

Rapport

**P-19-09**

September 2019



# Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark

## Inventeringsresultat 2019

**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



# Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark

## Inventeringsresultat 2019

Johan Truvé, Emil Broman  
Svensk Naturförvaltning AB

*Nyckelord:* AP SFK-18-037, Viltinventering, Däggdjur.

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](http://www.skb.se).

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 området omkring Forsmark under perioden från januari till april 2019. 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.

## **Abstract**

A selection of terrestrial mammals was surveyed in the SKB site investigation area near Forsmark between January and April 2019. 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 year's survey and population development for each species is varied.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	7
<b>2</b>	<b>Spillningsinventering</b>	9
2.1	Metodbeskrivning	9
2.2	Resultat	10
2.3	Populationsutveckling	11
<b>3</b>	<b>Snöspårning längs vatten</b>	13
3.1	Metodbeskrivning	13
3.2	Resultat	14
<b>4</b>	<b>Snöspårning längs linjer</b>	17
4.1	Metodbeskrivning	17
4.2	Resultat	17
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	21
	<b>Referenser</b>	23
<b>Bilaga 1</b>	<b>Fördjupad metodbeskrivning</b>	25





# 1 Introduktion

På uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har Svensk Naturförvaltning AB inventerat delar av däggdjursfaunan i SKB:s undersökningsområde i Uppland under 2019. 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 2019 omfattar snöspårning och spillningsinventering i områden vars avgränsning skiljer sig åt för respektive inventering (figur 1-1). 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 för inventering.



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

Tidigare inventeringar har genomförts under åren 2002, 2003, 2007 och 2012 samt årligen under perioden 2016–2018 (Cederlund et al. 2003, 2004, Truvé 2007, 2012, Truvé et al. 2016, Truvé och Broman 2017, 2018).

Inför 2016 förändrades både områdesavgränsning och när det gäller spårinventeringen även urvals- metodik, bl a i syfte att med begränsade resurser bättre hantera slumpartad mellanårsvariation som är svår att särskilja från faktiska populationsförändringar. Före 2018 inventerades ett slumpmässigt urval av rutor och till dem tillhörande rutlinjer men de senaste två åren har rutorna valts ut av SKB.

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/oppna-data/hamta-oppna-geodata/#faq:topografisk-webbkarta-visning-cc-by>.

De styrande dokument som använts listas i tabell 3-1. Aktivitetsplanen är SKB:s interna styrdokument. Resulterande data från den aktuella aktiviteten lagras i SKB:s primärdatabas 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](http://www.skb.se).

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

Aktivitetsplan	Nummer	Version
Viltinventering 2019	AP SFK-18-037	1.0

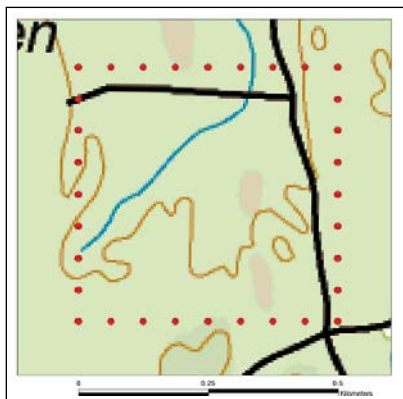
## 2 Spillningsinventering

### 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 är att lägga dessa efter 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 totalt 32 provytor (figur 2-1 och 2-2). Provytornas storlek varierade beroende på vilken djurart som inventerades. För hare var storleken 1 m<sup>2</sup>, för rådjur 10 m<sup>2</sup> och för älg och annat klövvilt 100 m<sup>2</sup>.

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 med undantag för 2018 då inventeringen utfördes i början av maj eftersom marken var snötäckt under större delen av april månad. Under 2019 utfördes inventeringen mellan 15 och 25 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.



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



**Figur 2-2.** I Forsmark fördelas provytor längs trakter (500 x 500 m). Bilden visar samtliga trakter (röda kvadrater) 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, Truvé och Broman 2017, 2018). 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.

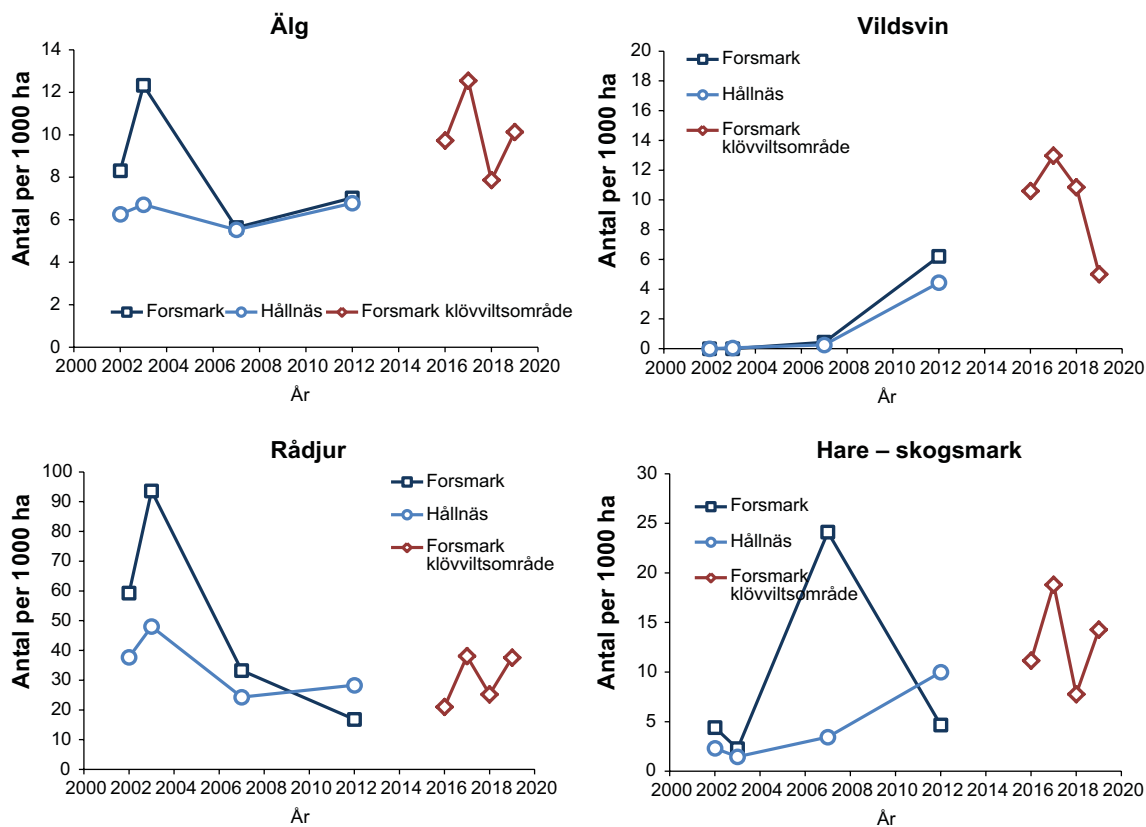
**Tabell 2-1. Täthetskattning av spillningshögar för respektive djur utifrån spillningsinventering 2019 fördelat på sex arter. Med defekationshastighet menas hur många spillningshögar en individ i genomsnitt lämnar efter sig under ett dygn.**

Art	Antal högar per ha och dygn	Defekationshastighet	Individer per 1000 ha
Dovhjort	0	20	0
Hare	6,778	475	14,3
Kronhjort	0	25	0
Rådjur	0,789	21	37,6
Vildsvin	0,025	5	5,0
Älg	0,168	16,6	10,1



## 2.3 Populationsutveckling

Mellanårsvariationen för älg, rådjur och hare visar ett likartat mönster utan någon tydlig trend till förändring i populationsstorlekar. Vildsvin bryter mönstret och hamnar på en lägre nivå 2019 jämfört med närmast föregående år.



**Figur 2-3.** Populationsutveckling hos rådjur, vildsvin och hare och älg baserat på spillningsinventering. Till och med 2012 syns skattningar för delområdena benämnda Forsmark och Hållnäs. Från och med 2016 redovisas resultat för klövviltsområdet (innefattar båda delområdena samt areal däremellan; se figur 1-1).



**Figur 2-4.** Provyta med mittpunkten markerad och spillning efter älg (Foto: Martin Wallgård).



## 3 Snöspårning längs vatten

### 3.1 Metodbeskrivning

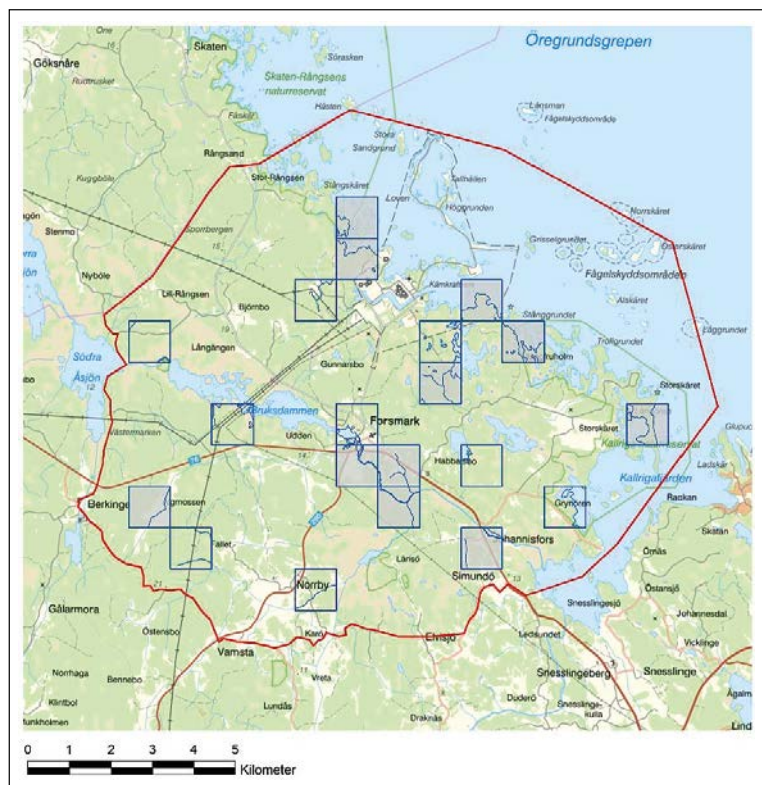
Större däggdjur som fungerar dåligt att inventera genom spillningsinventering har spårinventerats på snö. Inventeringen har hela tiden bestått i två typer: en utmed räta linjer genom all miljö och en utmed vatten. Upplägget eller uppläggen har sedan första inventeringen 2002 förändrats och anpassats efter det syfte som inventeringen haft. I resten av avsnitt 3 avses spårning längs vatten.

Inför den första inventeringen 2002 delades ett ca 14000 ha stort område (figur 3-1) in i rutor om en kvadratkilometer. Rutor utan fastland exkluderades. I ett slumpmässigt urval om 20 rutor utfördes sedan en inventering av spår på nysnö. Samma urval eller ett motsvarande slumpmässigt urval gjordes sedan fram till 2017 då 43 av 118 möjliga rutor hade inventerats vid minst ett tillfälle.

Med början 2018 valdes 20 rutor med tidigare förekomst av utter eller förekomst av miljö lämpad för utter ut och inventerades (figur 3-1). Rutorna var desamma 2019 sånär som en utbytt ruta. Urvalet hindrar en direkt jämförelse av genomsnittliga spår förekomster eller spårantal för området men syftar till att ge en bättre möjlighet att se rumsliga förändringar av utter.

Själva spårningen har utförts på så vis att alla strandlinjer inom kilometerrutan följs, dvs stränder längs kusten, sjöar och vattendrag samt längs större diken (figur 3-1). Detta har gjorts en gång per inventeringsår. Alla spår från utter, mink och större rovdjur som korsat eller följt strandlinjen har noterats. Spårning har påbörjats tidigast 8 timmar efter snöfall, dvs det ska ha passerat minst en natt sedan senaste snöfallet. Som senast har inventeringen, med något enstaka undantag, utförts tre dygn efter snöfall. Detta så att spår inte hunnit bli så gamla att de blivit för svåra att identifiera och klassificera. Spåransamlingar som uppenbart härstammat från samma individ har räknats som ett enda spår. Mätningarna utgör grunden för alla beräkningar av index på antal djur, t ex förekomst i kilometerruta eller antalet spår per km inventerad linje och dygn.

Inventeringen 2019 utfördes mellan 10 januari och 12 mars.

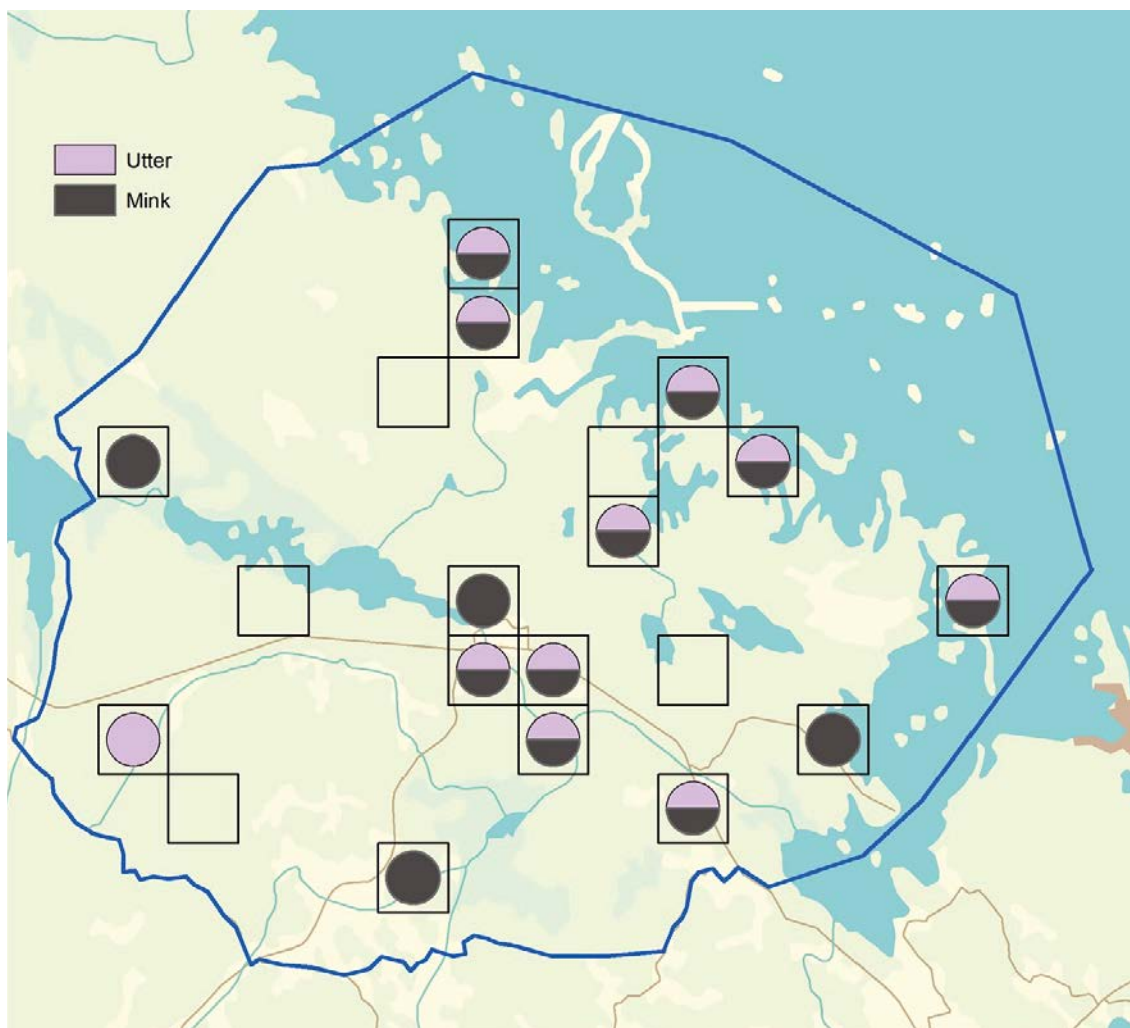


**Figur 3-1.** Översiktsskarta med inventerade rutor och strandlinjer 2019. Skuggade rutor indikerar tidigare observerad förekomst av utter.

## 3.2 Resultat

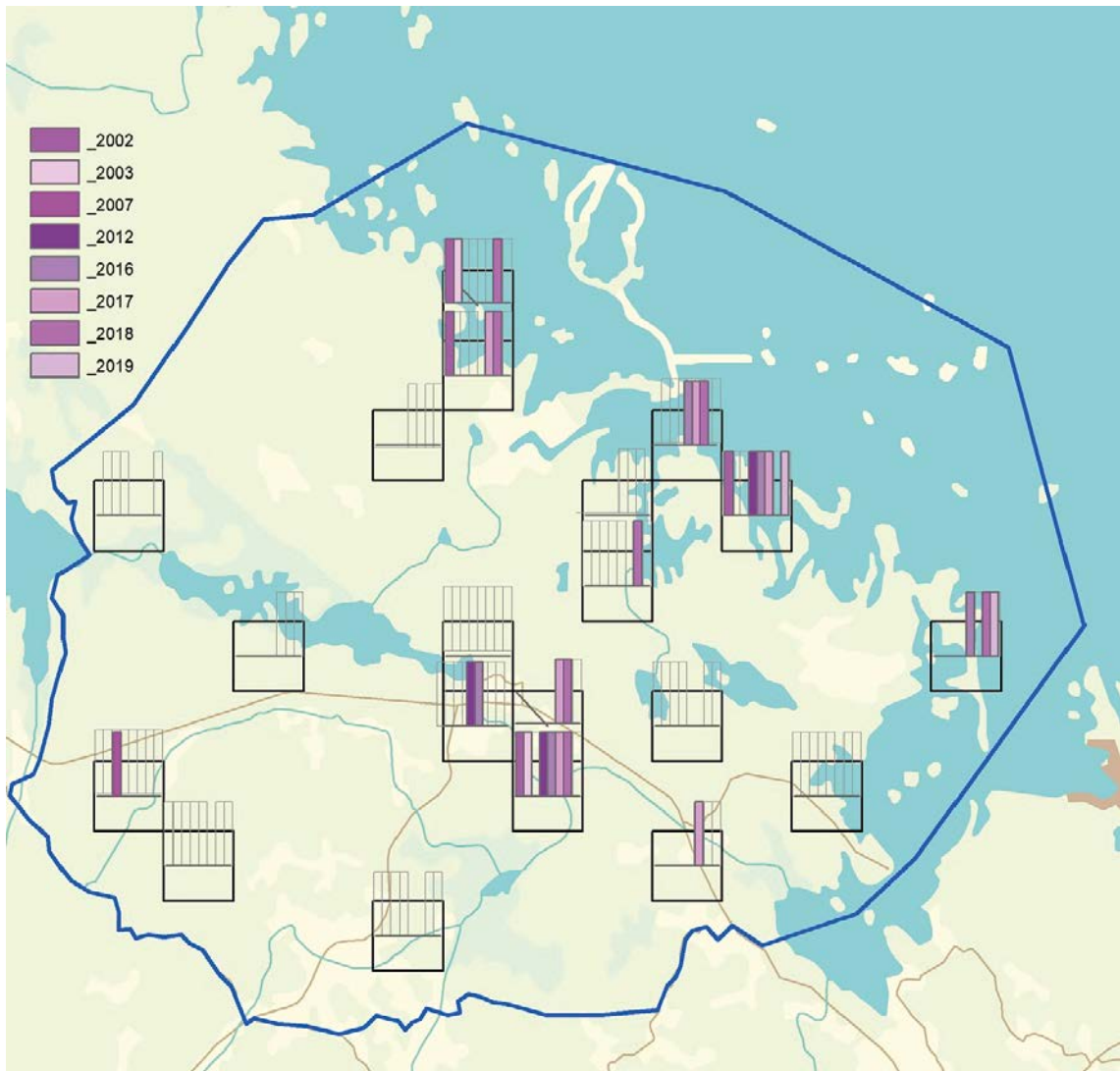
Utter och mink har under de år som inventeringen utförts registrerats i flera av de rutor som inventerades 2019 (figur 3-2). Observation av utterspår har gjorts i elva av de 20 utvalda rutorna men senaste vintern sågs spår av utter i endast två rutor (figur 3-3). Motsvarande antal rutor med mink är 14 respektive sex rutor.

I tio av de 15 rutor med antingen utter eller mink har båda arterna observerats (figur 3-2).



**Figur 3-2.** Registrerad förekomst av mink och utter under något av inventeringsåren 2002–2019 i de rutor som spårinventerats i Forsmark 2019.





**Figur 3-3.** Förekomst av utter vid olika år i de rutor som inventerats i Forsmark 2019. Vissa rutor har inventerats vid flera tillfällen sedan 2002 (de med färgade eller genomskinliga staplar). Registrerad förekomst visas med färgad stapel.



*Figur 3-4. Spårlöpa från mink observerad under inventeringen 2019 (Foto: Anders Hedlund).*

## 4 Snöspårning längs linjer

### 4.1 Metodbeskrivning

Spårning utmed vatten syftar till att återfinna djur som har en preferens för sådana miljöer. För att fånga in övriga större däggdjur har området runt Forsmark inventerats på räta linjer tvärs alla typer av miljöer. De första fyra investeringstillfällena gjordes detta genom att följa några långa linjer tvärs hela området och sedan 2016 ett antal kilometerlinjer närmare bestämt en sida av de 20 kilometerrutor som spårinventerats längs vatten (se avsnitt 3).

Utförandet av spårningen har utförts enligt samma premisser som spårning utmed vatten. För att räknas in som ett spår skall dock spåret minst en gång ha korsat den räta linje man följt.

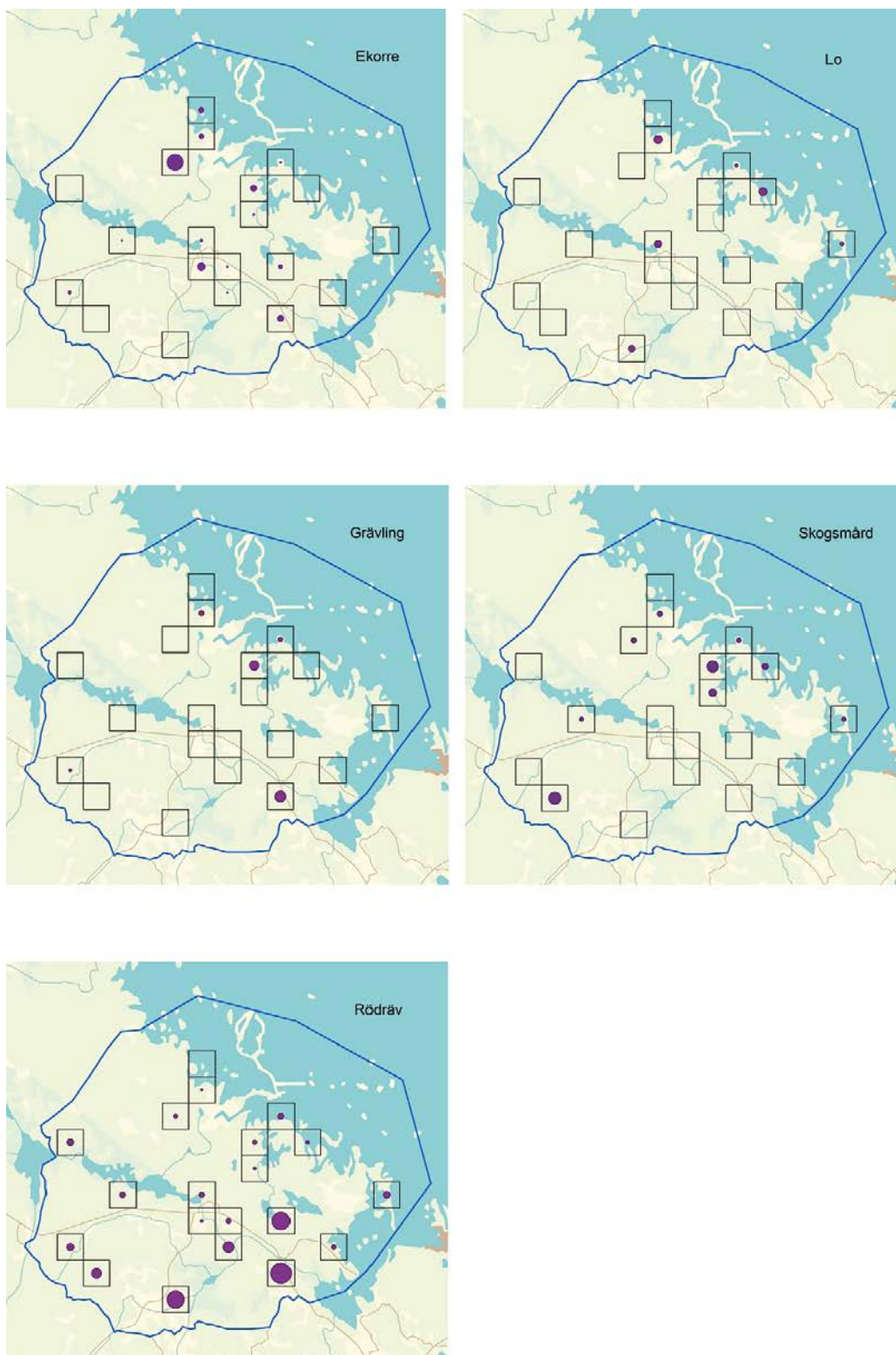
### 4.2 Resultat

Skattningar av snöspårningen längs linjer 2019 finns redovisade i tabell 4-1.

Vissa arter har återfunnits varje år sedan 2016 t ex ekorre, lo, rödräv och skogsmård medan andra syntes mer sporadiskt under samma period.

**Tabell 4-1. Antal observerade spårloppor som korsat en linjetransekt samt skattat antal korsande spårloppor per km linjetransekt och dygn från inventeringen 2019. Tabellen innehåller alla de arter vars eventuella spår registrerats. Fälthare och skogshare är sammanslaget till en grupp benämnt hare.**

Art	Antal spårloppor	Spårloppor per km	Spårloppor per km och dygn
Brunbjörn	0		
Bäver	0		
Dovhjort	0		
Ekorre	28	1,51	1,40
Hare	34	1,80	1,43
Grävling	4	0,20	0,20
Hermelin	0		
Hund	0		
Iller	0		
Katt	0		
Kronhjort	0		
Lo	1	0,05	0,05
Mink	3	0,35	0,35
Rådjur	216	11,14	7,34
Rödräv	110	5,95	4,02
Skogshare	23	1,17	0,86
Skogsmård	12	0,61	0,45
Utter	0		
Varg	0		
Vessla	0		
Vildsvin	68	3,97	3,44
Älg	10	0,51	0,29



**Figur 4-1.** Förekomst av ekorre, grävling, lo, skogsmård och rödräv baserat på spårinventering i Forsmark 2016–2019. I första hand har södra sidan på respektive ruta inventerats och vid behov, för att om möjligt uppnå 1 000 m linje, har inventeringen kompletterats med västra sidan. Punkternas storlek i rutorna står i proportion till antal registrerade spårlopör (medelvärde per ruta för perioden 2016–2019, alla rutor är inte inventerade samtliga år).





*Figur 4-2. Spårlöpa från mård observerad under inventeringen 2019 (Foto: Anders Hedlund).*



## 5 Diskussion

De spillnings- och spårinventeringar som utförts sedan starten 2002 utgör alla index på de inventerade arternas numerärer. Index används bäst för att följa populationsförändringar då de kan vara svåra att omvandla till antal individer eller jämföra arterna sinsemellan. När det gäller spillning, och då i första hand älg, kan en någorlunda säker skattning av antal älgar göras då det finns data som ger stöd för en sådan transformering av spillningshögar till antal älgar (Bergström et al. 2011).

Det bör understrykas att alla dessa index kan variera av andra orsaker än förändringar i populationsstorlek. Dels för att de är baserade på stickprovsmätningar som kan variera av slump, dels för att de kan variera av orsaker som påverkar såväl djurens beteende som möjligheten att detektera de spår de lämnar efter sig.

De tre arterna älg, rådjur och hare varierar i antal på ett likartat sätt. Detta skulle kunna tolkas som att sannolikheten att detektera spillning inte är konstant mellan år. Vid sidan av slumpfel skulle en sådan effekt försvåra möjligheten att konstatera verkliga populationsförändringar. Spillning av vildsvin förekom i lägre frekvens än närmast föregående år, men jämfört med de övriga arterna som spillningsinventeras så lämnar vildsvin få spillningshögar per dygn vilket gör att slumpens inverkan på resultatet får relativt stor betydelse.

Förekomsten av utter var lägre än närmast föregående år men även för denna art bör man inte dra några slutsatser om förändringar baserat på enstaka års mätningar.





## Referenser

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

**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, Broman E, 2017.** Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark. Inventeringsresultat 2017. SKB P-17-26, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Truvé J, Broman E, 2018.** Övervakning av däggdjursfaunan i Forsmark. Inventeringsresultat 2018. SKB P-18-18, Svensk Kärnbränslehantering AB.

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



## Fördjupad metodbeskrivning

### B1.1 Spillningsinventering

Antal individer av i regionen förekommande klövviltsarter skattades utifrån en inventering av förekommande färska spillningshögar ihop med generella uppgifter om antalet spillningshögar en 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:

Antal individer per arealenhet =

Antal spillningshögar per arealenhet/Defekationshastighet x Antal ackumulationsdygn

Antal spillningshögar per ytenhet skattades som ett medelvärde av antal spillningshögar räknat på ett stickprovsurval av provytor. Samplingsförfarande av provytor gjordes i två steg. Första steget ett urval av rutor (500 x 500 m, kluster härefter kallade trakter) utlagda i en jämn grid över området. I steg två gjordes ett urval av cirkulära provytor av bestämd storlek jämnt fördelade utmed kanterna på trakterna. 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 2018 genomfördes mellan 2 och 9 maj.

Provytor som inte tillåtit en ostörd ackumulation såsom vatten, trafikerade vägar, tomtmark och plöjd åker inventerades inte. 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.

Total varians för skattad individtäthet =

$$1 - \frac{\text{Antal inventerade trakter}}{\text{Antal möjliga trakter}} \times \frac{\text{Varians mellan trakter}}{\text{Antal inventerade trakter}} + \frac{\text{Medel}[\text{Varians inom trakter}]}{\text{Antal provytor}}$$

Konfidensintervall beräknades som kvadratroten ur skattad total varians multiplicerat med tillförlitlighetskoefficienten (Z) 1,96.

### B1.2 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 spårlopp per inventerad linjesträcka och dygn sedan senaste snöfall.

För ändamålet delades området runt Forsmark in i rutor om en kvadratkilometer varav 20 stycken valts ut av SKB för inventering. Rutornas södra sida fick utgöra inventeringslinje. Om inte hela södra sidan täckte en kilometer fast mark fylldes sträcka på med del av västra sidan etc. Längs varje linje, som inventerades på nysnö, registrerades antal korsande spårlopp. Endast korsningar som tydligt inte tillhörde samma individ räknades som unika.

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

### **B1.3 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.





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**