



VILTSCADECENTER

Beskattningsmodell för lodjur

Prognoser för den svenska lodjurspopulationen 2024 vid olika
beskattningsnivåer under 2023

Beskattningsmodell för lodjur

Prognoser för den svenska lodjurspopulationen 2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023

Författare: Henrik Andrén¹

Henrik Andrén ORCID Id: 0000-0002-5616-2426

Rapport från SLU Viltskadecenter 2022–5

Utgivare: SLU Viltskadecenter

Utgivningsort: Grimsö

Utgivningsdatum: 2022-09-30

Version: 1.0

ISBN: 978-91-987584-6-7

© Henrik Andrén¹

Rapporten kan laddas ned som pdf-dokument från Viltskadecenters webbplats

www.slu.se/viltskadecenter

¹ Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, Grimsö 152, 739 93 Riddarhyttan

Beskattningsmodell för lodjur

Prognoser för den svenska lodjurspopulationen 2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023

Henrik Andréén

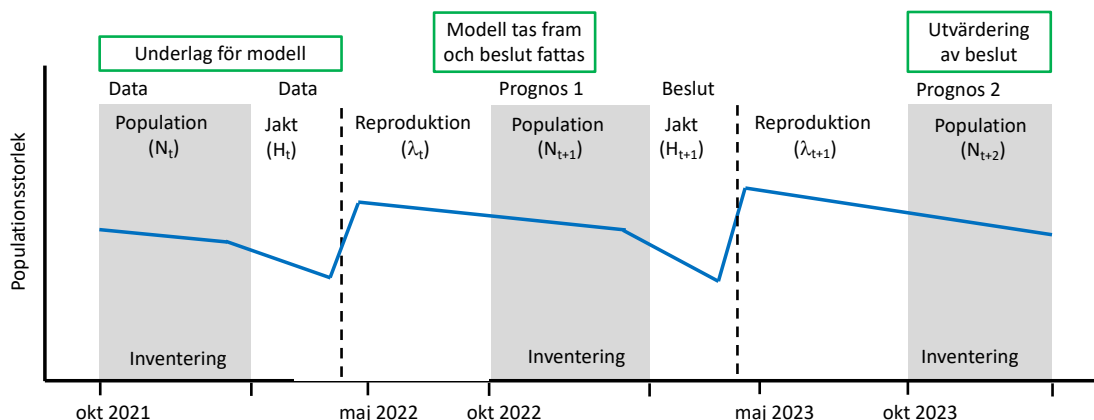
Inledning

Uppdraget

Naturvårdsverket uppdrog (Ärendenummer NV-02563-22, Kontraktsnummer 327-22-001) åt Henrik Andréén vid SLU, Institutionen för ekologi, Grimsö Forskningsstation att prognostisera lodjurspopulationen för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023 för respektive Rovdjursförvaltningsområde (RFO), och dessutom för det norra förvaltningsområdet presentera prognoser för respektive län.

Metoder och data

Lodjursinventeringen genomförs från oktober till februari varje år och en eventuell licensjakt på lodjur bedrivs under mars (mellersta och södra RFO) samt till och med 15 april (norra RFO). Beslut om beskattningsnivåer vid eventuell licensjakt på lodjur tas innan vinterns inventering är sammanställd. Dessutom tillkommer eventuell skyddsjakt, som kan ges under andra delar av året. Populationsuppskattningen som ligger till grund för beslut om eventuell licensjakt och skyddsjakt är alltså från föregående vinter. Beslutet om beskattningsnivåer påverkar lodjurspopulationen marginellt vid inventeringen samma vinter, eftersom den eventuella licensjakten och skyddsjakten främst genomförs efter inventeringen. Man kan därför inte utvärdera effekterna av beslut om licens- och skyddsjakt förrän vid påföljande vinters inventering. Det är alltså en tidsfördröjning på två år mellan dataunderlaget för beslut om jakt och möjligheten att mäta effekten av beslutet om jakt (Figur 1).



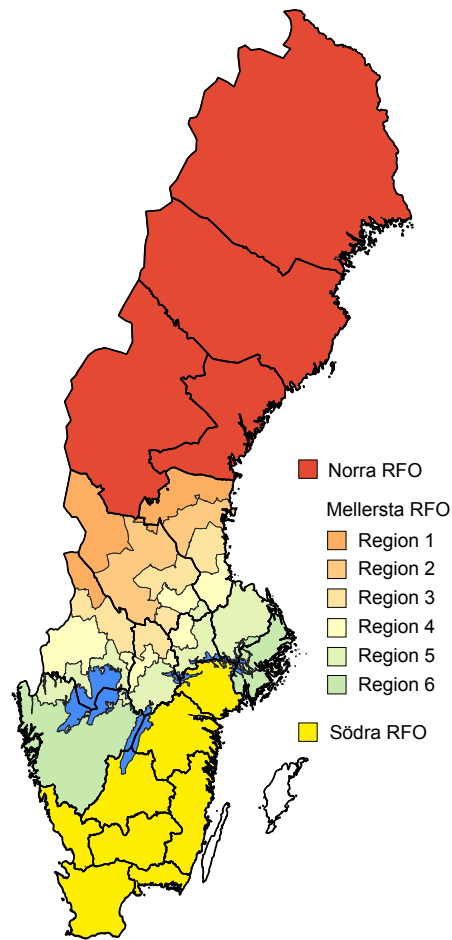
Figur 1. Beslutsprocessen under en följd av år med jakt på lodjur, med inventeringsperiod (oktober – februari; gråa fält), populationsdynamiken för lodjur (reproduktion i maj – juni (λ)) och eventuell jakt (i huvudsak under mars). Beslutet om licens- och skyddsjakt (H_{t+1}) bygger på inventeringsdata från föregående vinter (N_t) och kan utvärderas först påföljande vinter (N_{t+2}).

För att beräkna effekterna av jakt (både licensjakt och skyddsjakt) på lodjurspopulationen och för att göra prognoser för lodjurspopulationen vid olika beskattningsnivåer görs två olika populationsmodeller, en för Norra RFO samt en gemensam för Mellersta och Södra RFO. Båda modellerna bygger på att lodjurspopulationens storlek styrs av antal lodjur året innan samt av legal jakt, som antas vara additiv, d.v.s. jakten läggs till övrig dödlighet. Lodjursinventeringarna genomförs under oktober – februari, medan licens- och skyddsjakt på lodjur på senare år framförallt har genomförts under mars och april, dessutom tillkommer viss begränsad skyddsjakt under andra delar av året. Det innebär att inventeringsdata representerar lodjurspopulationen precis före den period då licensjakten eventuellt genomförs. Jakt i angränsande län skulle kunna påverka utvecklingen i ett län. Lodjurshonor sprider sig däremot väldigt korta avstånd och stannar oftast kvar nära modern om det finns tomma hemområden (Samelius m.fl. 2012). Effekterna av jakt i angränsande län har därför troligen relativt liten betydelse för prognoserna för ett län.

För norra RFO används en åldersstrukturerad modell (Andrén m.fl. 2020). Denna åldersstrukturerade populationsmodell går att använda eftersom det finns bra data på åldersspecifik överlevnad och rekrytering som är representativa för området (Andrén m.fl. 2006).

För mellersta och södra RFO används en populationsmodell där tillväxttakten är beroende av både rådjurs- och lodjurstäthet (Andrén och Liberg manuskript). Rådjur är lodjurets huvudsakliga bytesdjur i mellersta och södra RFO (Andrén och Liberg 2015). Rådjurstäthet påverkar flera aspekter av lodjurets ekologi, t.ex. ålder för första reproduktion (Nilsen m.fl. 2012), kroppsstorlek (Yom-Tov m.fl. 2010) och hemområdesstorlek, som dessutom påverkas av tätheten av lodjur (Aronsson m.fl. 2016). Populationsmodellen för mellersta och södra RFO bygger på antal lodjursfamiljegrupper vid inventeringen och har inte med data på åldersspecifik överlevnad och rekrytering, eftersom data på överlevnad framförallt finns från områden med hög rådjurstäthet (Andrén m.fl. 2006).

Populationsmodellerna lämpar sig för korttidsprognoser (några få år), men är olämpliga för långtidsprognoser och beräkningar av utdöenderisker. I en adaptiv förvaltningsmodell uppdateras kontinuerligt data och man kan därmed fånga upp förändringar i populationsdynamiken. I alla modellerna har inventeringsdata (Odden och Frank 2022, rovbases30.miljodirektoratet.no) och avskjutningsdata (rovbases30.miljodirektoratet.no) uppdaterats, enligt principerna för en adaptiv viltförvaltning.



Figur 2. Rovdjursförvaltningsområdena (RFO) i Sverige, samt biogeografiska regioner inom mellersta RFO.

Tabell 1. Miniminivåer för lodjurspopulationen för länen i norra RFO, samt för norra, mellersta och södra RFO (Figur 2). Siffrorna avser antalet lodjursföryngringar, d.v.s. antal lodjursfamiljegrupper under inventeringsperioden (Naturvårdsverket 2019).

	Miniminivå ^a
Norrbotten	17
Västerbotten	13
Jämtland	16
Västernorrland	12
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
Norra RFO	58
Mellersta RFO	62
Södra RFO	27

^a – fastlagd miniminivå (Naturvårdsverket 2019)

Norra RFO – Modellering

För **norra RFO** har en modell använts (Andrén m.fl. 2020) som bygger på en ålderstrukturerad populationsmatris med enbart honor samt antal lodjursfamiljegrupper och antal skjutna lodjurshonor under legal jakt (inkluderar både licensjakt och skyddsjakt). Populationsmatrisen innehåller data på årlig överlevnad och rekrytering.

Startvärden för överlevnad och rekrytering är beräknat från radiomärkta lodjur från studieområdet i Norrbotten/Sarek (Andrén m.fl. 2006, Nilsen m.fl. 2012, uppdaterade från Andrén m.fl. 2020). Beräkningen för överlevnad (ϕ_1 och ϕ_2) inkluderar alla annan dödlighet än legal jakt, vilket innebär att skydds- och licensjakt antas adderas till övrig dödlighet. I modell ingår illegal jakt och övrig okänd dödlighet i ingångsvärdena för överlevnad. Rekryteringen (r_1 och r_2) kvantifieras som genomsnittligt antal unga honor (9 månader gamla) per vuxen hona i februari. Den här modellen har använts för att uppskatta lodjurens tillväxttakt för varje län och för att göra länsvisa prognoser för lodjurspopulationen vid olika beskattningsnivåer, samt för hela norra RFO.

Modell: $NF_{(t+1)} = \text{Populationsmatris } \mathbf{A} \times (NF_t - HF_t)$, där:

- NF_t är den beräknade populationsstorleken av honor år t (före jakt) uppdelat på tre åldersklasser
- NF_t beräknas från antal lodjursfamiljegrupper; $NF_t = FG_t \times 3,23 (\pm 0,25 \text{ SE}; \text{Andrén m.fl. 2002})$
- HF_t antal skjutna honor år t (jakten sker efter inventeringen, d.v.s. efter 1 mars) uppdelat på tre åldersklasser
- \mathbf{A} är en populationsmatris med överlevnad och rekrytering för tre åldersklasser, vilken beräknar förändringen i populationsstorleken av honor från år t till nästa år (t+1).
- ϕ_1 – årlig överlevnad från 9 till 21 månaders ålder ($0,73 \pm 0,069; \text{Andrén m.fl. 2020}$, inkludera illegal jakt)
- ϕ_2 – årlig överlevnad från 21 månader och äldre ($0,80 \pm 0,028; \text{Andrén m.fl. 2020}$, inkludera illegal jakt)
- r_1 – rekrytering för 33 månader gamla honor, d.v.s. antal unga honor (9 månader gamla) per vuxen hona (33 månader gammal) i februari ($0,19 \pm 0,098; \text{Nilsen m.fl. 2012}$)
- r_2 – rekrytering för 45 månader och äldre honor, d.v.s. antal unga honor (9 månader gamla) per vuxen hona (45 månader och äldre) i februari ($0,39 \pm 0,041; \text{Nilsen m.fl. 2012}$)
- $\phi_2^{1/4}$ – överlevnaden för honor från 1 mars till 1 juni då ungarna föds (3 månader = 1/4 av ett år)

Den potentiella tillväxttakten utan jakt beräknas i populationsmatrisen.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & r_1\phi_2^{1/4} & r_2\phi_2^{1/4} \\ \phi_1 & 0 & 0 \\ 0 & \phi_2 & \phi_2 \end{pmatrix}$$

En Bayesiansk hierarkisk modellering har använts för att uppskatta koefficienterna i modellen och beräkna populationsstorleken vid olika beskattningsnivåer för varje län inom norra RFO. I modelleringen har det antagits olika tillväxttakt för varje län inom norra RFO, men tillväxttakten inom ett län antas vara konstant under hela mätperioden. I årets modell har de senaste 11 årens (2012 – 2022) data använts. Andrén (2020) analyserade betydelsen av tidsseriens längd i norra RFO för modellerna osäkerhet genom att testa tre olika tidsserier; 2000 – 2020 (21 år), 2010 – 2020 (11 år) och 2015 – 2020 (6 år). Det visade att en tidserie på 11 år gav en bättre passning mellan inventeringsdata och beräknad population än tidserier på 21 år eller 6 år.

Värdena på överlevnad och rekrytering är startvärden i modellering och dessa värden förändras under simuleringen för att få en så bra passning mellan inventeringsdata och beräknad population som möjligt. Detta innebär att överlevnad, rekrytering och potentiell tillväxttakt utan jakt kommer att variera mellan länen även om startvärdena är desamma (Tabell 2).

Tabell 2. Medelstartvärden på överlevnad, rekrytering och potentiell tillväxttakt utan jakt i modellering, samt medelvärdena på dessa faktorer efter anpassning till inventeringsdata.

	Start- värde ^a	Hela norra RFO	Norr- botten	Väster- botten	Jämtland	Väster- norrland
Årlig överlevnad från 9 till 21 månaders ålder	0,73	0,73	0,71	0,73	0,75	0,72
Årlig överlevnad från 21 månader och äldre	0,80	0,80	0,79	0,80	0,82	0,80
Rekrytering för 33 månader gamla honor	0,19	0,22	0,20	0,21	0,24	0,21
Rekrytering för 45 månader och äldre honor	0,39	0,39	0,38	0,39	0,41	0,39
Potentiell tillväxttakt (λ)	1,03	1,04	1,02	1,04	1,07	1,03

^a – Från Andrén m.fl. (2020)

Mellersta och södra RFO – Modeller

För **mellersta och södra RFO** har en gemensam populationsmodell använts där potentiella tillväxttakten i lodjurspopulationen beror på tätheten av rådjur och lodjur samt biogeografisk region (Andrén och Liberg manuskript). I analyserna har mellersta och södra RFO delats upp i sju biogeografiska regioner (Figur 2). Dessa regioner sammanfaller inte med länsgränser i mellersta RFO därför har inte några beräkningar gjorts för enskilda län utan bara en för hela mellersta RFO. För södra RFO har det gjorts en beräkning för hela förvaltningsområdet. En Bayesiansk hierarkisk modellering har använts för att uppskatta koefficienterna i modellen ($b_{0[\text{region}]}$, b_1 och b_2) och beräkna populationsstorleken vid olika beskattningsnivåer för hela mellersta RFO, samt för hela södra RFO. Avskjutningsstatistik på rådjur (inklusive en osäkerhet) har använts som ett mått på rådjurstäthet.

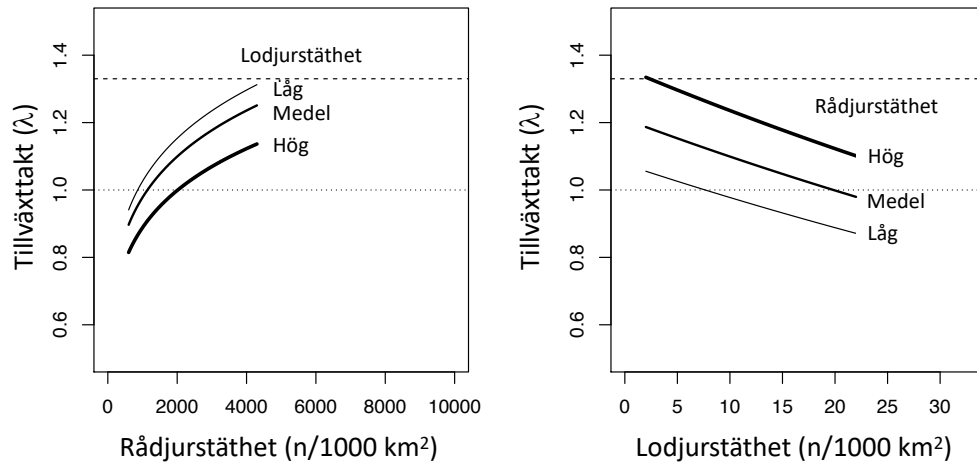
Avskjutningsstatistik på rådjur är relaterat till andra oberoende mått på rådjurstäthet (Aronsson m.fl. 2016). För att kunna göra prognoser på lodjurspopulationen används det senaste årets rådjursavskjutning även för nästa år. En beskattningsnivå på lodjur i de sex regionerna i mellersta RFO som är proportionell med antal lodjursfamiljegrupper i respektive region har antagits.

Modell: $N_{(t+1)} = \lambda \times (N_t - H_t)$, där:

- N_t är den beräknade populationsstorleken år t (före jakt)
- N_t beräknas från antal lodjursfamiljegrupper; $N_t = FG_t \times 5,48 (\pm 0,40 \text{ SE}; \text{Andrén m.fl. 2002})$
- H_t antal skjutna lodjur år t (jakten sker efter inventeringen, d.v.s. efter 1 mars)
- λ årlig potentiell tillväxttakt utan jakt beror på tätheten av rådjur (log) och lodjur, samt biogeografisk region; $\log(\lambda) = b_{0[\text{region}]} + b_1 \times \log(\text{rådjurstäthet}) + b_2 \times \log(\text{lodjurstäthet})$

Den potentiella tillväxttakten är utan legal jakt, medan all annan dödlighet, t.ex. illegal jakt, sänker den beräknade potentiella tillväxttakten. Legal jakt inkluderar både licensjakt och skyddsjakt. Beskattningsnivåerna är för totalt antal legalt skjutna lodjur (både hanar och honor och alla åldrar).

Den potentiella tillväxttakten utan jakt för lodjurspopulationen i mellersta och södra RFO påverkas av rådjurstäthet, lodjurstäthet och region (Figur 3). Tillväxttakten hos lodjur blir hög vid hög rådjurstäthet och låg lodjurstäthet, medan den blir låg vid låg rådjurstäthet och hög lodjurstäthet. Om både rådjurs- och lodjurstätheten är hög blir tillväxttakten intermediär, liksom om både rådjurs- och lodjurstätheten är låg. Det räcker alltså inte att bara ha kunskap om tillgången på rådjur (resurser), utan man måste också känna till tillgången på lodjur (konkurrens om resurserna) för att beräkna tillväxttakten. För mellersta och södra RFO behövs hela tidsserien (1994 – 2022 för mellersta RFO och 2004 – 2022 för södra RFO) så att provstorleken är tillräckligt stor för att kunna uppskatta effekterna av rådjurs- och lodjurstäthet på tillväxttakten i lodjurspopulationen.



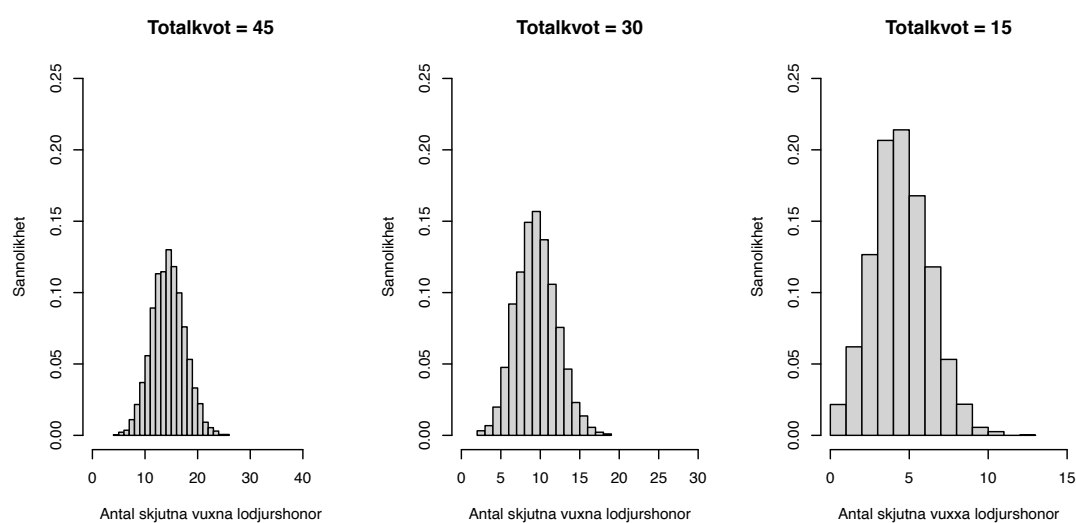
Figur 3. Den potentiella tillväxttakten utan jakt för lodjurspopulationen i mellersta och södra RFO i relation till rådjurstäthet (till vänster) och lodjurstäthet (till höger). Den nedre punktade linjen visar en potentiell tillväxttakt (λ) = 1 och den övre streckade linjen visar en potentiell tillväxttakt (λ) = 1,33, vilket ungefär visar på maximal potentiell tillväxttakt hos lodjur (Andrén m.fl. 2006). Till vänster visas olika tätheter av lodjur; låg = 5, medel = 10, hög = 20 lodjur/1000 km². Till höger visas olika tätheter av rådjur; låg = 1000, medel = 2000, hög = 4000 rådjur/1000 km². Från Andrén & Liberg (manuskript).

Beskattningsnivåer för alla lodjur eller för endast vuxna honor

Beskattningsnivåerna är för totalt antal legalt skjutna lodjur (både hanar och honor och alla åldrar). Prognoserna för olika beskattningsnivåer av totalt antal legalt skjutna lodjur beräknas under antagandet av samma fördelning mellan honor och hanar, samt mellan vuxna och ungar som i avskjutningsdata (Tabell 3).

Tabell 3. Köns- och åldersfördelning bland skjutna lodjur under perioden 1995 – 2020 från norra samt mellersta och södra RFO (från Rovbase; <https://rovbase30.miljodirektoratet.no>).

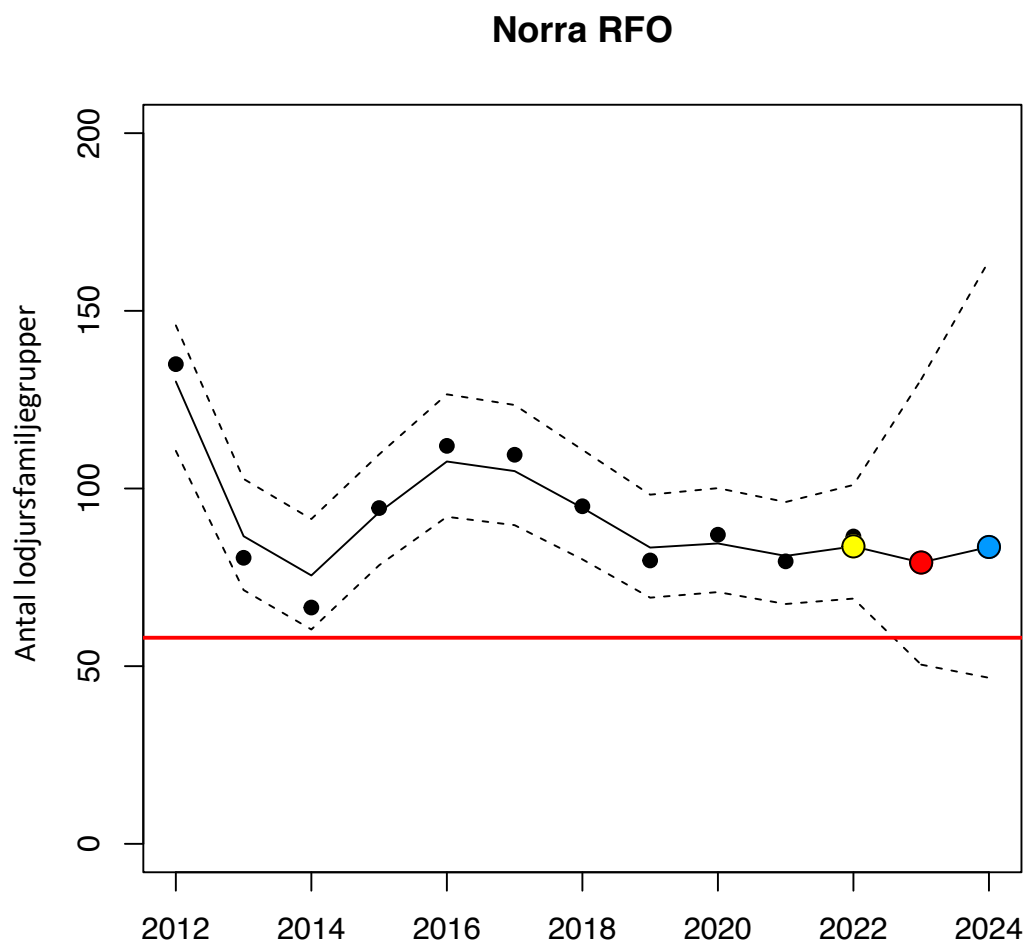
	Årsungar (hanar)	Årsungar (honor)	Vuxna hanar (21 månader och äldre)	Vuxna honor (21 månader och äldre)
Norra RFO				
Antal	138	140	571	433
Andel	10,8 %	10,9 %	44,5 %	33,8 %
Mellersta och södra RFO				
Antal	141	98	324	270
Andel	16,9 %	11,8 %	38,9 %	32,4 %



Figur 4. Sannolikheten för antal skjutna vuxna lodjurshonor vid olika totalkvoter (45, 30 och 15 lodjur totalt), om man antar att antal skjutna lodjur av olika kön och ålder är helt slumpmässigt och att sannolikheten är 33 % (Tabell 3) att man skjuter en vuxen lodjurshona.

Beskattningsnivåerna i modellerna är för det totala antalet skjutna lodjur. Man påverkar lodjurspopulationen på ungefär samma sätt om antalet skjutna vuxna honor utgör ungefär 1/3 av det totala antalet skjutna lodjur. Detta har stöd i andelen vuxna honor i avskjutningsdata (ca. 33 % i både norra RFO samt mellersta och södra RFO, Tabell 3). För norra RFO antas samma fördelning mellan honor och hanar, samt mellan vuxna och ungar för de olika beskattningsnivåerna som i avskjutningsdata (Tabell 3). För mellersta och södra RFO finns det också stöd i konverteringsfaktorerna från familjegrupper till "alla lodjur" (5,48) respektive "vuxna honor" (2,09), kvoten mellan dessa två konverteringsfaktorer är 0,381 (= 2,09/5,48; Andrén m.fl. 2002). Det innebär att effekterna av en totalkvot på 30 lodjur eller en honkvot på 10 vuxna honor förväntas bli de samma.

Prognoser – Norra RFO



Figur 5. Antal lodjursfamiljegrunder i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **norra RFO** (svarta punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 mars 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt miniminivån för norra RFO (röd; 58 familjegrunder).

Tabell 4. Antal lodjursfamiljegrupper inom **hela norra RFO** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022) samt prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet från jakten på 49 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheterna att komma under den regionala miniminivån på 49 lodjursfamiljegrupper. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,04 (0,98 – 1,10, 95 % KI) för tidsserien på 11 år. De färgade punkterna i figur 5 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Norra RFO	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 58 familjegrupper
2021/2022		86,5 ^a	
Modellprediktion		84 (69 – 101) ^b	<0,001
2022/2023	49 ^c	79 (50 – 131)	0,08
2023/2024	0 ^d	84 (47 – 164)	0,09
	10 ^d	82 (46 – 162)	0,10
	20 ^d	81 (44 – 160)	0,11
	30 ^d	79 (43 – 158)	0,13
	40 ^d	78 (42 – 157)	0,14
	50 ^d	77 (41 – 154)	0,16
	60 ^d	75 (40 – 153)	0,18
	70 ^d	74 (39 – 151)	0,20
	80 ^d	72 (38 – 149)	0,22
	90 ^d	71 (37 – 147)	0,24
	100 ^d	70 (35 – 145)	0,27

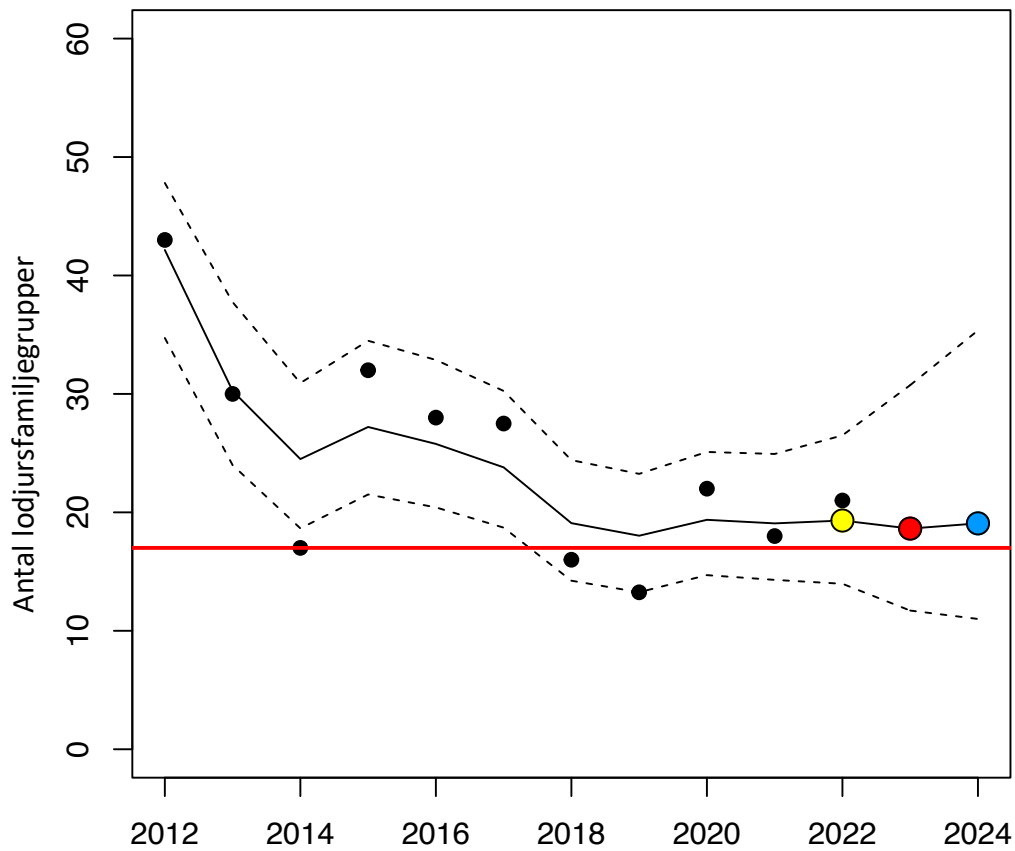
^a - Inventeringsresultat oktober 2021 – februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vinter 2021/2022.

^c - Totalt antal legalt skjutna lodjur efter 1 januari 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Norrbottnen



Figur 6. Antal lodjursfamiljegrupper i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) i **Norrbottnens län** (svarta punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 januari 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt miniminivån för Norrbottens län (röd; 17 familjegrupper).

Tabell 5. Antal lodjursfamiljegrupper inom **Norrbottens län** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022) samt prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet från jakten på 6 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheterna att komma under den regionala miniminivån på 17 lodjursfamiljegrupper. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,02 (0,96 – 1,08, 95 % KI) för tidsserien på 11 år. De färgade punkterna i figur 6 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Norrbotten	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 17 familjegrupper
2021/2022		21 ^a	
Modellprediktion		19 (14 – 26) ^b	0,21
2022/2023	6 ^c	19 (12 – 31)	0,34
2023/2024	0 ^d	19 (11 – 35)	0,33
	5 ^d	18 (10 – 35)	0,39
	10 ^d	18 (10 – 34)	0,44
	15 ^d	17 (9 – 33)	0,50
	20 ^d	16 (9 – 32)	0,56
	25 ^d	16 (8 – 31)	0,61
	30 ^d	15 (7 – 30)	0,65

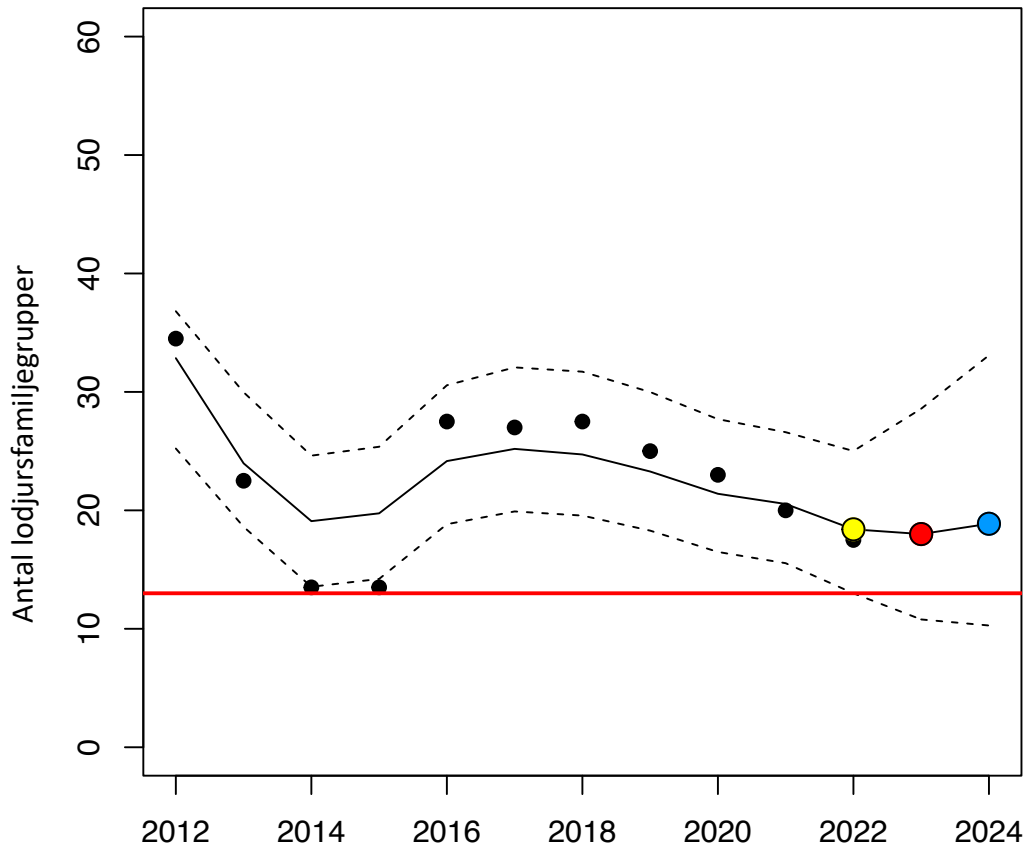
^a - Inventeringsresultat oktober 2021 – februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vinter 2021/2022.

^c - Totalt antal legalt skjutna lodjur efter 1 januari 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Västerbotten



Figur 7. Antal lodjursfamiljegrunder i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **Västerbottens län** (svarta punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 januari 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt minimivån för Västerbottens län (röd; 13 familjegrunder).

Tabell 6. Antal lodjursfamiljegrupper inom **Västerbottens län** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022) samt prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet från jakten på 9 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheterna att komma under den regionala miniminivån på 13 lodjursfamiljegrupper. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,04 (0,98 – 1,09, 95 % KI) för tidsserien på 11 år. De färgade punkterna i figur 7 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Västerbotten	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 13 familjegrupper
2021/2022		17,5 ^a	
Modellprediktion		18 (13 – 25) ^b	0,03
2022/2023	9 ^c	18 (11 – 29)	0,10
2023/2024	0 ^d	19 (10 – 33)	0,10
	5 ^d	18 (10 – 32)	0,13
	10 ^d	17 (9 – 31)	0,17
	15 ^d	17 (9 – 31)	0,21
	20 ^d	16 (8 – 30)	0,26
	25 ^d	15 (7 – 29)	0,31
	30 ^d	15 (7 – 28)	0,36

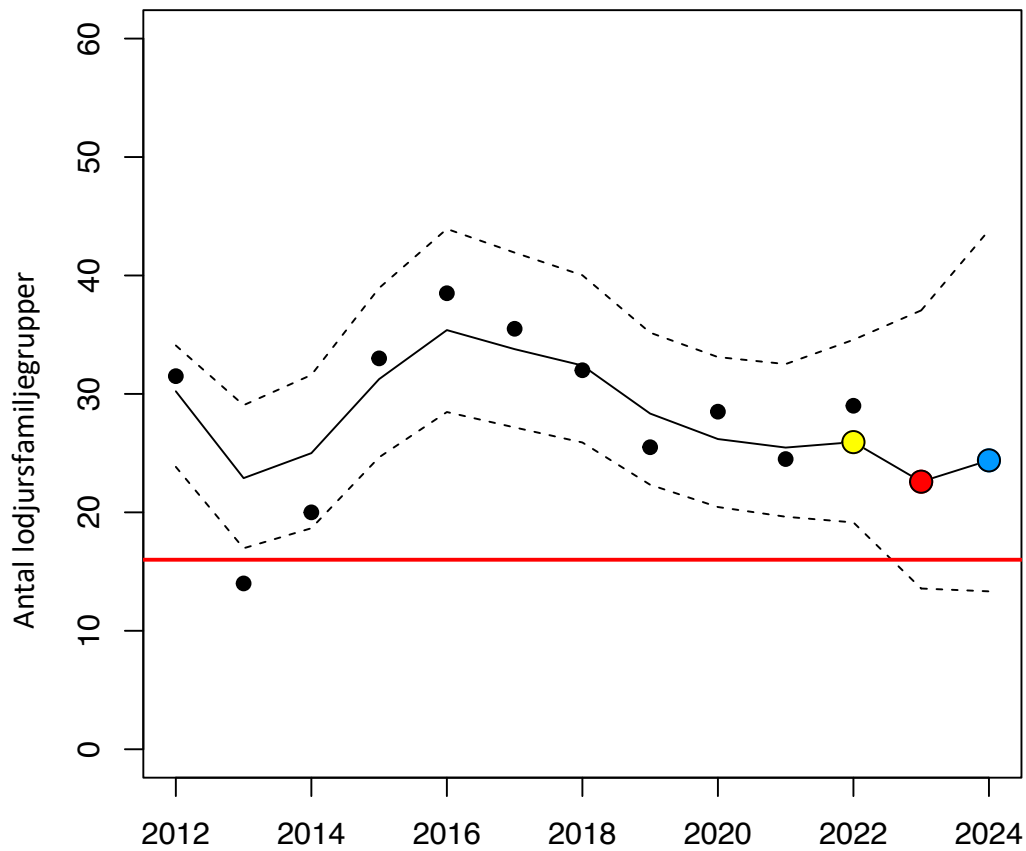
^a - Inventeringsresultat oktober 2021 – februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vinter 2021/2022.

^c - Totalt antal legalt skjutna lodjur efter 1 januari 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Jämtland



Figur 8. Antal lodjursfamiljegrupper i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **Jämtlands län** (svarta punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 januari 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt miniminivån för Jämtlands län (röd; 16 familjegrupper).

Tabell 7. Antal lodjursfamiljegrupper inom **Jämtlands län** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022) samt prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet från jakten på 31 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheterna att komma under den regionala miniminivån på 16 lodjursfamiljegrupper. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,07 (1,00 – 1,13, 95 % KI) för tidsserien på 11 år. De färgade punkterna i figur 8 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Jämtland	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 16 familjegrupper
2021/2022		29 ^a	
Modellprediktion		26 (19 – 35) ^b	0,001
2022/2023	31 ^c	23 (14 – 37)	0,09
2023/2024	0 ^d	24 (13 – 44)	0,08
	5 ^d	24 (13 – 43)	0,10
	10 ^d	23 (12 – 42)	0,12
	15 ^d	22 (12 – 41)	0,15
	20 ^d	22 (11 – 40)	0,18
	25 ^d	21 (10 – 40)	0,21
	30 ^d	20 (10 – 39)	0,24

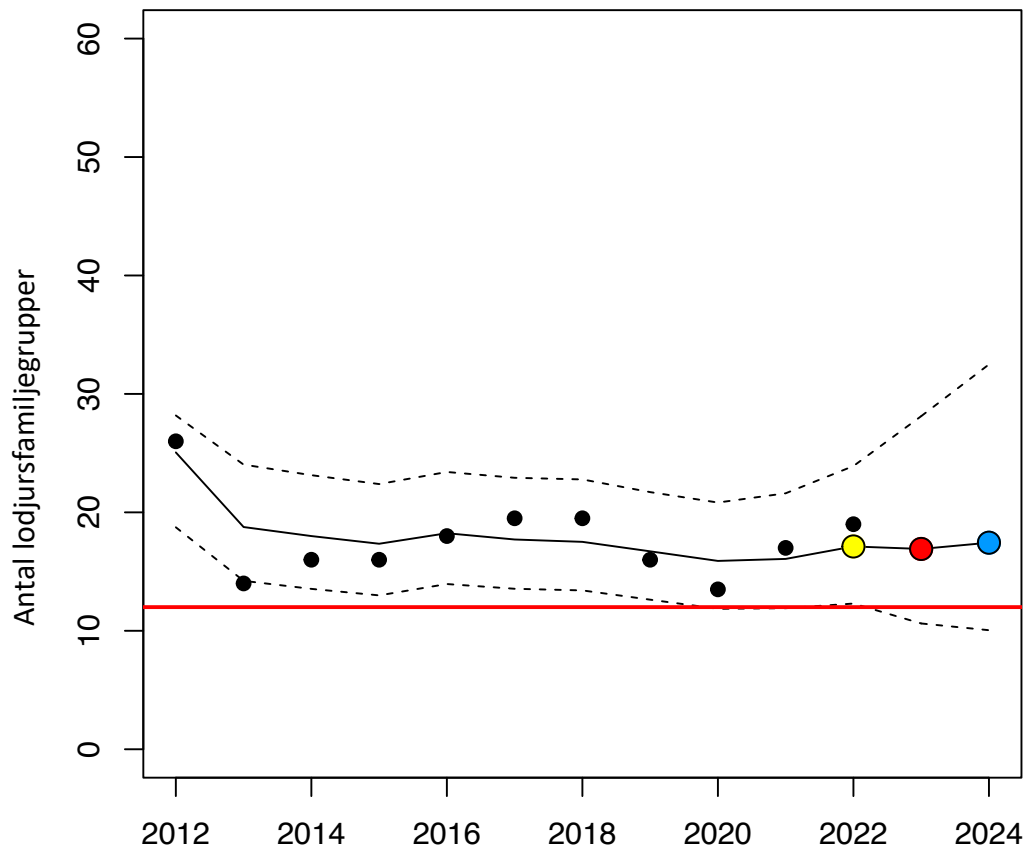
^a - Inventeringsresultat oktober 2021 – februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vinter 2021/2022.

^c - Totalt antal legalt skjutna lodjur efter 1 januari 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Västernorrland



Figur 9. Antal lodjursfamiljegrunder i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **Västernorrlands län** (svarta punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 januari 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt minimivån för Västernorrlands län (röd; 12 familjegrunder).

Tabell 8. Antal lodjursfamiljegrupper inom **Västernorrlands län** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022) samt prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet från jakten på 3 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheterna att komma under den regionala miniminivån på 12 lodjursfamiljegrupper. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,03 (0,97 – 1,08, 95 % KI) för tidsserien på 11 år. De färgade punkterna i figur 9 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Västernorrland	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 12 familjegrupper
2021/2022		19 ^a	
Modellprediktion		17 (12 – 24) ^b	0,02
2022/2023	3 ^c	17 (11 – 28)	0,07
2023/2024	0 ^d	17 (10 – 32)	0,08
	5 ^d	17 (9 – 32)	0,12
	10 ^d	16 (9 – 31)	0,15
	15 ^d	15 (8 – 30)	0,20
	20 ^d	15 (8 – 29)	0,25
	25 ^d	14 (7 – 28)	0,31
	30 ^d	13 (7 – 28)	0,38

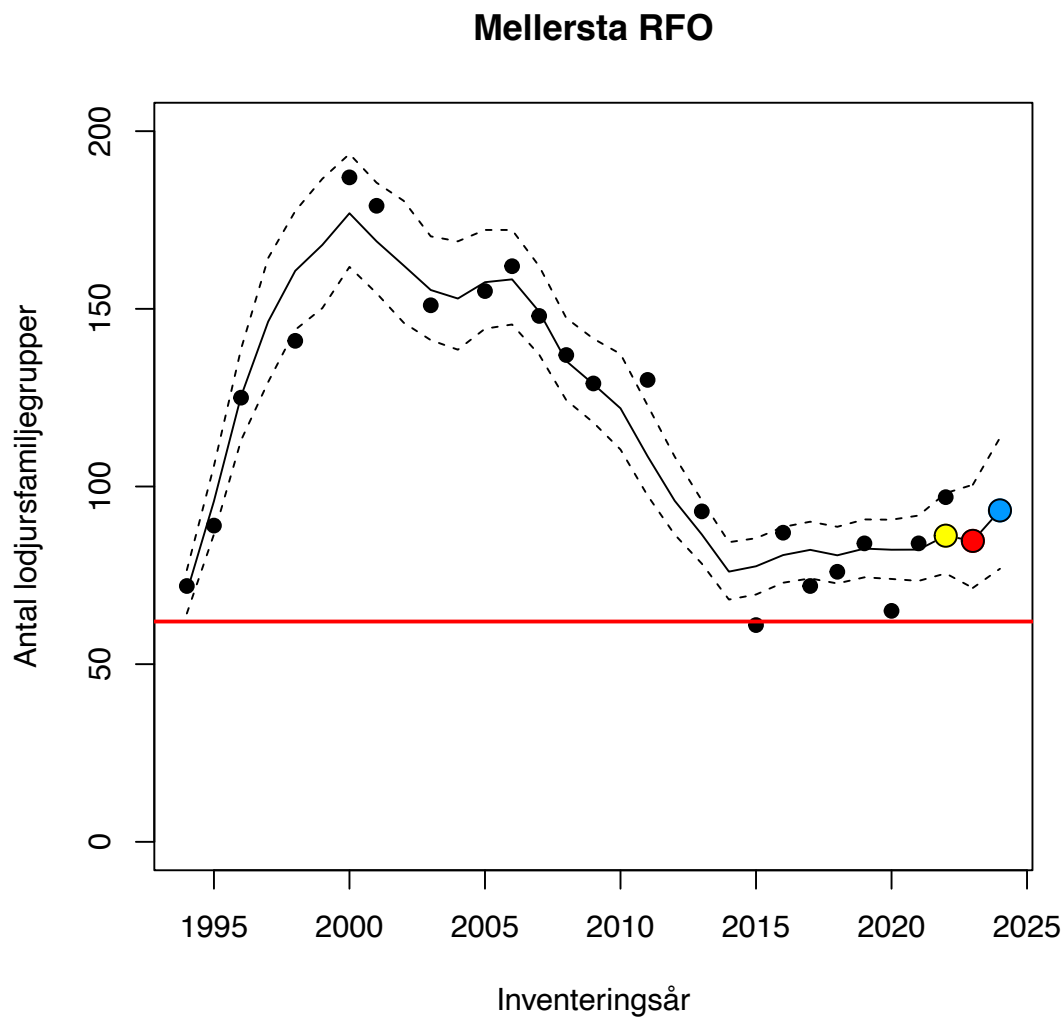
^a - Inventeringsresultat oktober 2021 – februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vinter 2021/2022.

^c - Totalt antal legalt skjutna lodjur efter 1 januari 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Prognoser – Mellersta RFO



Figur 10. Antal lodjursfamiljegrunder i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **mellersta RFO** (svart punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 mars 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt miniminivån för mellersta RFO (röd; 62 familjegrunder).

Tabell 9. Antal lodjursfamiljegrupper inom **mellersta RFO** vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022). Prognoser för antal lodjursfamiljegrupper vintern 2022/2023 med resultatet av jakten på 50 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheten att komma under den regionala miniminivån på 62 lodjursfamiljegrupper. Tillväxttakt (λ) är beroende av region, rådjurstäthet och lodjurstäthet. Potentiell tillväxttakt (λ) utan jakt beräknas till 1,10 (1,01 – 1,21, 95 % KI) från 2022/2023 till 2023/2024. De färgade punkterna i figur 10 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Mellersta RFO	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrupper Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 62 familjegrupper
2021/2022		97 ^a	
Modellprediktion		86 (76 – 98) ^b	<0,001
2022/2023	50 ^c	85 (71 – 100)	<0,001
2023/2024	0 ^d	93 (77 – 114)	<0,001
	5 ^d	92 (76 – 113)	<0,001
	10 ^d	91 (75 – 112)	<0,001
	15 ^d	90 (74 – 111)	<0,001
	20 ^d	90 (73 – 110)	<0,001
	25 ^d	89 (72 – 109)	<0,001
	30 ^d	88 (71 – 108)	<0,001
	35 ^d	87 (70 – 107)	0,001
	40 ^d	86 (70 – 106)	0,002
	45 ^d	85 (69 – 105)	0,003
	50 ^d	84 (68 – 104)	0,004
	60 ^d	82 (66 – 102)	0,007
	70 ^d	80 (64 – 100)	0,01
	80 ^d	78 (62 – 99)	0,03
	90 ^d	76 (60 – 97)	0,04
	100 ^d	75 (58 – 95)	0,07
	110 ^d	73 (56 – 93)	0,11
	120 ^d	71 (54 – 91)	0,16

^a - Inventeringsresultat oktober 2021 - februari 2022 (Odden och Frank 2022).

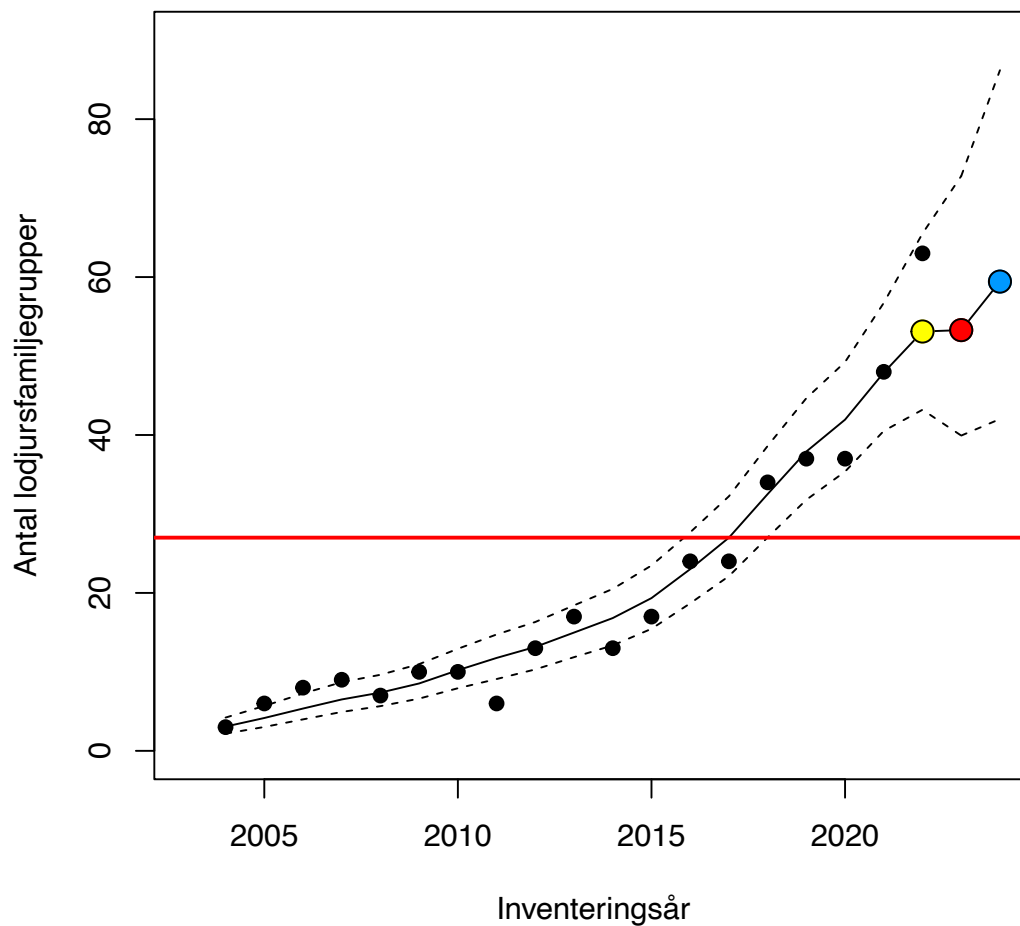
^b - Modellprediktion för vintern 2021/2022.

^c - Antal legalt skjutna lodjur efter 1 mars 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Prognoser – Södra RFO

Södra RFO



Figur 11. Antal lodjursfamiljegrunder i relation till inventeringsår (2022, innebär vintern 2021/2022) inom **södra RFO** (svart punkter). Modellens skattning för 2022 (gul punkt) samt prognoser för 2023 (röd punkt, med den jakt som genomfördes efter 1 mars 2022) och 2024 (blå punkt, utan någon jakt 2023), modellprediktionen (linje och 95 % KI; streckade linjer) samt miniminivån för södra RFO (röd; 27 familjegrunder).

Tabell 10, Antal lodjursfamiljegrunder inom södra RFO vintern 2021/2022 (Odden och Frank 2022). Prognoser för antal lodjursfamiljegrunder vintern 2022/2023 med resultatet av jakten på 29 lodjur under 2022 och för vintern 2023/2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023. Samt sannolikheten att komma under den regionala miniminivån på 27 lodjursfamiljegrunder. Tillväxttakt (λ) är beroende av både rådjurstäthet och lodjurstäthet. Potentiell tillväxttakten (λ) utan jakt beräknas till 1,12 (0,92 – 1,35, 95 % KI) från 2022/2023 till 2023/2024. De färgade punkterna i figur 11 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Södra RFO	Beskattningsnivå Antal lodjur	Lodjursfamiljegrunder Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 27 familjegrunder
2021/2022		63 ^a	
Modellprediktion		53 (43 – 65) ^b	<0,001
2022/2023	29 ^c	53 (40 – 73)	<0,001
2023/2024	0 ^d	59 (42 – 86)	<0,001
	5 ^d	58 (41 – 85)	<0,001
	10 ^d	58 (40 – 84)	<0,001
	15 ^d	57 (39 – 83)	<0,001
	20 ^d	56 (39 – 82)	<0,001
	25 ^d	55 (38 – 81)	<0,001
	30 ^d	54 (37 – 80)	<0,001
	35 ^d	53 (36 – 79)	0,001
	40 ^d	52 (35 – 78)	0,001
	45 ^d	51 (34 – 77)	0,002
	50 ^d	50 (33 – 76)	0,003
	60 ^d	48 (31 – 74)	0,005
	70 ^d	46 (29 – 72)	0,01
	80 ^d	44 (28 – 70)	0,02
	90 ^d	42 (26 – 68)	0,04
	100 ^d	40 (24 – 66)	0,06
	110 ^d	38 (22 – 64)	0,10
	120 ^d	36 (20 – 62)	0,15

^a - Inventeringsresultat oktober 2021 - februari 2022 (Odden och Frank 2022).

^b - Modellprediktion för vintern 2021/2022.

^c - Antal legalt skjutna lodjur efter 1 mars 2022.

^d - Tänkbara beskattningsnivåer (antal lodjur) under 2023.

Tack – Ett stort tack till Göran Bergqvist, Svenska Jägareförbundet, viltövervakning för data på rådjursavskjutning.

Referenser

- Andrén, H. 2020. Beskattningsmodell för lodjur. Prognoser för lodjurspopulationen 2022 vid olika beskattningsnivåer 2021. - Rapport från Viltskadecenter 2020-4, SLU, ISBN 978-91-985248-1-9, 23 sidor.
- Andrén, H. och Liberg, O. 2015. Large impact of Eurasian lynx predation on roe deer population dynamics. - PLOS ONE DOI: 10.1371/journal.pone.0120570 (16 sidor).
- Andrén, H., Linnell, J.D.C., Liberg, O., Ahlqvist, P., Andersen, R., Danell, A., Franzén, R., Kvam, T., Odden, J. and Segerström, P. 2002. Estimating total lynx (*Lynx lynx*) population size from censuses of family groups. - Wildlife Biology 8: 299-306.
- Andrén, H., Linnell, J.D.C., Liberg, O., Andersen, R., Danell, A., Karlsson, J., Odden, J., Moa, P.F., Ahlqvist, P., Kvam, T., Franzén, F. and Segerström, P. 2006. Survival rates and causes of mortality in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in multi-use landscapes. – Biological Conservation 131: 23-32.
- Andrén, H., Hobbs, N.T., Aronsson, A., Brøseth, H., Chapron, G., Linnell, J.D.C., Odden, J., Persson, J. and Nilsen, E.B. 2020. Harvest models of small populations of a large carnivore using Bayesian forecasting. – Ecological Applications 30(3), e02063, 18 pages.
- Aronsson, M., Low, M., López-Bao, J.V., Persson, J., Odden, J., Linnell, J.D.C., and Andrén, H. 2016. Intensity of space use reveals sex-specific effects of prey and conspecific density on home range size. - Ecology and Evolution 6(9): 2957-2967
- Naturvårdsverket 2019. Fastställande av miniminivåer för lo gällande rovdjursförvaltningsområden och län. - Ärendenr: NV-01525-18.
- Nilsen, E.B., Linnell, J.D.C., Odden, J., Samelius, G. and Andrén, H. 2012. Patterns of variation in reproductive parameters in Eurasian lynx (*Lynx lynx*). – Acta Theriologica 57:217- 223.
- Odden, J. och Frank, J. 2022. Inventering av lodjur 2022. Bestandsövervakning av gaupe i 2022. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinaavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien. Nr 2-2022. 37 s
- Samelius, G., Andrén, H., Liberg, O., Linnell, J.D.C., Odden, J., Ahlqvist, P., Segerström, P. and Sköld K. 2012. Spatial and temporal variation in natal dispersal by Eurasian lynx in Scandinavia. – Journal of Zoology 286: 120-130.
- Yom-Tov, Y., Kjellander, P., Yom-Tov, S., Mortensen, P., and Andrén, H. 2010. Body size in the Eurasian lynx in Sweden: dependence on prey availability. - Polar Ecology 33: 505- 513.

SLU Viltskadecenter (VSC) är ett nationellt centrum för kunskap om vilt, viltskador och samhälle. Vi tar fram kunskapsunderlag i syfte att begränsa viltskador och viltrelaterade konflikter för att främja samexistens mellan vilt och människor. Vi samverkar med flera myndigheter och organisationer.

Vi arbetar på uppdrag av Naturvårdsverket sedan 1996 och tillhör institutionen för ekologi vid SLU, Sveriges Lantbruksuniversitet.

www.slu.se/viltskadecenter



VILTSKADECENTER