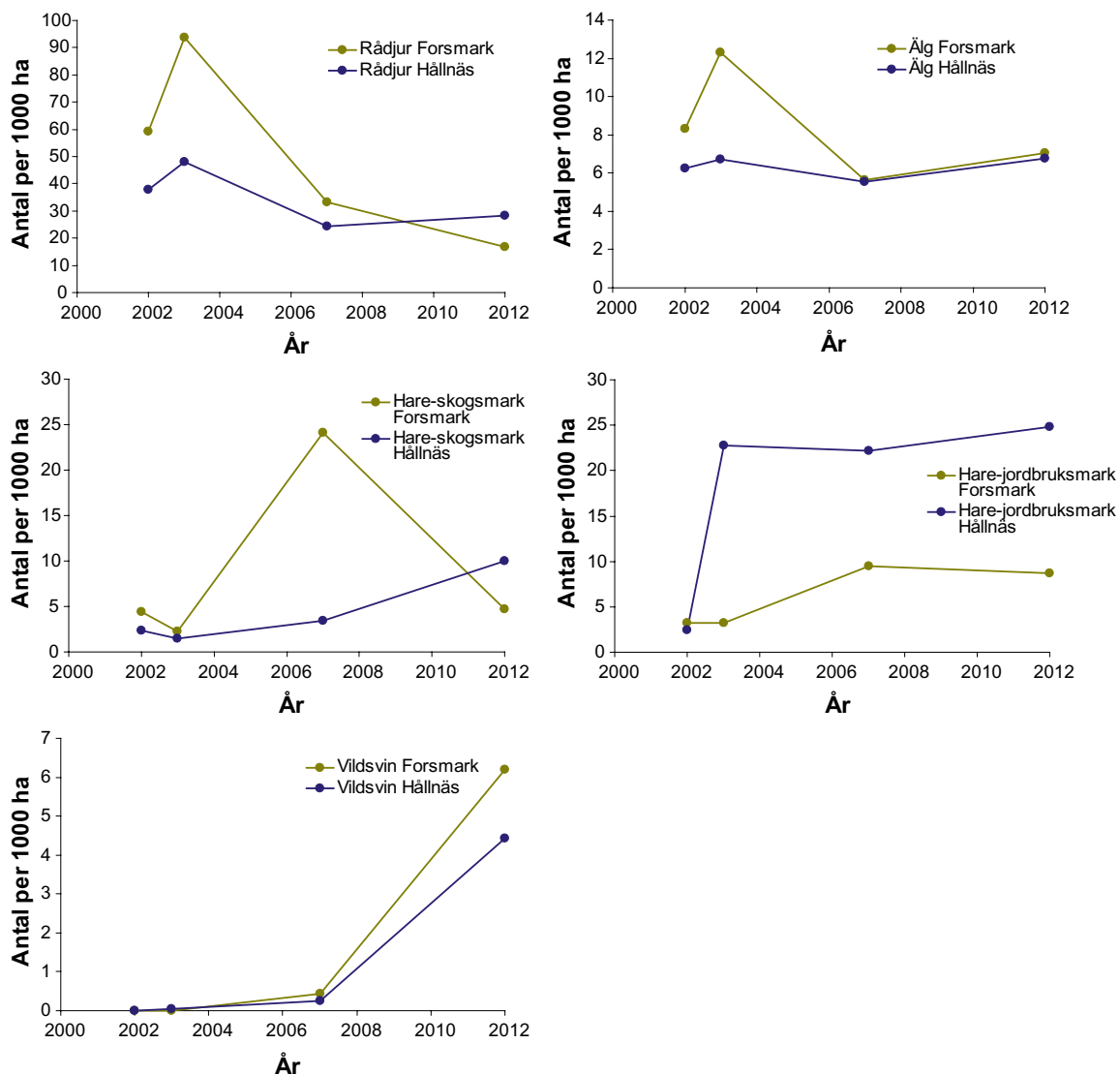
<b>Hållnäs</b>	
<b>Art</b>	<b>Antal per 1 000 ha</b>
Älg	6,8
Rådjur	28,3
Vildsvin	4,4
Hare – skog	10,0
Hare – fält	24,8



*Figur 3-2. Älgspillning i kraft-ledningsgata.*

### 3.3 Populationsutveckling

Antalet vildsvin har ökat i både Forsmark och Hållnäs, en utveckling som regionen delar med stora delar av Götaland och Svealand. Spillningsinventeringen av älg visar ett resultat som stämmer ganska väl överens med flyginventeringen vad gäller såväl antal som utveckling. Antalet rådjur har minskat sedan 2002 men förändringen de senaste fem åren är inte entydig för de båda områdena. Utvecklingen av antalet harar visar ingen särskild trend vare sig på jordbruksmark eller i skogen.

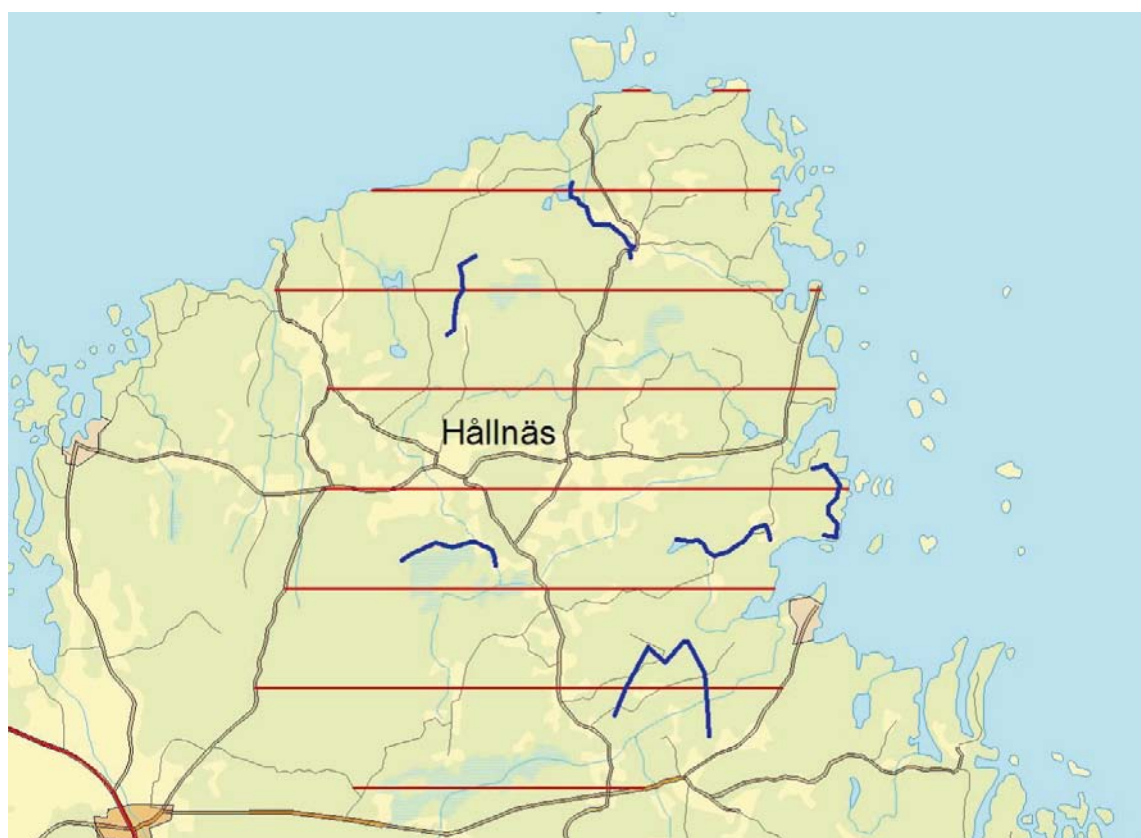


Figur 3-3. Populationsutveckling hos rådjur, älg, hare och vildsvin baserat på spillningsinventering i Forsmark och Hållnäs.

## 4 Snöspårning längs linjer

### 4.1 Metodbeskrivning

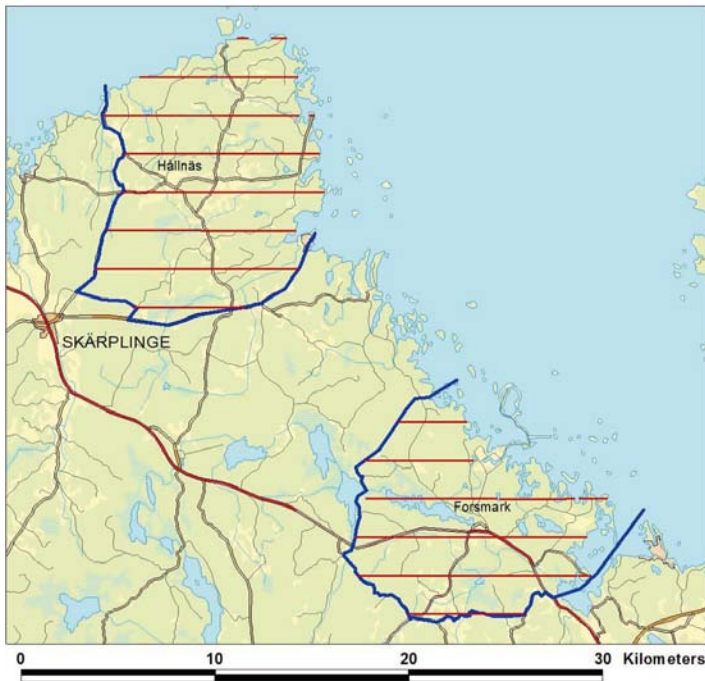
Parallella linjer som är jämt fördelade över hela området spårinventeras efter snöfall. (figur 4-1). Genom att bakspåra de djur som korsat linjen (dvs följa spåret bakåt i färdriktningen tills man hittar en lega eller spåret tappas bort) och beräkna längsta avståndet mellan linjen och spårlöpan får man underlag för att skatta det totala antalet djur av en viss art i området. Metoden baseras på ett klassiskt matematiskt problem som kallas "Buffons nålproblem" (Becker et al. 2004). Metoden lämpar sig för arter som rör sig över relativt stora områden men förekommer i låga tätheter, dvs främst rovdjur. I Forsmark och Hållnäs användes metoden endast för spår av lo och mård. Alla spår som korsade linjen noterades dock och resultatet kan ses som ett index, t ex som antalet spår per km linje och dagar sedan sista snöfall. Spårningen påbörjas tidigast 8 timmar efter snöfall, dvs det skall ha passerat en natt sedan senaste snöfallet.



**Figur 4-1.** Principen för Buffonmetoden. Blå linjer visar spår från djur. Spår som korsar linjerna bakspåras.

## 4.2 Resultat

Inventeringen utfördes mellan 26 januari och 20 februari. Av rovdjuren är det räven som efterlämnar flest spår (tabell 4-1). Tätheten i mårdpopulationen har beräknats till 67,1 och 52,8 individer per tusen hektar för Forsmark respektive Hållnäs. Osäkerheten i skattningen är dock väldigt hög. För lodjur blev skattningen av tätheten orimlig och redovisas inte i tabellen.



Figur 4-2. Översiktsskarta med spårlinjer i öst-västlig riktning som följdes under inventeringen.



Figur 4-3. Spår av lodjur (t.v.; Foto: Anders Hedlund) och mård (t.h.; Foto: Martin Wallgård).

**Tabell 4-1. Antal spår som korsat linjetranskterna i Forsmark och Hållnäs.**

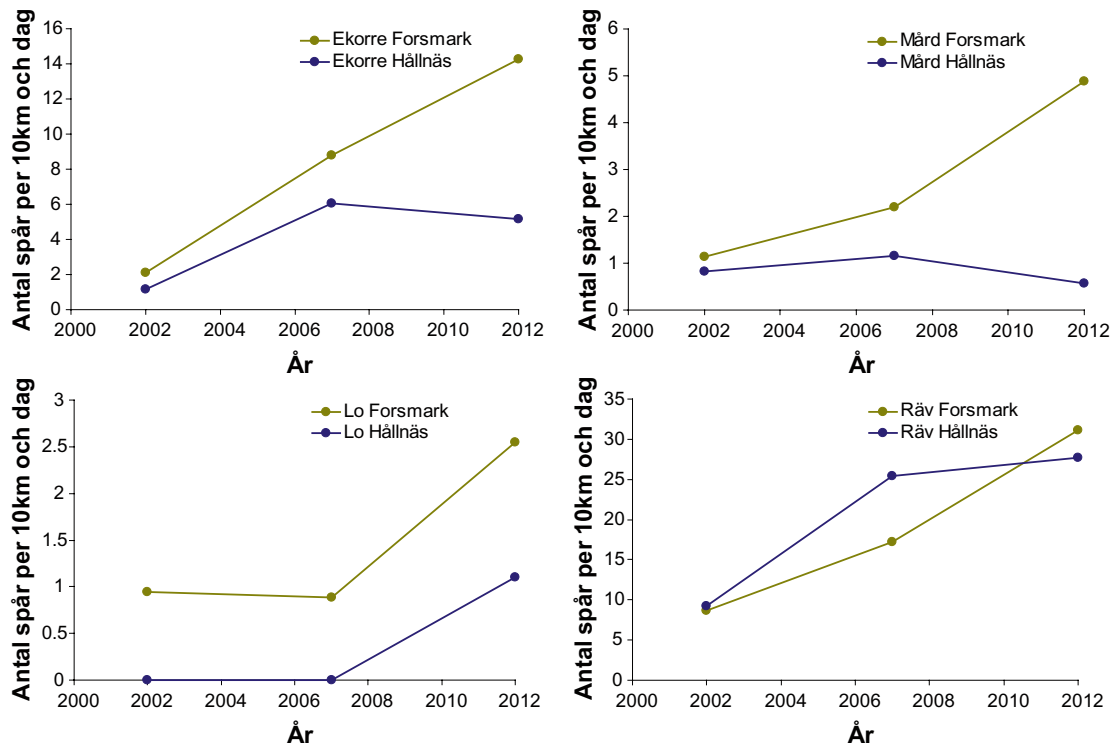
<b>Forsmark</b>				
<b>Arter</b>	<b>Antal spår</b>	<b>Spår per dag och 10 km</b>	<b>Individer per 10 km<sup>2</sup></b>	<b>SE<sub>95%</sub></b>
Hund	2	0,4		
Räv	159	31,1		
Lo	13	2,5		
Mård	25	4,9	67,1	70
Mink	1	0,2		
Ekorre	73	14,3		
Vessla	1	0,2		
Vildsvin	47	9,2		
Rådjur	190	37,2		
Älg	69	13,5		
Hare	34	6,7		
Människa	4	0,8		

<b>Hållnäs</b>				
<b>Arter</b>	<b>Antal spår</b>	<b>Spår per dag och 10 km</b>	<b>Individer per 10 km<sup>2</sup></b>	<b>SE<sub>95%</sub></b>
Katt	2	0,3		
Räv	375	27,7		
Lo	26	1,1		
Mård	9	0,6	52,8	85
Mink	4	0,1		
Ekorre	98	5,1		
Vessla	2	0,1		
Vildsvin	121	5,7		
Rådjur	437	29,3		
Älg	124	6,1		
Hare	194	18,3		
Människa	20	1,9		

### 4.3 Populationsutveckling

Räven har ökat kontinuerligt i både Forsmark och Hållnäs sedan 2002. Lo har förekommit i Forsmark sedan första inventeringen 2002 och påträffades även i Hållnäs under årets inventering. I båda områdena noterades familjegrupper av lo. Ekorre och mård har haft en positiv tillväxt i Forsmark sedan 2002 men i Hållnäs har båda arterna legat på ungefär samma nivå.

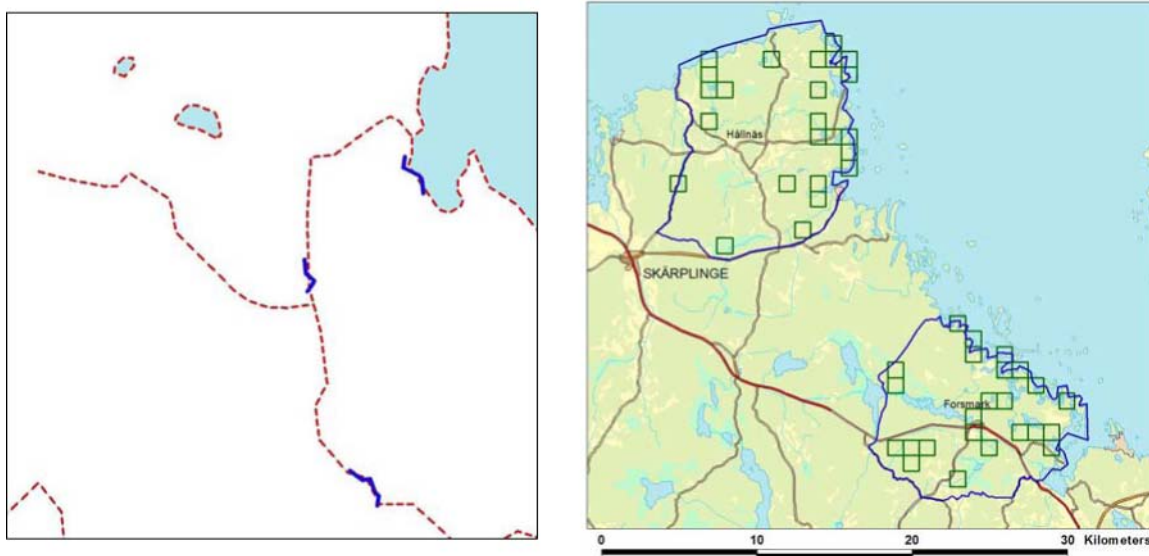


Figur 4-4. Populationsutveckling hos ekorre, mård, lo och räv baserat på spårinventering i Forsmark och Hållnäs.

## 5 Snöspårning längs vatten

### 5.1 Metodbeskrivning

Eftersom vissa däggdjur som mink och utter främst lever i anslutning till vatten inventerades även strandlinjer. För ändamålet delades varje område in i rutor om en km<sup>2</sup> (1×1 km). Därefter delades rutorna in i två kategorier; 1) kust/större vattendrag och 2) andra vattenområden. Ett antal rutor från respektive kategori valdes ut slumpmässigt och inventerades genom att strandlinjerna följdes (figur 5-1). Spår som korsade eller följde strandlinjen noterades.



**Figur 5-1.** Vänster bild visar principen för spårning längs strandlinjer. Strandlinjerna representeras av den streckade röda linjen. Blå linjer illustrerar förekomsten av spår. Höger bild visar fördelningen av rutor med vatten som inventerades.



**Figur 5-2.** Inventering längs vattendrag efter spår av blå utter (Foto: Anders Hedlund).



## 5.2 Resultat

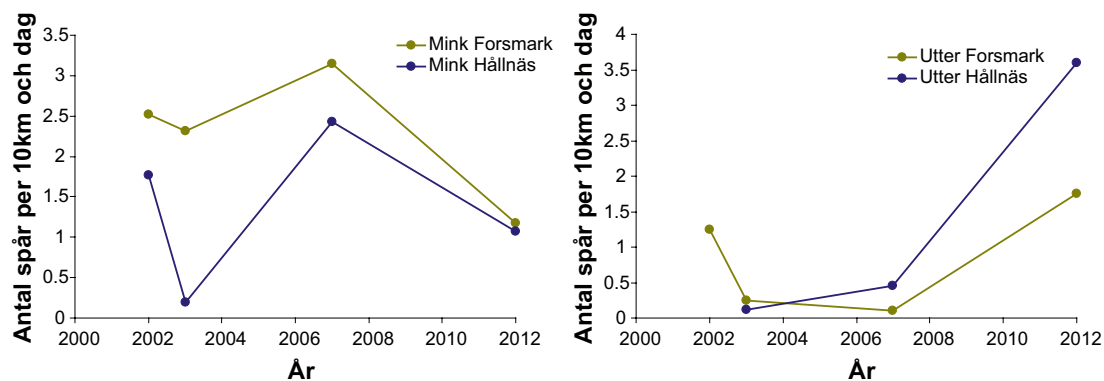
Inventeringen utfördes mellan 25 januari och 17 februari. Mink och utter påträffades i både Forsmark och Hållnäs.

Tabell 5-1. Antal spår som korsat vattensystemet i Forsmark och Hållnäs.

Forsmark		
Art	Antal spår	Spår per dag och 10 km
Mink	7	1,17
Utter	17	1,76
Hållnäs		
Art	Antal spår	Spår per dag och 10 km
Mink	20	1,07
Utter	44	3,59

## 5.3 Populationsutveckling

Minkens utveckling är inte entydig men antalet observationer har minskat jämfört med förra inventeringstillfället. Uttern har däremot ökat i både Forsmark och Hållnäs jämfört med 2007 (figur 5-3).



Figur 5-3. Populationsutveckling hos mink och utter.

## 6 Diskussion

I samband med inventeringen 2007 skrevs ett avsnitt om hur populationerna kunde förväntas utvecklas i framtiden. Vildsvin och räv förväntades fortsätta öka vilket även har skett. Som en konsekvens av rävens ökning och etableringen av lodjur förväntades även rådjuren minska i antal vilket de också tenderar till att ha gjort. Efter inventeringen 2007 förväntades inte lodjuren öka i antal men den förutsägelsen visade sig vara felaktig. Länet hör i dagsläget till de mest lodjurstäta i landet och antalet lodjur som får fällas under jakt har successivt ökat. Under 2012 var kvoten i länet 14 djur varav fem sköts i Östhammars och Tierps kommuner (SVA 2012). Antalet lodjur i Forsmark och Hållnäs kan inte förväntas bli så många fler, då både jakten och det minskande antalet rådjur påverkar tillväxten negativt.

Det har visat sig vara svårt att beräkna det faktiska antalet lodjur och mårdar med den inventeringsmetodik som tillämpats. Metoden är känslig för hur långt man har möjlighet att bakspåra djuren och vid flera tillfällen har det varit svårt då spåren inte kunnat följas på plogade vägar eller tunna isar. Konsekvensen blir att antalet djur överskattas och att osäkerheten i resultaten blir hög. Därför har dessa resultat inte utnyttjats i beskrivningen och istället har förändringen i antalet lodjur och mårdar endast beskrivits från antalet observerade spår som korsat linjen. Resultatet hade kunnat förbättras om man hade möjlighet att även framspåra djuren (dvs följa spåren framåt i färdriktningen tills man ser djuret) men det är inte tillåtet enligt jaktlagsstiftningen. Alternativt kan man öka stickprovsstorleken, dvs inventera fler linjer vid fler tillfällen, men det skulle fördyra inventeringen.

Antalet älgar i området har legat på ungefär samma nivå sedan 2002. Däremot har könsfördelningen jämnats ut och det finns ungefär lika många vuxna tjurar som kor. Konsekvensen blir att det produceras färre kalvar jämfört med tidigare år och om man inte tar hänsyn till det i planeringen av avskjutningen kommer antalet älgar att minska. De älgar som skjuts under jakt har också sedan flera år tillbaka analyserats med avseende på ålder och kornas reproduktion (Cederlund et al. 2012a, b). Den mest utmärkande förändringen i det materialet är att medelåldern hos de kor som skjutits i Hållnäsområdet sjunkit de senaste åren. Det kan innebära att medelåldern hos de kor som överlever jakten ökat vilket kan påverka tillväxten positivt.

Minken minskar i stora delar av Sverige enligt Svenska Jägareförbundets viltövervakning (Kindberg et al. 2009). Samtidigt som minken även tenderar att minska i både Forsmark och Hållnäs har utter och räv ökat i antal. En tänkbar orsak kan vara att uttern konkurrerar bort minken från vattendragen (Bonesi et al. 2004) samtidigt som räven gör det svårt för minken att hitta föda på land (Carlsson et al. 2010).

Under spillningsinventeringen påträffade en av inventerarna något som förmodades vara björnsplinning i Forsmarksområdet. Under vintern och våren har varg och björn observerats på flera platser i den nordöstra delen av Uppsala län. Sannolikt kommer båda dessa arter bli vanligare i regionen under den närmaste framtiden.

## 7 Referenser och rekommenderad litteratur

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

**Becker E F, Golden H N, Gardner C L, 2004.** Using probability sampling of animal tracks in snow to estimate population size. I Thompson W L (ed). *Sampling rare or elusive species: concepts, designs, and techniques for estimating population parameters*. Washington, DC: Island Press, 248–270.

**Bonesi L, Chanin P, Macdonald D W, 2004.** Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. *Oikos* 106, 19–26.

**Carlsson N O L, Jeschke J M, Holmqvist N, Kindberg J, 2010.** Long term data on invaders: when the fox is away, the mink will play. *Biological Invasions* 12, 633–641.

**Cederlund G, Broman E, Bergström B, 2012a.** Monitering Forsmark. Älgstammens ålderssammansättning, reproduktion och hornutveckling i Hållnäs. SKB P-12-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Cederlund G, Broman E, Bergström B, 2012a.** Monitering Forsmark. Älgstammens ålderssammansättning, reproduktion och hornutveckling i Forsmark. SKB P-12-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Kindberg J, Holmqvist N, Bergqvist G, 2009.** Årsrapport 2007/2008: viltövervakningen. Nyköping: Svenska jägareförbundet.

**SVA, 2012.** Redovisning av lodjur fällda vid jakt. Tillgänglig: <http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Vilda-djur/Rovdjur2/Licensjakt-pa-lodjur/Licensjakt-pa-lodjur-2012/> Uppsala: Statens veterinärmedicinska anstalt.

### 7.1 Annan rekommenderad litteratur

**Buckland S T, Anderson D R, Burnham K P, Laake J L, Borchers D L, Thomas L, 2001.** *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford: Oxford University Press.

**Krebs C J, 1989.** *Ecological methods*. New York: Harper & Row.

**Seber G A F, 1982.** *The estimation of animal abundance and related parameters*. 2nd ed. London: Griffin.

**Thompson S K, 2002.** *Sampling*. 2nd ed. New York: Wiley.