



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Viltskadecenter

Beskattningsmodell för järv

Prognoser för järvpopulationen 2025
vid olika beskattningsnivåer under 2024,
baserade på inventeringsdata från 2023

BESKATTNINGSMODELL FÖR JÄRV

Prognoser för järvpopulationen 2025 vid olika beskattningsnivåer under 2024, baserade på inventeringsdata från 2023

Rapport från SLU Viltskadecenter 2024-4

Författare Henrik André¹, Malin Aronson¹, Jens Persson¹

Henrik André¹ ORCID Id: 0000-0002-5616-2426

Malin Aronsson ORCID Id: 0000-0002-9026-3765

Jens Persson ORCID Id: 0000-0003-1405-7561

Utgivare: SLU Viltskadecenter

Utgivningsort: Viltskadecenter, Grimsö Forskningsstation

Utgivningsdatum: 2024-06-19

Version: 1.0

ISBN: 978-91-988984-8-4

© SLU Viltskadecenter, författarna

Rapporten kan laddas ner från Viltskadecenters webbplats www.slu.se/viltskadecenter

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

Beskattningsmodell för järv

Prognoser för järvpopulationen 2025 vid olika beskattningsnivåer under 2024, baserade på inventeringsdata från 2023

Henrik Andrén, Malin Aronsson och Jens Persson

Innehållsförteckning

Inledning	2
<i>Uppdraget</i>	2
Metoder och data	2
Modellering	4
Prognoser	6
<i>Sverige</i>	6
<i>Norra rovdjursförvaltningsområdet</i>	10
<i>Mellersta rovdjursförvaltningsområdet</i>	14
<i>Norrbottnen</i>	18
<i>Västerbotten</i>	22
<i>Jämtland</i>	26
<i>Övriga län</i>	30
Utvärdering av populationsmodellen	34
Referenser	36
Bilaga	37

Inledning

Uppdraget

Naturvårdsverket uppdrog (Ärende NV-01405-24, Kontrakt 365-24-002) åt Henrik Andréén, Malin Aronsson och Jens Persson vid SLU, Institutionen för ekologi, Grimsö Forskningsstation att prognostisera järvpopulationen 2025 vid olika beskattningsnivåer under 2024 för Sverige, för norra och mellersta rovdjursförvaltningsområdena och dessutom för Norrbottens, Västerbottens, Jämtlands län, samt sammantaget för övriga län med järvförekomst (Västernorrlands, Dalarnas, Gävleborgs och Värmlands län).

Metoder och data

Järvinventering genomförs i Sverige framförallt i form av inventering av föryngringar, men även via insamling av genetiskt material (t.ex. spillning) för DNA-analys som ger individinformation. Inventeringen av föryngringar bedrivs från 1 februari till 31 juli, men de flesta föryngringar dokumenteras i mars – maj. Insamling av DNA sker från 1 januari till 1 juni.

Jakt på järv i Sverige har med undantag för 2019 (då licensjakt infördes i Jämtlands län utan att någon järv sköts under denna), 2022 och 2023, endast bedrivits i form av skyddsjakt. Sedan 2010 har skyddsjakt bedrivits alla månader utom juli och augusti, men en stor del (83 %) av skyddsjakten utfördes under perioden november till mars. Skyddsjakt har nästan uteslutande (99 %) skett i Norrbotten, Västerbotten och Jämtland.

I den här rapporten har vi använt oss av fastställda resultat från inventering av föryngringar från 2014 till 2023 (Höglund och Tovmo 2023) och av resultatet från populationsuppskattningar från fångst-återfångstmetoder baserade på DNA-data från 2014 – 2023 (Milleret m.fl. 2023). I populationsmodellen använder vi dessa två olika datamängder tillsammans.

Vi har inte inkluderat antal föryngringar i Norrbottens län för 2016, 2021 och 2023 i analysen och därmed inte heller totalt antalet föryngringar i Sverige 2016, 2021 och 2023, eftersom snö- och väderförhållanden under inventeringen var så missgynnsamma att inventeringen där försvårades kraftigt (Brøseth m.fl. 2016, Hedmark m.fl. 2021, Höglund och Tovmo 2023). Vi bedömer därför att resultatet från inventeringen i Norrbotten 2016, 2021 och 2023 inte är tillförlitliga dessa år och eftersom Norrbotten utgör en stor andel av den svenska populationen och dess utbredning exkluderade vi antalet föryngringar 2016, 2021 och 2023 från analyser även på nationell nivå.

Tabell 1. Minimnivåer (Naturvårdsverket 2024) för järvpopulationen för Sverige samt uppdelat på olika län. Siffrorna avser antalet järvar.

	Minimnivå antal järvar
Sverige	600 ^a
Norra RFO ^b	547
Norrbottn	220
Västerbotten	126
Jämtland	176
Västernorrland	25
Mellersta RFO ^c	56
Dalarna	27
Gävleborg	19
Värmland	10
<i>Summa övriga län ^d</i>	<i>81</i>

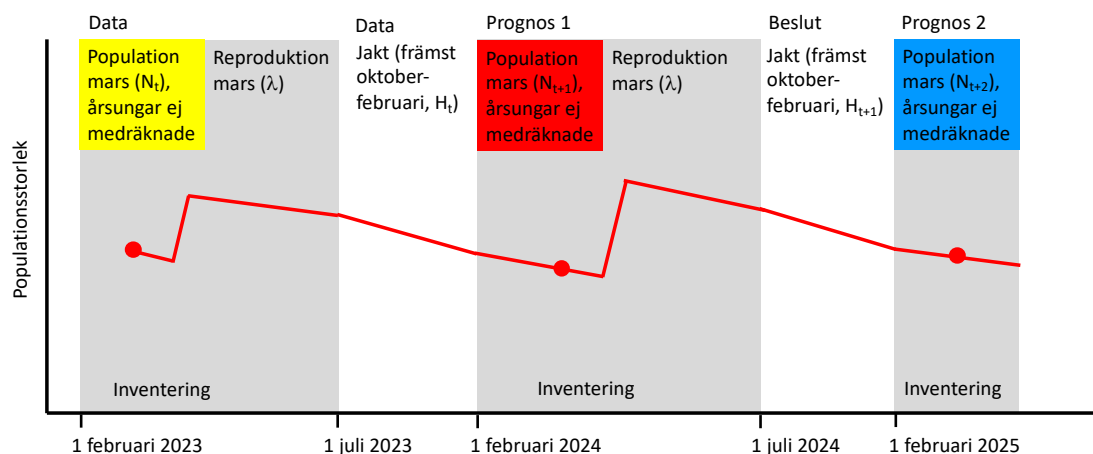
^a Samverkansrådets föreslagna minimnivåer uppgår sammantaget till 603 individer. Gällande nationella referensvärde för järv är 600 individer.

^b Norra RFO (Norrbottn, Västerbotten, Jämtland, Västernorrland).

^c Mellersta RFO (Dalarna, Gävleborg, Värmland).

^d Övriga län (*Västernorrland, Dalarna, Gävleborg, Värmland*) har analyserats tillsammans i denna rapport.

Modellering



Figur 1. Tidslinje inom järvförvaltningen för inventering, reproduktion, jakt, beslut om jakt och prognoser. Järvpopulationens förändring över tid (röd linje), tidpunkt för jämförelse (mars; röda punkter). Prognos 1 för mars 2024 (N_{t+1}) beräknas från inventeringsresultatet mars 2023 (N_t) (data) och jakt från 1 mars 2023 till 28 februari 2024 (H_t). Prognos 2 för mars 2025 beräknas från prognos 1 för mars 2024 (N_{t+1}) och beslut om eventuell jakt från 1 mars 2024 till 28 februari 2025 (H_{t+1}). Färgerna för populationsstorleken i mars återkommer i tabellerna och figurerna.

För att göra prognoser för järvpopulationen i Sverige har vi använt Bayesiansk hierarkisk modellering (Andrén m.fl. 2023, Andrén m.fl. 2020, Nilsen m.fl. 2011) som bygger på inventeringsdata i form av både antalet registrerade järvföryngringar (Höglund och Tovmo 2023, rovbases30.miljodirektoratet.no) och populationsuppskattning med hjälp av DNA och fångst-återfångstmetoder (Bischof m.fl. 2019, Milleret m.fl. 2023), samt antal legalt skjutna järvor (rovbases30.miljodirektoratet.no).

Vi har använt modellen för att uppskatta järvpopulationens tillväxttakt för hela Sverige, för norra och mellersta rovdjursförvaltningsområdena, för Norrbotten, Västerbotten, Jämtland och övriga län sammanslagna (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland). Modellen används också för att göra prognoser för järvpopulationens utveckling vid olika beskattningsnivåer. Vi har relaterat prognoserna till miniminivåerna för hela Sverige, för norra och mellersta rovdjursförvaltningsområdena, län (Norrbotten, Västerbotten och Jämtland) och en region bestående av Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland sammanslagna. Vi rapporterar resultaten både för antal järvföryngringar och för antal järvor (men årsungarna är inte medräknade), d.v.s. den totala populationen.

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

- N_t är den beräknade populationsstorleken i mars år t (före jakt), årsungarna är inte medräknade
- N_t beräknas dels från populationsuppskattningar från fångst-återfångstmetoder
- N_t beräknas dels från antal järvföryngringar (R_t); $N_t = R_t / \phi$
- Konverteringsfaktorn (ϕ) beräknas i populationsmodell med hjälp av både populationsuppskattningar och antal järvföryngringar. Ingångsvärdet för konverteringsfaktor; $\phi = 0,16 \pm 0,022$, vilket motsvarar $1/\phi = 6,25 \pm 0,80$ SD (Persson & Brøseth 2011)
- R_t antal järvföryngringar registrerade under inventeringen

- H_t antal skjutna järvar år t , jakten sker efter inventeringen och antas addera till annan dödlighet
- λ årlig potentiell tillväxttakt utan legal jakt, medan all annan dödlighet ingår i den beräknade tillväxttakten. Legal jakt inkluderar både licensjakt och skyddsjakt.

Vi använde Bayesiansk hierarkisk modellering för att uppskatta den potentiella tillväxttakten (λ) och beräkna populationsstorleken vid olika beskattningsnivåer för varje län (Andrén m.fl. 2023, samt modifierad efter Andrén m.fl. 2020, Nilsen m.fl. 2011). I modelleringen har vi antagit olika tillväxttakter och olika konverteringsfaktorer för norra och mellersta rovdjursförvaltningsområdena, och för Norrbottens, Västerbottens, Jämtlands län samt för övriga län (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland). Tillväxttakten och konverteringsfaktorn för järvpopulation i hela Sverige har beräknats från en separat modell för hela Sverige. I samtliga populationsmodeller antar vi att tillväxttakten och konverteringsfaktorn inte varierar mellan år. För en detaljerad beskrivning av populationsmodellen se bilaga 1.

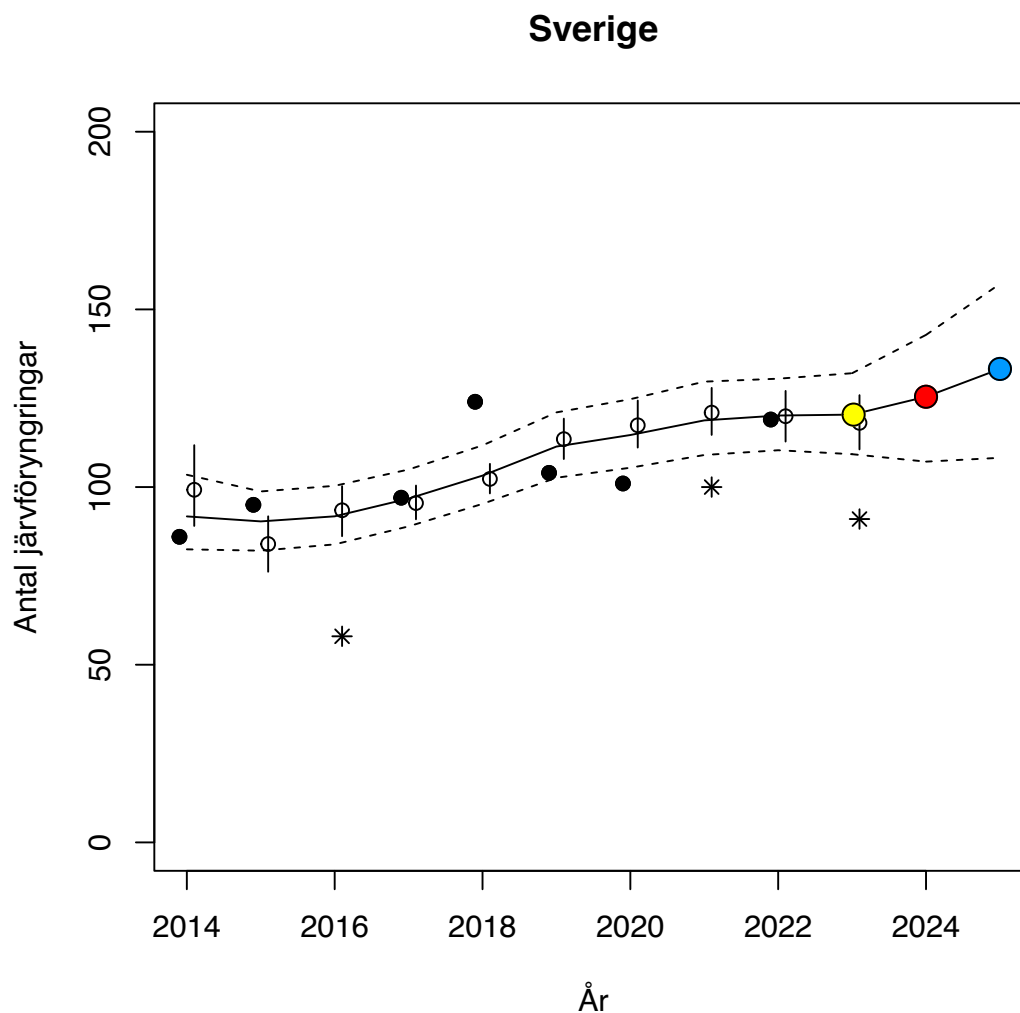
Modellen tar inte hänsyn till ålders- eller könsfördelningen bland de skjutna järvarna i prognoserna, utan antar att den är samma som under tidigare år (Tabell 2).

Tabell 2. Köns- och åldersfördelning bland skjutna järvar 2010 – 2023.

Kön och ålder	Antal i avskjutningsdata	Andel i avskjutningsdata
Honor, 0 – 1 år	18	0,083
Honor, 1 – 2 år	17	0,079
Honor, 2 år och äldre	24	0,111
Honor, osäker ålder	44	0,204
Hanar, 0 – 1 år	32	0,148
Hanar, 1 – 2 år	19	0,088
Hanar, 2 år och äldre	20	0,093
Hanar, osäker ålder	42	0,194

Prognoser

Sverige



Figur 2. Antal fastställda järvfyrnringar i relation till inventeringsår i Sverige (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till fyrnringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal fyrnringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvfyrnringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (linje och 95 % KI; **streckade linjer**). Antal järvfyrnringar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 3. Prognoser för antal järvföryngringar i **Sverige** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,060 (1,021 – 1,093, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 2 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		NA ^a
2023		120 (109 – 132) ^b
2024	15 ^c	125 (107 – 143) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	133 (108 – 157)
	10	132 (107 – 155)
	20	130 (105 – 154)
	30	128 (104 – 152)
	40	126 (102 – 150)
	50	125 (100 – 148)
	60	123 (99 – 146)
	70	121 (97 – 144)
	80	120 (96 – 142)
	90	118 (94 – 141)
	100	116 (92 – 139)
	110	115 (91 – 137)
	120	113 (89 – 135)

^a - Inventeringsresultat för antal föryngringar 2023 ingår inte (Höglund och Tovmo 2023).

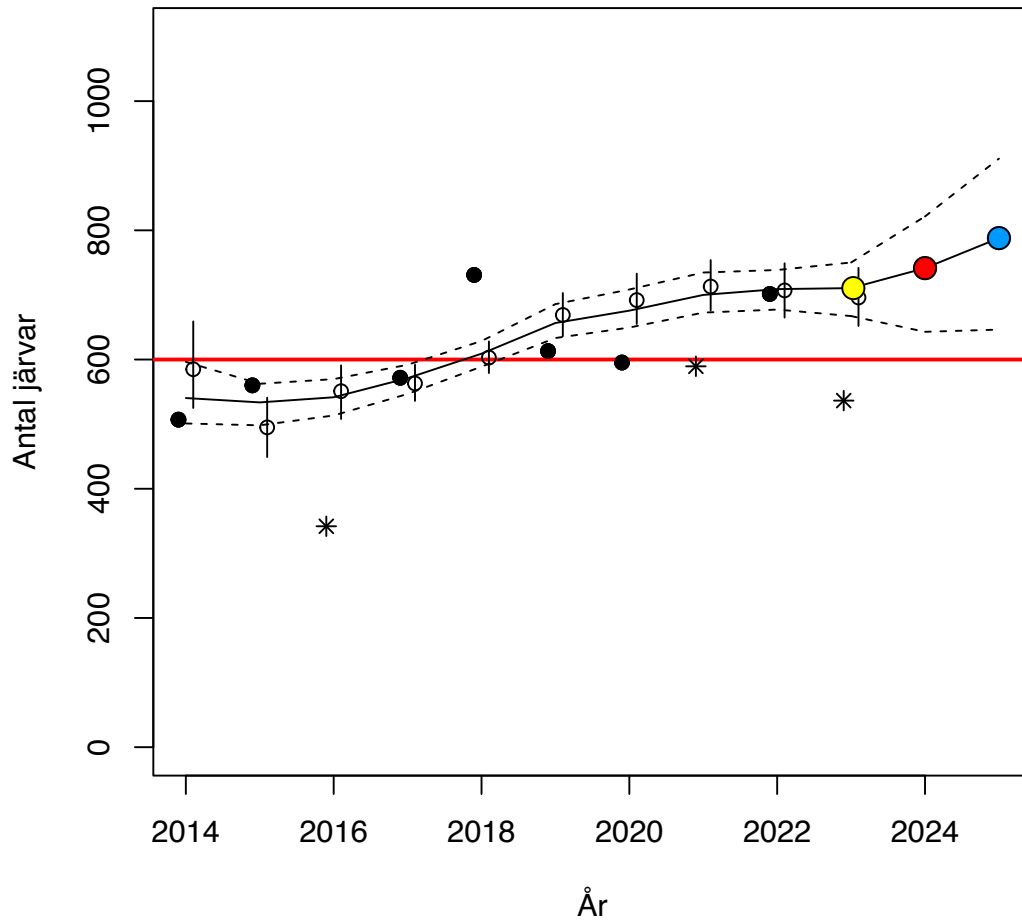
^b - Modellprediktion för 2023.

^c - Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d - Modellprediktion för 2024.

^e - Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Sverige



Figur 3. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i Sverige (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; **streckade linjer**), samt miniminivån för Sverige (**röd horisontell linje**; 600 järvar). Antal järvar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 4. Prognoser för antal järvar i **Sverige** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 600 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,060 (1,021 – 1,093, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 3 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 600 järvar
2023		696 (652 – 742) ^a	
2023		711 (667 – 750) ^b	<0,0001
2024	15 ^c	741 (643 – 821) ^d	0,005
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	788 (646 – 911)	0,008
	10	778 (637 – 900)	0,01
	20	768 (627 – 889)	0,01
	30	758 (618 – 879)	0,02
	40	748 (609 – 868)	0,02
	50	738 (599 – 857)	0,03
	60	728 (588 – 846)	0,03
	70	717 (580 – 836)	0,04
	80	708 (571 – 825)	0,05
	90	698 (560 – 816)	0,07
	100	687 (551 – 804)	0,08
	110	678 (542 – 794)	0,11
	120	667 (533 – 784)	0,13

^a - Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

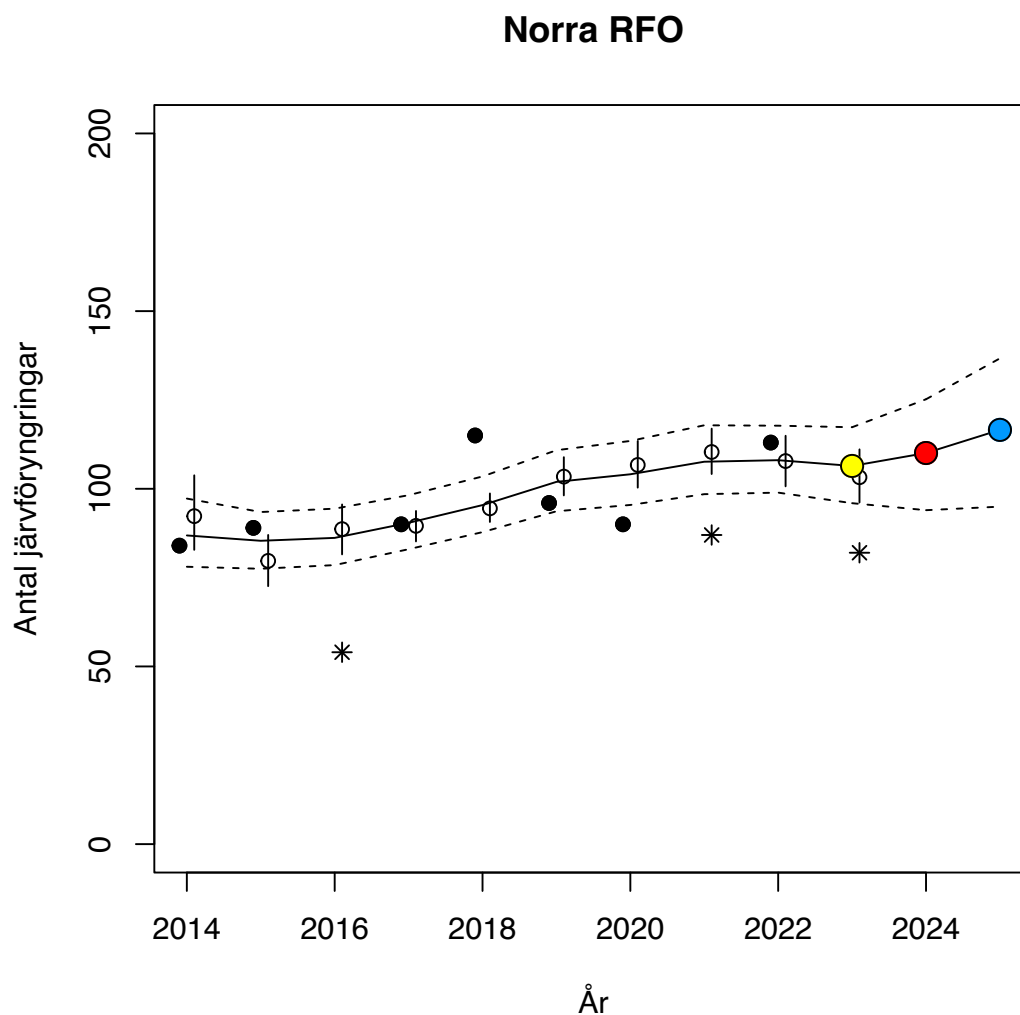
^b - Modellprediktion för 2023.

^c - Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d - Modellprediktion för 2024.

^e - Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Norra rovdjursförvaltningsområdet



Figur 4. Antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **norra rovdjursförvaltningsområdet** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till föryngringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal föryngringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvföryngringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (linje och 95 % KI; **streckade linjer**). Antal järvföryngringar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 5. Prognoser för antal järvföryngringar i **norra rovdjursförvaltningsområdet** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,057 (1,020 – 1,089, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 4 är samma som de markerade med färger i tabellen.

NRFO	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		NA ^a
2023		106 (96 – 117) ^b
2024	15 ^c	110 (94 – 125) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	117 (95 – 137)
	5	116 (94 – 136)
	10	115 (93 – 135)
	15	114 (93 – 134)
	20	113 (92 – 133)
	25	112 (91 – 132)
	30	111 (90 – 131)
	35	110 (89 – 130)
	40	109 (88 – 129)
	45	108 (87 – 128)
	50	107 (87 – 127)
	55	107 (86 – 126)
	60	106 (85 – 125)
	65	105 (84 – 124)
	70	104 (83 – 123)

^a - Inventeringsresultat för antal föryngringar 2023 ingår inte (Höglund och Tovmo 2023).

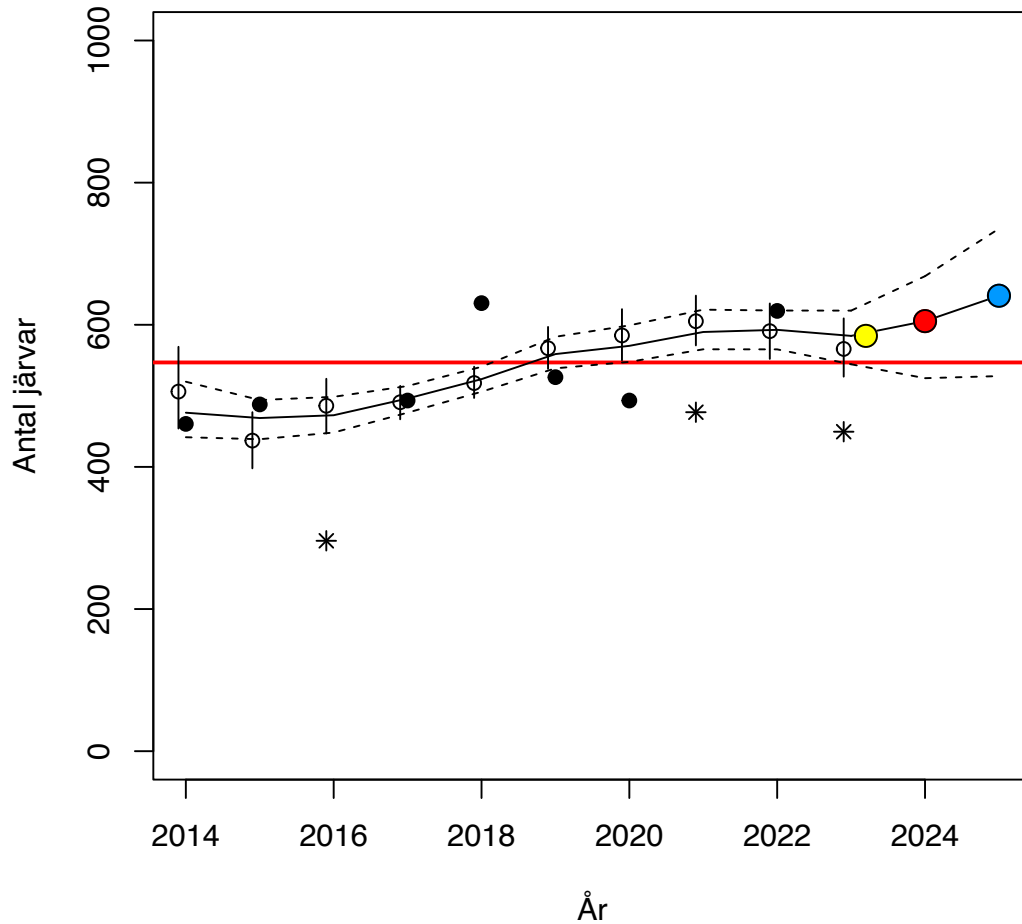
^b - Modellprediktion för 2023.

^c - Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d - Modellprediktion för 2024.

^e - Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Norra RFO



Figur 5. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **norra rovdjursförvaltningsområdet** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; **streckade linjer**), samt miniminivån för norra rovdjursförvaltningsområdet (**röd horisontell linje**; 547 järvar). Antal järvar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 6. Prognoser för antal järvar i **norra rovdjursförvaltningsområdet** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 547 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,057 (1,020 – 1,089, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 5 är samma som de markerade med färger i tabellen.

NRFO	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 547 järvar
2023		566 (527 – 609) ^a	
2023		584 (544 – 620) ^b	0,03
2024	15 ^c	605 (525 – 668) ^d	0,07
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	641 (528 – 735)	0,05
	5	636 (524 – 730)	0,05
	10	631 (519 – 725)	0,06
	15	626 (514 – 720)	0,07
	20	621 (509 – 714)	0,08
	25	616 (505 – 709)	0,10
	30	611 (499 – 704)	0,11
	35	606 (495 – 699)	0,13
	40	601 (490 – 693)	0,14
	45	596 (485 – 688)	0,16
	50	591 (481 – 683)	0,19
	55	586 (476 – 678)	0,21
	60	581 (471 – 673)	0,24
	65	576 (465 – 667)	0,27
	70	571 (462 – 662)	0,31

^a - Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

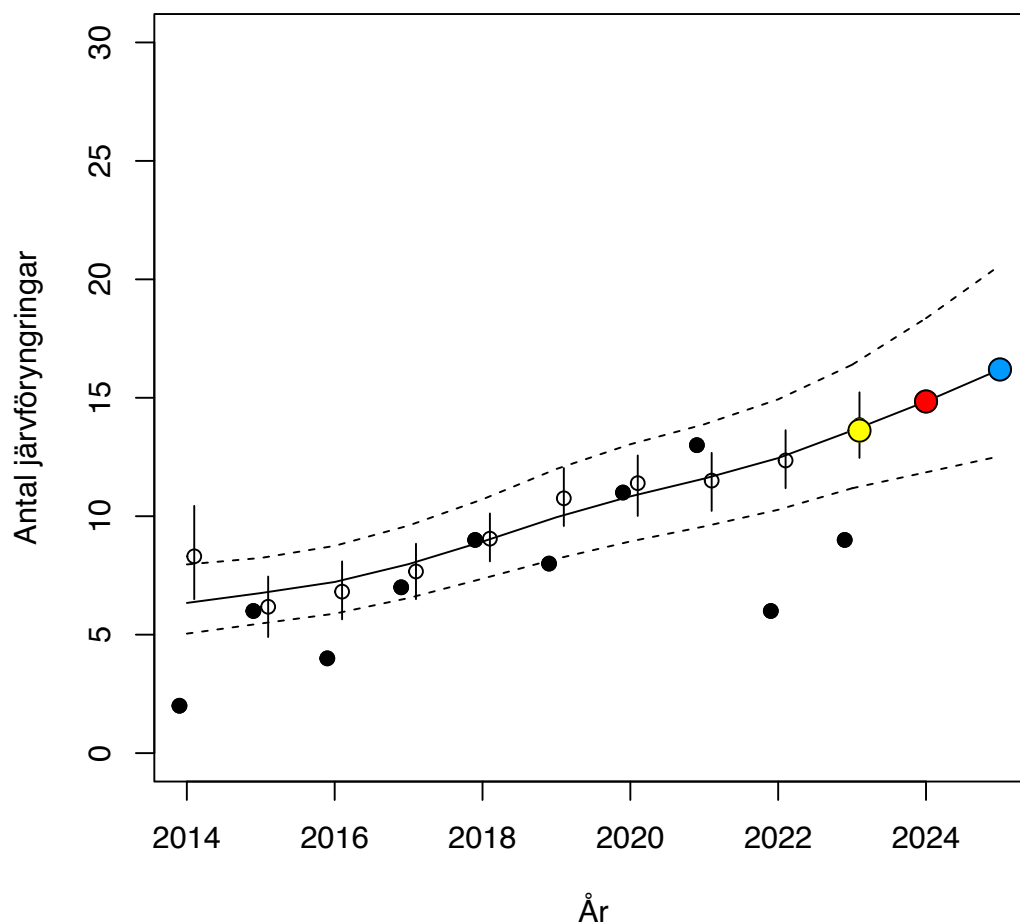
^b - Modellprediktion för 2023.

^c - Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d - Modellprediktion för 2024.

^e - Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Mellersta RFO



Figur 6. Antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **mellersta rovdjursförvaltningsområdet** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till föryngringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal föryngringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvföryngringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; **streckade linjer**).

Tabell 7. Prognoser för antal järvföryngringar i **mellersta rovdjursförvaltningsområdet** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,090 (1,049 – 1,129, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 6 är samma som de markerade med färger i tabellen.

MRFO	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		9 ^a
2023		14 (11 – 16) ^b
2024	0 ^c	15 (12 – 18) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	16 (13 – 21)
	5	16 (12 – 20)
	10	15 (12 – 19)
	15	15 (11 – 19)
	20	14 (11 – 18)
	25	14 (10 – 17)
	30	13 (10 – 17)
	35	12 (9 – 16)
	40	12 (9 – 16)
	45	11 (8 – 15)
	50	11 (8 – 14)
	55	10 (7 – 14)
	60	10 (7 – 13)
	65	9 (7 – 13)
	70	9 (6 – 12)

^a – Inventeringsresultat för 2023 (Höglund och Tovmo 2023).

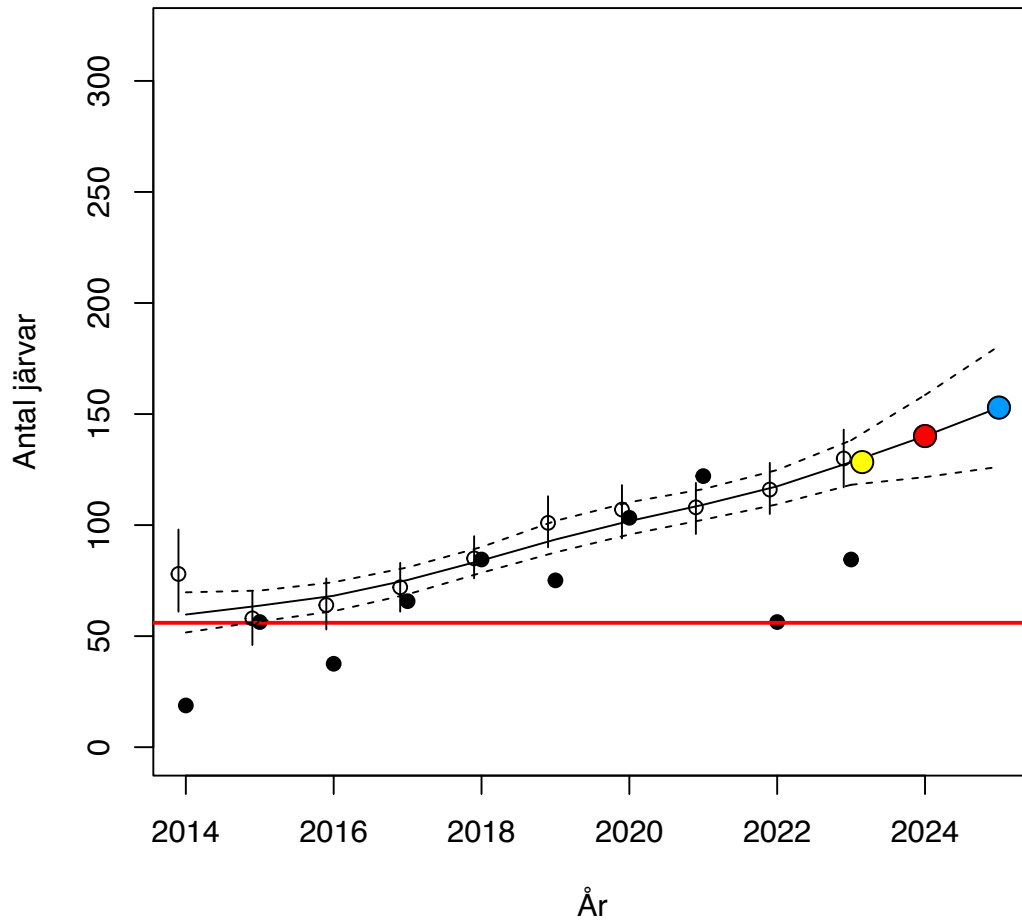
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Mellersta RFO



Figur 7. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **mellersta rovdjursförvaltningsområdet** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer), samt miniminivån för mellersta rovdjursförvaltningsområdet (**röd horisontell linje**; 56 järvar).

Tabell 8. Prognoser för antal järvar i **mellersta rovdjursförvaltningsområdet** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 56 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,090 (1,049 – 1,129, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 7 är samma som de markerade med färger i tabellen.

MRFO	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 56 järvar
2023		130 (117 – 143) ^a	
2023		128 (118 – 138) ^b	< 0,0001
2024	0 ^c	140 (122 – 159) ^d	< 0,0001
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	153 (126 – 181)	< 0,0001
	5	148 (122 – 176)	< 0,0001
	10	143 (117 – 170)	< 0,0001
	15	138 (112 – 165)	< 0,0001
	20	133 (107 – 160)	< 0,0001
	25	128 (102 – 155)	< 0,0001
	30	123 (98 – 149)	< 0,0001
	35	118 (93 – 144)	0,0001
	40	113 (88 – 139)	0,0001
	45	108 (83 – 134)	0,0003
	50	103 (78 – 128)	0,0006
	55	98 (73 – 123)	0,001
	60	93 (69 – 118)	0,003
	65	88 (64 – 113)	0,007
	70	83 (59 – 108)	0,02

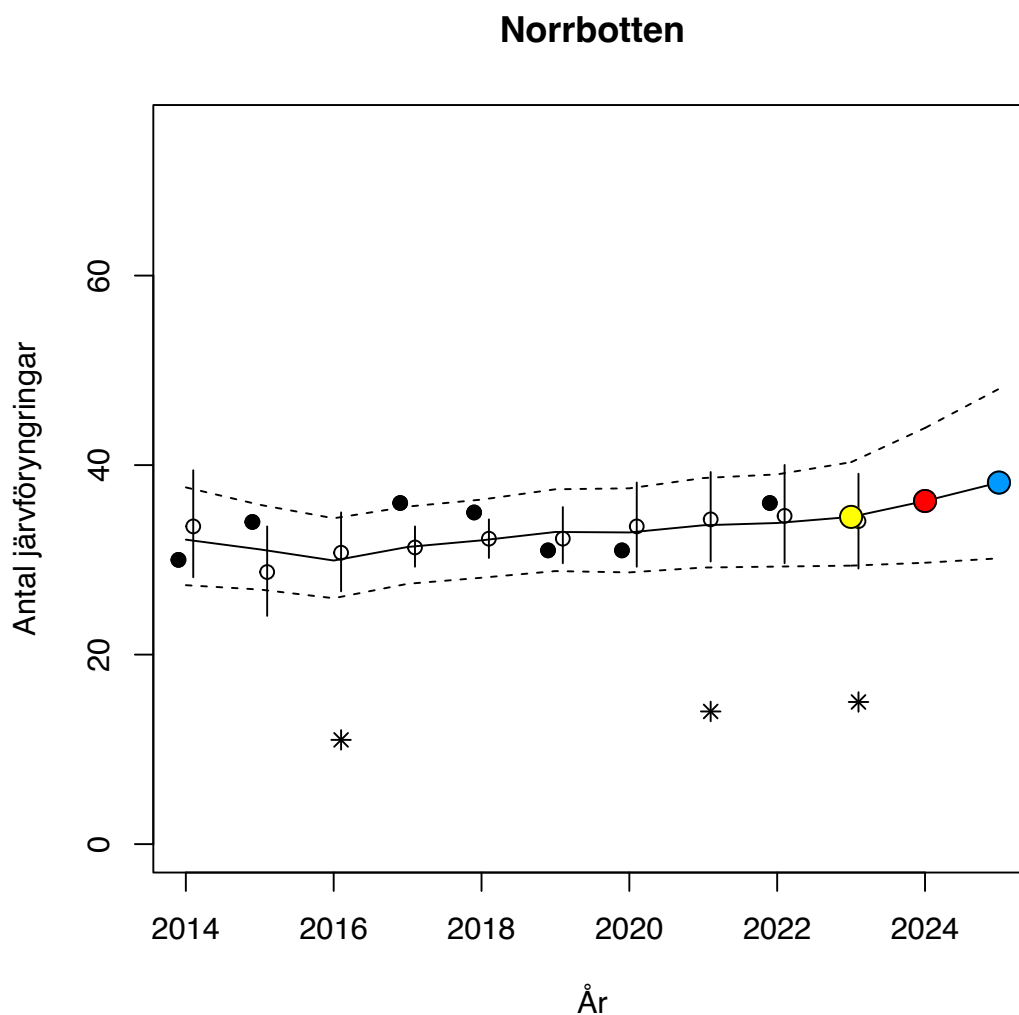
^a – Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.



Figur 8. Antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **Norrbottnens län** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till föryngringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal föryngringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvföryngringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer). Antal järvföryngringar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 9. Prognoser för antal järvföryngringar i **Norrbottens län** 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,054 (1,016 – 1,093, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 8 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Norrbottens län	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		NA ^a
2023		35 (29 – 40) ^b
2024	1 ^c	36 (30 – 44) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	38 (30 – 48)
	5	37 (29 – 47)
	10	36 (28 – 46)
	15	35 (28 – 45)
	20	34 (27 – 44)
	25	34 (26 – 43)
	30	33 (25 – 42)
	35	32 (24 – 41)
	40	31 (23 – 40)

^a – Inventeringsresultat för antal föryngringar 2023 ingår inte (Höglund och Tovmo 2023).

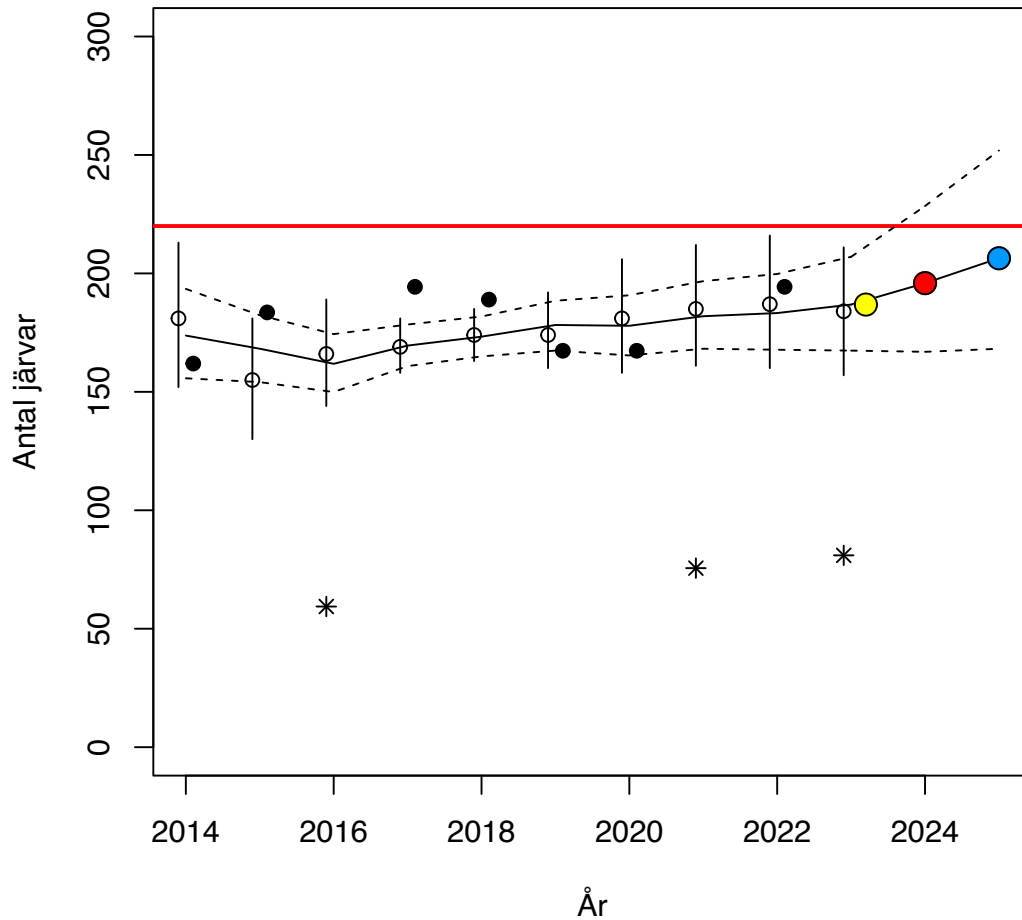
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Norrbotten



Figur 9. Antal jävvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i Norrbottens län (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal jävvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal jävvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer), samt miniminivån för Norrbotten (**röd horisontell linje**; 220 jävvar). Antal jävvar 2016, 2021 och 2023 (**stjärnor**) är inte med i analysen.

Tabell 10. Prognoser för antal järvar i **Norrbottnens län** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 220 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,054 (1,016 – 1,093, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 9 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 220 järvar
2023		184 (157 – 211) ^a	
2023		187 (168 – 207) ^b	0,99
2024	1 ^c	196 (167 – 228) ^d	0,93
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	206 (168 – 252)	0,75
	5	201 (163 – 247)	0,82
	10	196 (158 – 241)	0,87
	15	191 (154 – 236)	0,91
	20	186 (149 – 231)	0,94
	25	181 (144 – 226)	0,96
	30	176 (139 – 220)	0,97
	35	171 (135 – 215)	0,98
	40	166 (130 – 210)	0,99

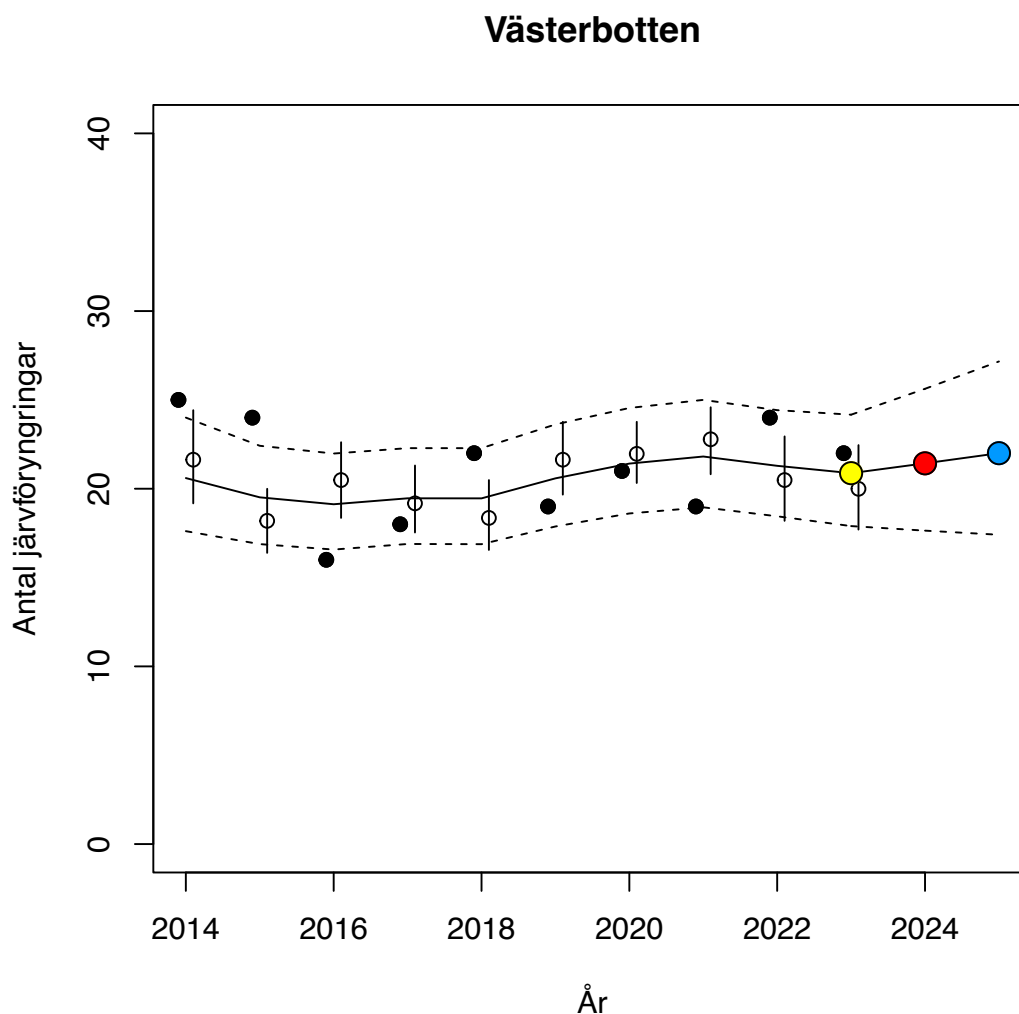
^a – Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.



Figur 10. Antal fastställda järvfyringringar i relation till inventeringsår i **Västerbottens län** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till fyringringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal fyringringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvfyringringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer).

Tabell 11. Prognoser för antal järvföryngringar i **Västerbottens län** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,026 (0,989 – 1,061, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 10 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Västerbottens län	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		22 ^a
2023		21 (18 – 24) ^b
2024	0 ^c	21 (18 – 26) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	22 (17 – 27)
	5	21 (17 – 26)
	10	20 (16 – 25)
	15	20 (15 – 24)
	20	19 (14 – 23)
	25	18 (14 – 23)
	30	17 (13 – 22)
	35	16 (12 – 21)
	40	15 (11 – 20)

^a – Inventeringsresultat för vintern 2023 (Höglund och Tovmo 2023).

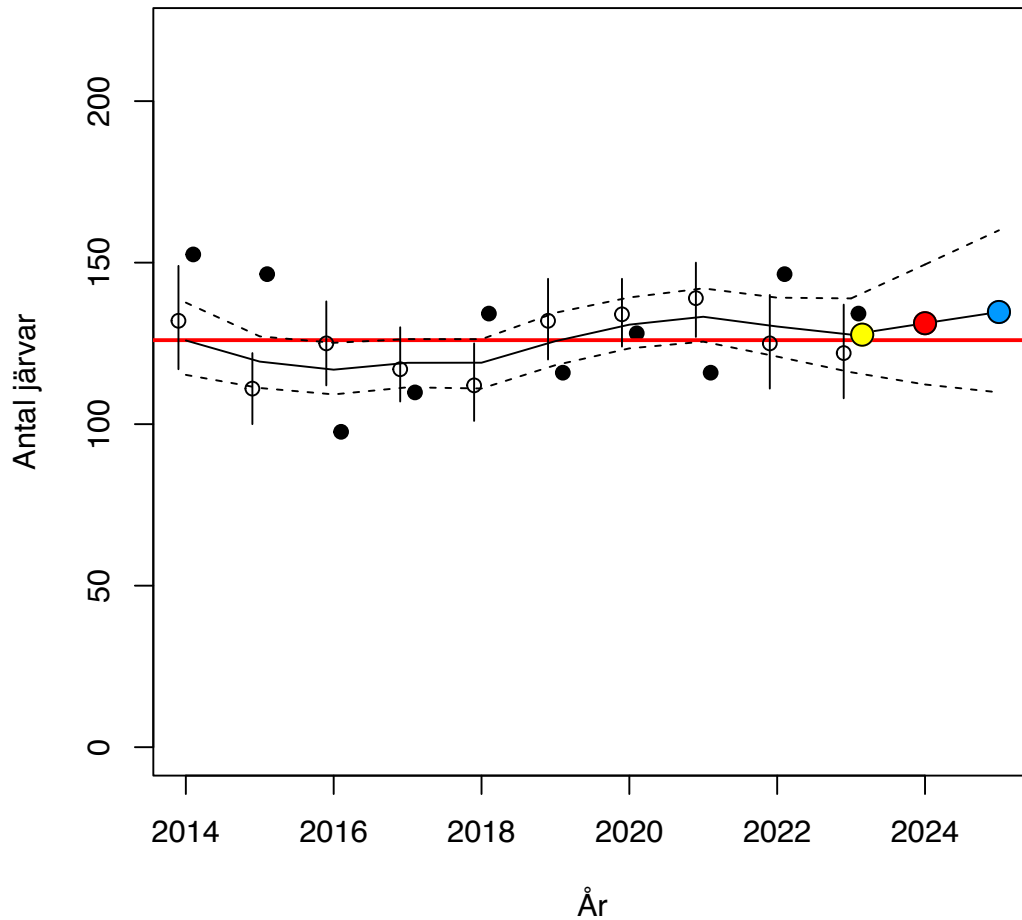
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Västerbotten



Figur 11. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **Västerbottens län** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer), samt miniminivån för Västerbotten (**röd horisontell linje**; 126 järvar).

Tabell 12. Prognoser för antal järvar i **Västerbottens län** vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 126 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,026 (0,989 – 1,061, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 11 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 126 järvar
2023		122 (108 – 137) ^a	
2023		128 (116 – 139) ^b	0,39
2024	0 ^c	131 (112 – 149) ^d	0,29
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	135 (110 – 160)	0,24
	5	130 (105 – 155)	0,38
	10	125 (100 – 149)	0,54
	15	120 (96 – 144)	0,71
	20	115 (91 – 139)	0,84
	25	110 (86 – 134)	0,92
	30	105 (81 – 129)	0,96
	35	100 (76 – 124)	0,98
	40	95 (71 – 118)	0,99

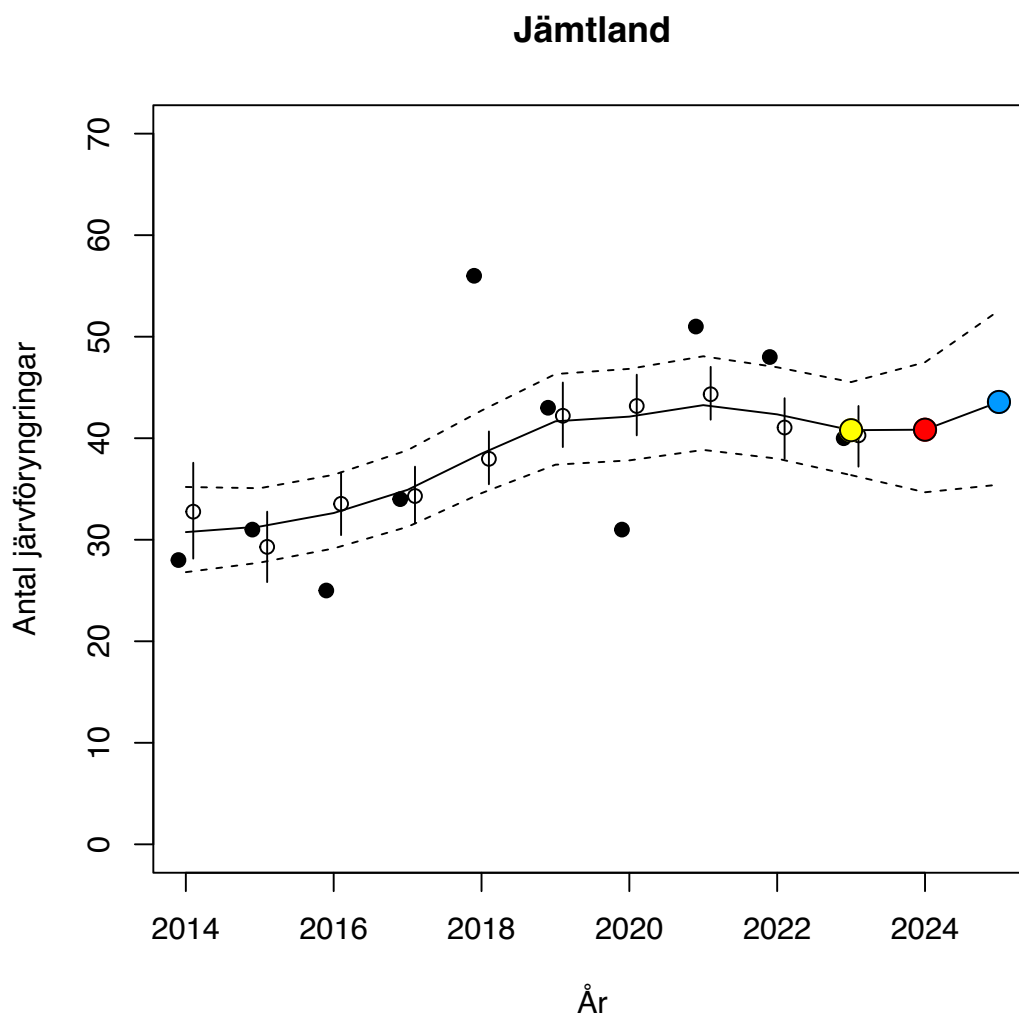
^a – Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.



Figur 12. Antal fastställda järvfyrnringar i relation till inventeringsår i **Jämtlands län** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till fyrnringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal fyrnringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvfyrnringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer).

Tabell 13. Prognoser för antal järvföryngringar i **Jämtlands län** 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,066 (1,029 – 1,103, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 12 är de samma som de markerade med färger i tabellen.

Jämtlands län	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		40 ^a
2023		41 (36 – 46) ^b
2024	14 ^c	41 (35 – 47) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	44 (35 – 53)
	5	43 (35 – 52)
	10	42 (34 – 51)
	15	41 (33 – 49)
	20	40 (32 – 48)
	25	39 (31 – 47)
	30	38 (30 – 46)
	35	37 (29 – 45)
	40	36 (28 – 44)
	45	35 (27 – 43)
	50	34 (27 – 42)
	55	33 (26 – 41)
	60	32 (25 – 40)
	65	31 (24 – 39)
	70	30 (23 – 38)

^a – Inventeringsresultat för 2023 (Höglund och Tovmo 2023).

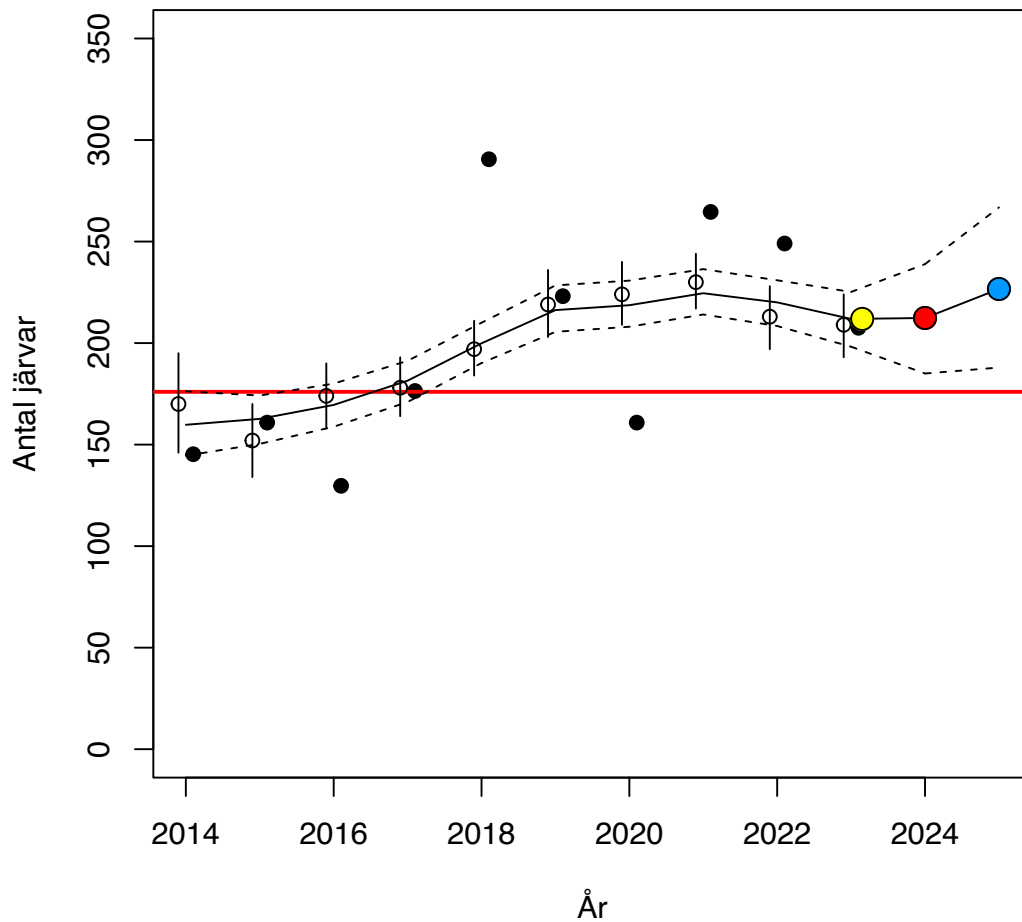
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Jämtland



Figur 13. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **Jämtlands län** (Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer), samt miniminivån för Jämtland (**röd horisontell linje**; 176 järvar).

Tabell 14. Prognoser för antal järvar i **Jämtlands län** vintern 2024 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 176 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,066 (1,026 – 1,103, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 13 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 176 järvar
2023		209 (193 – 224) ^a	
2023		212 (198 – 225) ^b	< 0,0001
2024	14 ^c	212 (185 – 239) ^d	0,006
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	227 (188 – 267)	0,006
	5	222 (183 – 261)	0,01
	10	217 (178 – 256)	0,02
	15	212 (174 – 251)	0,03
	20	207 (169 – 246)	0,05
	25	202 (164 – 240)	0,08
	30	197 (160 – 235)	0,13
	35	192 (155 – 230)	0,19
	40	187 (150 – 224)	0,28
	45	182 (145 – 219)	0,38
	50	177 (140 – 214)	0,49
	55	172 (136 – 209)	0,60
	60	167 (131 – 204)	0,71
	65	162 (126 – 198)	0,80
	70	157 (121 – 193)	0,87

^a – Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

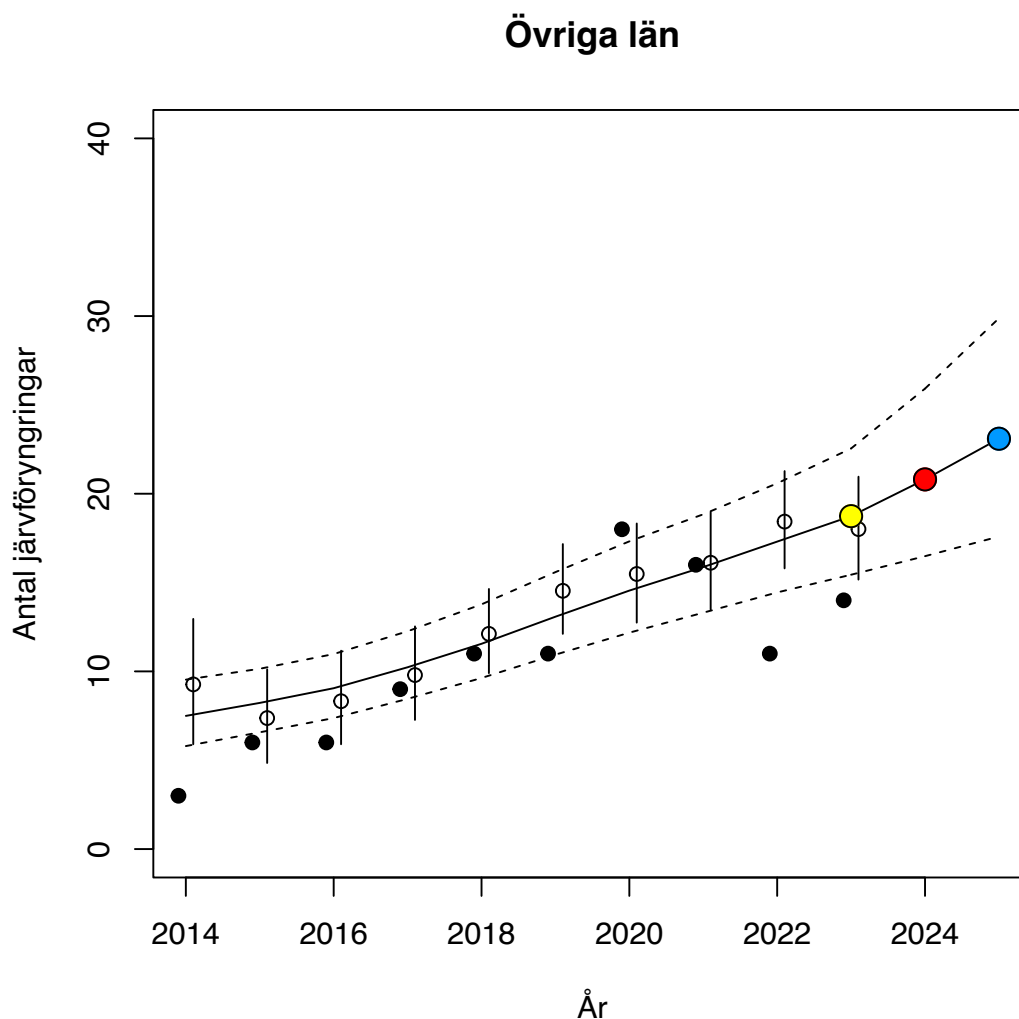
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Övriga län



Figur 14. Antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **övriga län** (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland; Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**), och populationsuppskattning baserat på DNA-inventering omräknat till föryngringar (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal föryngringar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvföryngringar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer).

Tabell 15. Prognoser för antal järvföryngringar i **övriga län** (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland) vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,110 (1,063 – 1,159, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 14 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Övriga län	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvföryngringar Median (95 % KI)
2023		14 ^a
2023		19 (15 – 23) ^b
2024	0 ^c	21 (16 – 26) ^d
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e	
2025	0	23 (18 – 30)
	5	23 (17 – 29)
	10	22 (17 – 29)
	15	22 (16 – 28)
	20	21 (16 – 27)
	25	20 (15 – 27)
	30	20 (15 – 26)
	35	19 (14 – 26)
	40	19 (14 – 25)
	45	18 (13 – 25)
	50	18 (13 – 24)
	55	17 (12 – 23)
	60	17 (12 – 23)
	65	16 (11 – 22)
	70	16 (11 – 22)

^a – Inventeringsresultat för 2023 (Höglund och Tovmo 2023).

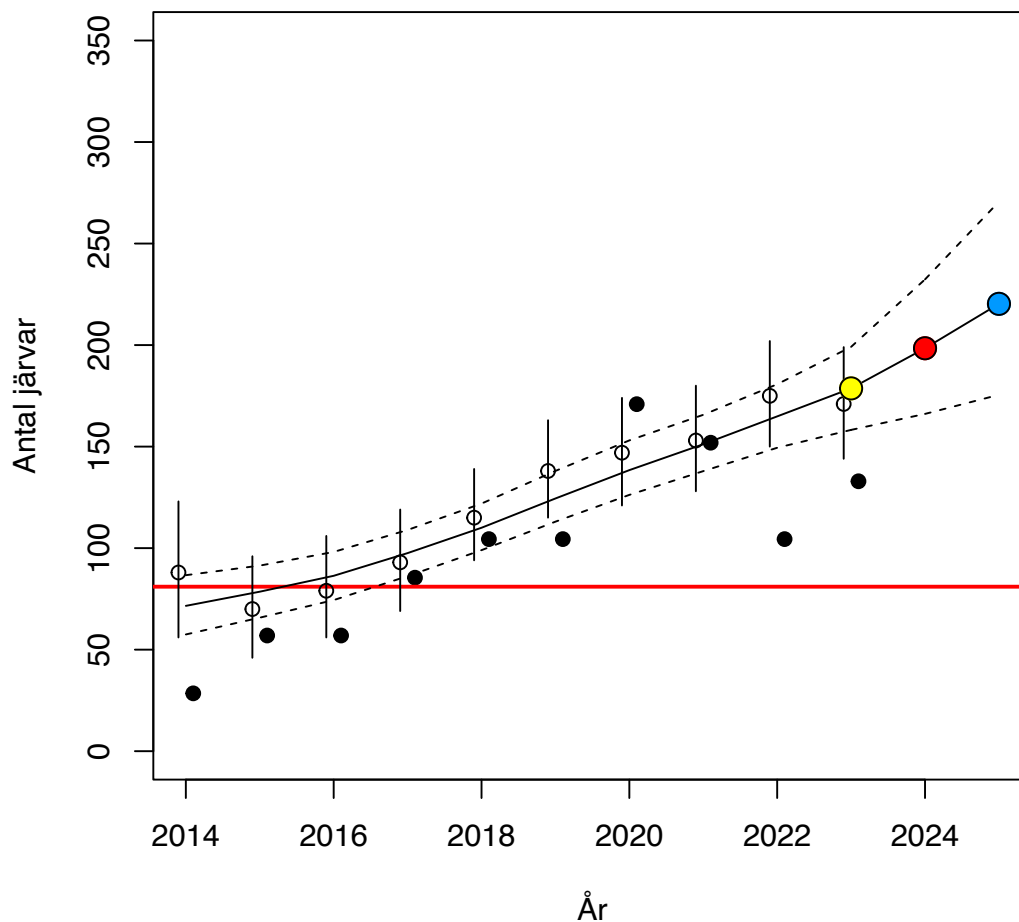
^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Övriga län



Figur 15. Antal järvar beräknat från antal fastställda järvföryngringar i relation till inventeringsår i **övriga län** (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland; Höglund och Tovmo 2023; **svarta punkter**) och populationsuppskattning (2014 – 2023; Milleret m.fl. 2023, **cirklar** och 95 % KI). Modellens skattning för 2023 (**gul punkt**), prognos för antal järvar år 2024 (med känd jakt under perioden 1 mars 2023 till 28 februari 2024, **röd punkt**), prognos för antal järvar 2025 (utan någon jakt under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025, **blå punkt**), samt modellprediktionen (**linje** och 95 % KI; streckade linjer), samt miniminivån för övriga län (**röd horisontell linje**; 81 järvar).

Tabell 16. Prognoser för antal järvar i **övriga län** (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland) vintern 2025 vid olika beskattningsnivåer under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025. Samt sannolikheterna att komma under miniminivån på 81 järvar. Beräknad potentiell tillväxttakt utan jakt (λ) var 1,110 (1,063 – 1,159, 95 % KI). De färgade punkterna i figur 15 är samma som de markerade med färger i tabellen.

Sverige	Beskattningsnivå Antal skjutna järvar	Antal järvar Median (95 % KI)	Sannolikhet för färre än 81 järvar
2023		171 (144 – 199) ^a	
2023		179 (158 – 199) ^b	< 0,0001
2024	0 ^c	198 (166 – 232) ^d	< 0,0001
	Tänkbara beskattningsnivåer ^e		
2025	0	220 (176 – 271)	< 0,0001
	5	215 (171 – 265)	< 0,0001
	10	210 (166 – 260)	< 0,0001
	15	205 (161 – 255)	< 0,0001
	20	200 (156 – 250)	< 0,0001
	25	195 (151 – 245)	< 0,0001
	30	190 (147 – 239)	< 0,0001
	35	185 (142 – 234)	< 0,0001
	40	180 (137 – 229)	< 0,0001
	45	175 (132 – 224)	< 0,0001
	50	170 (127 – 219)	< 0,0001
	55	165 (122 – 213)	< 0,0001
	60	160 (118 – 208)	< 0,0001
	65	155 (113 – 203)	< 0,0001
	70	150 (108 – 198)	< 0,0001

^a – Inventeringsresultat för 2023 (Milleret m.fl. 2023).

^b – Modellprediktion för 2023.

^c – Jaktuttag 1 mars 2023 till 28 februari 2024.

^d – Modellprediktion för 2024.

^e – Tänkbara beskattningsnivåer (totalt antal järvar) under perioden 1 mars 2024 till 28 februari 2025.

Utvärdering av populationsmodellen

Populationsmodellen

Utvärderingen av populationsmodell med Bayesianskt p-värde visar att den ger en relativt bra beskrivning av data för hela Sverige (se Bilaga 1). Bayesianska p-värden för modellerna var mellan 0.63 och 0.75, för att beskriva antal föryngringar respektive antal järvar (p-värden mellan 0.1 och 0.9 anses vara en bra anpassning mellan en modell och data). Även för norra och mellersta rovdjursförvaltningsområdena ger populationsmodellen en relativt bra beskrivning av data (Bayesian p-värden mellan 0,62 och 0,81). Även för regionerna 1 (Norrbottens län), 2 (Västerbottens län), 3 (Jämtland) och 4 (övriga län; Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland) ger populationsmodellen en relativt bra beskrivning av data (Bayesian p-värden mellan 0,21 och 0,70). Förutom beskrivningen av antal föryngringar i region 3 (Jämtland; Bayesianska p-värdet är 0.90).

Konverteringsfaktorn

Konverteringsfaktorn för att beräkna populationsstorleken från antal föryngringar varierar mellan regionerna och skiljer sig från ingångsvärdet ($6,25 \pm 0,80$, Persson och Brøseth 2011). Ingångsvärdet bygger på demografiska data; överlevnad och reproduktion. Medan de nya beräknade konverteringsfaktorerna bygger på relationen mellan antal registrerade föryngringar (Höglund och Tovmo 2023) och uppskattade populationsstorlekar med hjälp av DNA och fångst-återfångstmetoder (Milleret m.fl. 2023). Genom att kombinera dessa data går det att beräkna konverteringsfaktorer för olika regioner. Detta ger en statistisk relation mellan antal registrerade föryngringar och uppskattade populationsstorlekar, som inte är det samma som en populationsekologisk beskrivning av relationen mellan dem.

För Sverige är den beräknade järvpopulationen från fångst-återfångstmetoder (Milleret m.fl. 2023) något mindre ($5,90 \pm 0,23$) än den beräknade järvpopulationen då man använder konverteringsfaktorn ($6,25 \pm 0,80$) från Persson och Brøseth (2011). I de årliga rapporterna för inventering av järv (Höglund och Tovmo 2023) använder man sig av ett 3-års löpande medelvärde för antalet registrerade föryngringar för att beräkna järvpopulationen.

Konverteringsfaktorn för mellersta förvaltningsområdet och övriga län (Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland) skiljer sig väsentligt från övriga områden och län. Den stora skillnaden i konverteringsfaktorn beror antagligen på främst på att inventeringen inte hittar alla föryngringar, men kanske även på att populationsstrukturen kan vara annorlunda i ett område med pågående kolonisation (Aronsson och Persson 2016).

Tabell 13. Beräknad konverteringsfaktor ($1/\phi$) för olika regioner, samt ingångsvärdet i modellen.

	Konverteringsfaktor ($1/\phi$) Medel \pm SD	Konverteringsfaktor ($1/\phi$) 95% KI
Prior (ingångsvärde):		
Persson och Brøseth (2011)	6,25 \pm 0,80	
Resultat:		
Sverige	5,90 \pm 0,232	5,47 – 6,37
Norra RFO	5,49 \pm 0,222	5,07 – 5,94
Mellersta RFO	9,47 \pm 0,881	7,90 – 11,34
Region 1 (Norrbotten)	5,42 \pm 0,35	4,79 – 6,14
Region 2 (Västerbotten)	6,13 \pm 0,41	5,38 – 6,98
Region 3 (Jämtland)	5,20 \pm 0,26	4,71 – 5,74
Region 4 (övriga län; Västernorrland, Dalarna, Gävleborg och Värmland)	9,57 \pm 0,83	8,07 – 11,31

Referenser

- Andrén, H., Aronsson, M. och Persson, J. 2023. Beskattningsmodell för järv. Prognoser för järvpopulationen 2024 vid olika beskattningsnivåer under 2023, baserade på inventeringsdata från 2022. – Rapport från Viltskadecenter, SLU 2023 – 4, ISBN 978-91-987585-5-9, 36 sidor.
- 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, pages 1-18, doi.org/10.1002/eap.2063
- Aronsson, M. and Persson, J. 2016. Mismatch between goals and the scale of actions constrains adaptive carnivore management: the case of the wolverine in Sweden. – *Animal Conservation*, doi:10.1111/acv.12310 (9 pages).
- Bischof, R. Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Brøseth, H. & Kindberg, J. 2019. RovQuant: Estimating density, abundance and population dynamics of bears, wolverines and wolves in Scandinavia. – MINA fagrappport 63, 79 pp. ISSN: 2535-2806
- Brøseth, H., Eklund, A., Höglund, L. & Tovmo, M. 2016. Bestandsovervakning av jerv i 2016. Inventering av järv 2016. – Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus for stora rovdjur i Skandinavien. 3-2016. 30 sid.
- Höglund, L. & Tovmo, M. 2023. Inventering av järv 2023. Bestandsovervakning av jerv i 2023. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus for stora rovdjur i Skandinavien. 3 – 2023. ISBN 978-82-426-5140-2
- Milleret, C., Dupont, P., Brøseth, H., Flagstad, Ø, Kleven, O., Kindberg, J., and Bischof, R., 2023. Estimates of wolverine density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2014– 2023 – MINA fagrappport 89. 33 pp.
- Naturvårdsverket, 2024. Fastställande av miniminivåer för järv gällande rovdjursförvaltningsområden och län. – Naturvårdsverket Ärendenr NV-02105-23
- Nilsen, E.B., Brøseth, H., Odden, J., Andrén, H. & Linnell, J.D.C. 2011. Prognosemodell for bestanden av gaupe i Norge. – NINA Rapport 774. 26 sid.
- Persson, J. & Brøseth, H. 2011. Järv i Skandinavien – status och utbredning 1996 – 2010. – NINA Rapport 732. 39 s.

Bilaga 1

Population model

We used Bayesian hierarchical population models to estimate the posterior distribution of the unobserved population size with process and observation equations for all of Sweden, for two management regions, as well as for four different regions in Sweden. The equations are the same in both models, except that in the model for all of Sweden there is only one region (i.e., $j = 1$).

The deterministic process model is:

$$\mu_{j,t} = \log [\psi_{j,t-1} \times \exp(\alpha_j) - H_{j,t-1}] \quad (\text{Eq. S1})$$

Where $\mu_{j,t}$ is the deterministic prediction of the log (population size) at time t in region j , $\psi_{j,t-1}$ is the predicted unobserved population size at time $t-1$ in region j , $H_{j,t-1}$ is the observed harvest March 1 to February 28 at time $t-1$ in region j . Most of the harvest is done from November to February, i.e., after the reproduction, but before the next monitoring period. The growth rate on log-scale (α_j) in region j , was drawn from a normal distribution. This means that the growth rate varies among regions (j), but there is no temporal variation in growth rate. The growth rate on log-scale (α_j) is the potential growth rate without legal harvest, but the potential growth includes all other factors that might influence growth rate, e.g., poaching (Persson et al. 2015).

$$\alpha_j \sim \text{normal}(\alpha, \sigma_\alpha) \quad (\text{Eq. S2})$$

We include stochasticity in the process using:

$$\psi_{j,t} \sim \text{lognormal}(\mu_{j,t}, \sigma_{proc}) \quad (\text{Eq. S3})$$

$$\rho_{j,t} = \psi_{j,t} \times \phi_j \quad (\text{Eq. S4})$$

Where σ_{proc} is the standard deviation on log-scale of the unobserved population size, $\rho_{j,t}$ is the predicted unobserved number of reproductions at time t in region j . The conversion factor from total population size to number of reproductions (ϕ_j) in region j . This means that the conversion factor varies among regions (j), but there is no temporal variation in the conversion factor. The conversion factor (ϕ_j) is drawn from a beta distribution using moment matching to estimate the shape parameters (a_j , b_j) for the beta distribution.

$$\phi_j \sim \text{beta}(a_j, b_j) \quad (\text{Eq. S5})$$

The process equations were linked to two different data sets using the observation equations using:

$$N_{j,t} \sim \text{normal}(\psi_{j,t}, \sigma_{obs,j,t}) \quad (\text{Eq. S6})$$

$$R_{j,t} \sim \text{Poisson}(\rho_{j,t}) \quad (\text{Eq. S7})$$

Where $N_{j,t}$ is the estimated population size at time t in region j and $\sigma_{obs,j,t}$ is the estimated standard deviation of the estimated wolverine population size at time t in region j from Milleret et al. (2023). Bischof et al. (2020) and Milleret et al. (2023) used open spatial capture – mark – recapture methods of DNA from wolverine scats during the monitoring season to

estimate the mean and standard deviation of the wolverine population size. R_t is the observed number of wolverine reproductions at time t in region j (Höglund and Tovmo 2023). $N_{j,t}$ does not include the cubs of the year.

Model fitting and evaluation

Vague prior distributions were assigned to the growth rate, $\alpha_j \sim \text{normal}(0, 10)$ and the process error, $\sigma_{proc} \sim \text{uniform}(0, 10)$. We used an informed prior for the conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions (0.16 ± 0.022); $\phi_j \sim \text{beta}(44, 232)$.

We approximated the marginal posterior distributions of parameters fitting the models to data using the Markov chain Monte Carlo algorithm implemented in *rjags* and *coda* packages (Plummer 2003) in R (R Core Team 2022). We ran three chains of 100,000 iterations following a 50,000 burn-in. Convergence was checked by visual inspection of trace plots and by the diagnostics of Heidelberger (Heidelberger and Welch 1983) and Gelman (using the threshold value of <1.02 indicating very low variation between the three chains, Brooks and Gelman 1997) implemented in the *coda* package (Plummer 2003). We used posterior predictive checks to evaluate lack-of-fit between models and data using Bayesian p-values ($0.1 < p < 0.9$ suggest good fit between the model and the data; Hobbs and Hooten 2015). We present posterior means and SD with associated 95% Bayesian credible intervals (95% BCI).

Results - Sweden

Posterior predictive checks showed that the model was able to simulate data that were consistent with the observations. Bayesian p-values for discrepancy statistics were 0.63 for the number of reproductions and 0.75 for the total population size. The parameters α , ϕ , and σ_{proc} all passed Heidelberger diagnostics. The upper confidence limits for all parameters were 1.0 in Gelman diagnostics, indicating very lower variation between the three chains.

The mean growth rate on log-scale (α) was 0.058 ± 0.017 , which correspond to a growth rate $\lambda = 1.060 \pm 0.018$. The potential growth rate excluding legal harvest indicates a growing population without legal harvest, the probability that $\exp(\alpha) = \lambda$ being > 1 was 0.99 (Table S1). The mean conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions to (ϕ) was 0.170 ± 0.0066 (Table S1), i.e., the mean inverse conversion factor was 5.90 ± 0.23 (Table S1). Thus, the conversion factor was larger than the prior, or the inverse conversion factor was smaller than the prior (Table S1, Figure S1).

Results – Two management regions

Posterior predictive checks showed that the model was able to simulate data that were consistent with the observations. Bayesian p-values for discrepancy statistics were 0.62 for the number of reproductions for both the northern and central management regions and 0.69 and 0.81 for the total population size for the northern and central management regions, respectively. The parameters α , ϕ , and σ_{proc} all passed Heidelberger diagnostics. The upper confidence limits for all parameters were 1.0 in Gelman diagnostics, indicating very lower variation between the three chains.

The regional mean growth rate on log-scale ($\alpha_{[1-2]}$) were 0.055 and 0.086, respectively for the northern and central management regions and 4, which correspond to a growth rate $\lambda_{[1-2]}$ of 1.06 and 1.09, respectively for the northern and central management regions (Table S2,

Figure S2). The potential growth rate excluding legal harvest indicates a growing population without legal harvest, the probability that $\exp(\alpha) = \lambda$ being > 1 was 0.99 in both management regions (Table S2).

The regional mean inverse conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions to $(1/\phi_{[1-2]})$ were 5.49 and 9.47, respectively the northern and central management regions (Table S2, Figure S2).

Results - Four regions

Posterior predictive checks showed that the model was able to simulate data that were consistent with the observations for all four regions (Norrbotten, Västerbotten counties, Jämtland and other counties). However, the model showed weaker fit with the observation for region 3 (Jämtland) and for number of reproductions (Bayesian $p = 0.90$). Bayesian p -values for discrepancy statistics were 0.21, 0.12, 0.90 and 0.55, respectively for regions 1, 2, 3 and 4, for the number of reproductions and 0.22, 0.70, 0.54 and 0.33, respectively for regions 1, 2, 3 and 4, for the total population size. The parameters $\alpha_{[1-4]}$, $\phi_{[1-4]}$, and σ_{proc} all passed Heidelberger diagnostics. The upper confidence limits for all parameters were 1.0 in Gelman diagnostics, indicating very lower variation between the three chains.

The regional mean growth rate on log-scale ($\alpha_{[1-4]}$) were 0.052, 0.025, 0.064 and 0.104, respectively for regions 1, 2, 3 and 4, which correspond to a growth rate $\lambda_{[1-4]}$ of 1.054, 1.026, 1.066 and 1.110, respectively for regions 1, 2, 3 and 4 (Table S3, Figure S3). The potential growth rate excluding legal harvest indicates a growing population without legal harvest varied between regions. For regions 1 (Norrbotten), 3 (Jämtland) and 4 (other counties) the wolverine population is growing without legal harvest, the probability that $\exp(\alpha_{[1,3,4]}) = \lambda_{[1,3,4]}$ being < 1 was < 0.01 . For region 2 (Västerbotten) there was some possibility that the population would decrease also without legal harvest, the probability that $\exp(\alpha_2) = \lambda_2$ being < 1 was 0.07. The regional mean inverse conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions to $(1/\phi_{[1-4]})$ were 5.42, 6.13, 5.20 and 9.57, respectively for regions 1, 2, 3 and 4 (Table S3, Figure S4).

References

- Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Tourani, M., Ordiz, A., de Valpine, P., Turek, D., Royle, J. A., Gimenez, O., Flagstad, Åkesson, M., Svensson, L., Brøseth, H., and Kindberg, J. 2020. Estimating and forecasting spatial population dynamics of apex predators using transnational genetic monitoring. – Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(48):30531–30538.
- Brooks, S.P., and A. Gelman, 1997. General methods for monitoring convergence of iterative simulations. – Journal of Computational and Graphical Statistics 7: 434-455.
- Heidelberger, P., and P. Welch. 1983. Simulation run length control in the presence of an initial transient. – Operations Research 31: 1109-1044.
- Hobbs, N.T. and M.B. Hooten. 2015. Bayesian models. A statistical primer for ecologists. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Brooks and Gelman 1997
- Höglund, L. & Tovmo, M. 2023. Inventering av järv 2023. Bestandsövervakning av jerv i 2023. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien. 3 – 2023. ISBN 978-82-426-5140-2
- Milleret, C., Dupont, P., Brøseth, H., Flagstad, Ø, Kleven, O., Kindberg, J., and Bischof, R., 2023. Estimates of wolverine density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2014– 2023 - MINA fagrapport 89. 33 pp.

- Persson, J., Rauset, G.R. and Chapron, G. 2015. Paying for an endangered predator leads to population recovery. – *Conservation Letters* 8(5): 345 – 350.
- Plummer, M. 2003. JAGS: A program for analysis of Bayesian graphical models using Gibbs sampling. DSC Working Papers. Proceedings of the 3rd International Workshop on Distributed Statistical Computing, March 20–22, 2003. Technische Universität Wien, Vienna, Austria.
- R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Table S1. Prior and posterior distributions of parameters in the Bayesian hierarchical population model and the derived parameters ($\exp(\alpha) = \lambda$ and $1/\phi$) for Sweden.

Parameter	Prior distribution (mean \pm SD)	Posterior (mean \pm SD)	Posterior (95 % BCI)	Description
α	normal (0, 100)	0.058 \pm 0.017	0.021 – 0.089	Growth rate on log-scale
$\exp(\alpha)$		1.060 \pm 0.018	1.021 – 1.093	Growth rate (λ)
ϕ	beta (44, 232) 0.16 \pm 0.022	0.170 \pm 0.0066	0.156 – 0.183	Conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions
$1/\phi$	6.25 \pm 0.80	5.90 \pm 0.232	5.47 – 6.37	Conversion factor from number of wolverine reproductions to total population size
σ_{proc}	uniform (0, 10)	0.041 \pm 0.026	0.005 – 0.104	Process error on log-scale

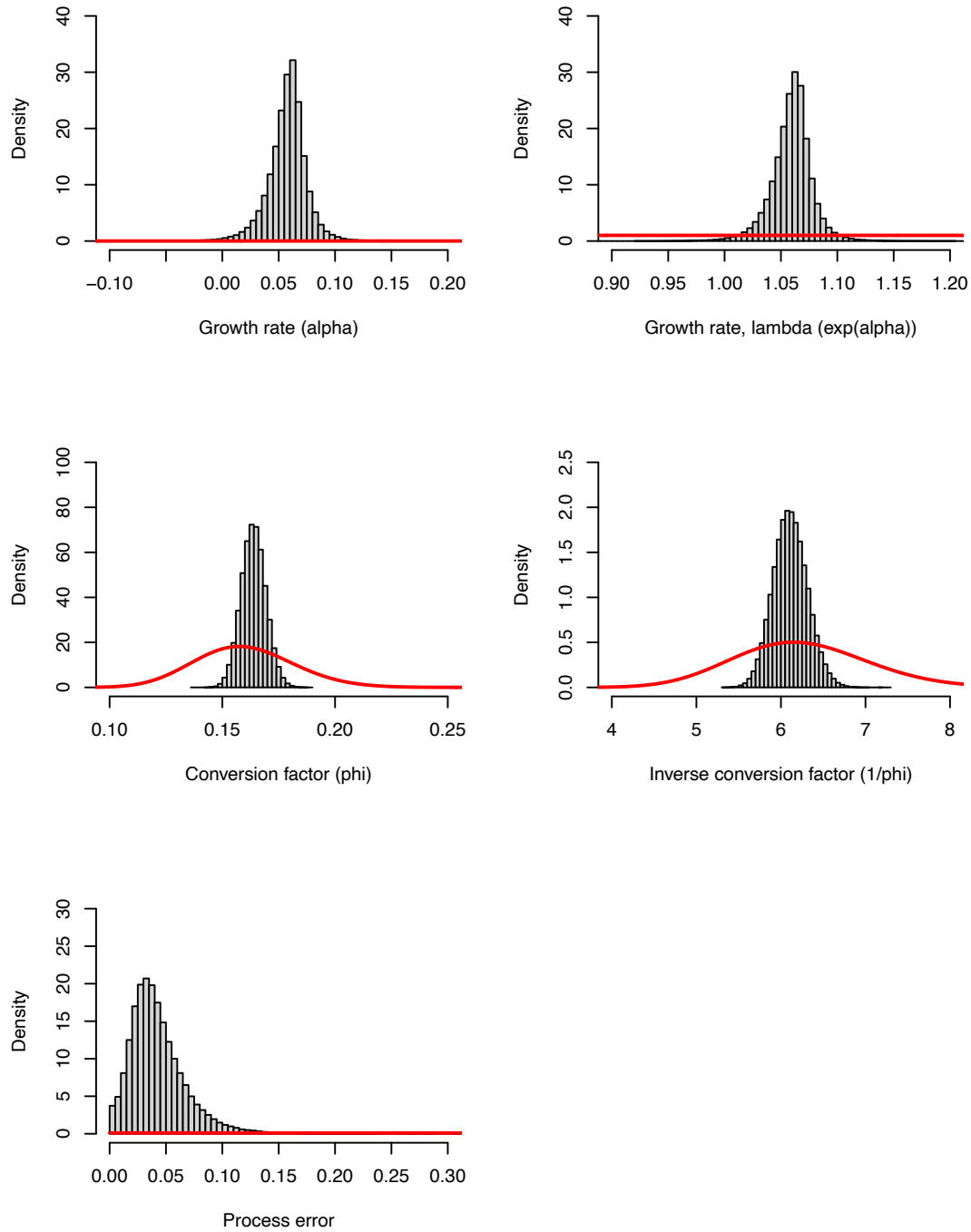


Figure S1. Prior (red lines) and posterior distribution for parameters included in the Bayesian hierarchical population model for Sweden (Table S1). The parameters are growth rate on log-scale (α , α), the derived growth rate ($\exp(\alpha) = \lambda$, $\exp[\alpha]$), conversion factor (ϕ , ϕ), the derived inverse conversion factor ($1/\phi$, $1/\phi$) and process error (σ_{proc} , Process error).

Table 2. Prior and posterior distributions of parameters in the Bayesian hierarchical population model and the derived parameters ($\exp(\alpha) = \lambda$ and $1/\phi$) for the northern and central management regions (Northern RFO and Central RFO).

Parameter	Prior distribution (mean \pm SD)	Posterior (mean \pm SD)	Posterior (95 % BCI)	Description
α_j	normal (0, 100)			Growth rate on log-scale
α_1		0.055 \pm 0.016	0.020 – 0.085	Northern RFO
α_2		0.086 \pm 0.018	0.047 – 0.121	Central RFO
$\exp(\alpha_1)$		1.057 \pm 0.0167	1.020 – 1.089	Growth rate (λ) Northern RFO
$\exp(\alpha_2)$		1.090 \pm 0.0196	1.049 – 1.129	Central RFO
ϕ_j	beta (44, 232) 0.16 \pm 0.022			Conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions
ϕ_1		0.182 \pm 0.0074	0.168 – 0.197	Northern RFO
ϕ_2		0.107 \pm 0.0098	0.088 – 0.127	Central RFO
$1/\phi_j$	6.25 \pm 0.80			Conversion factor from number of wolverine reproductions to total population size
$1/\phi_1$		5.49 \pm 0.222	5.073 – 5.944	Northern RFO
$1/\phi_2$		9.47 \pm 0.881	7.900 – 11.340	Central RFO
σ_{proc}	uniform (0, 10)	0.039 \pm 0.022	0.0029 – 0.0899	Process error on log-scale

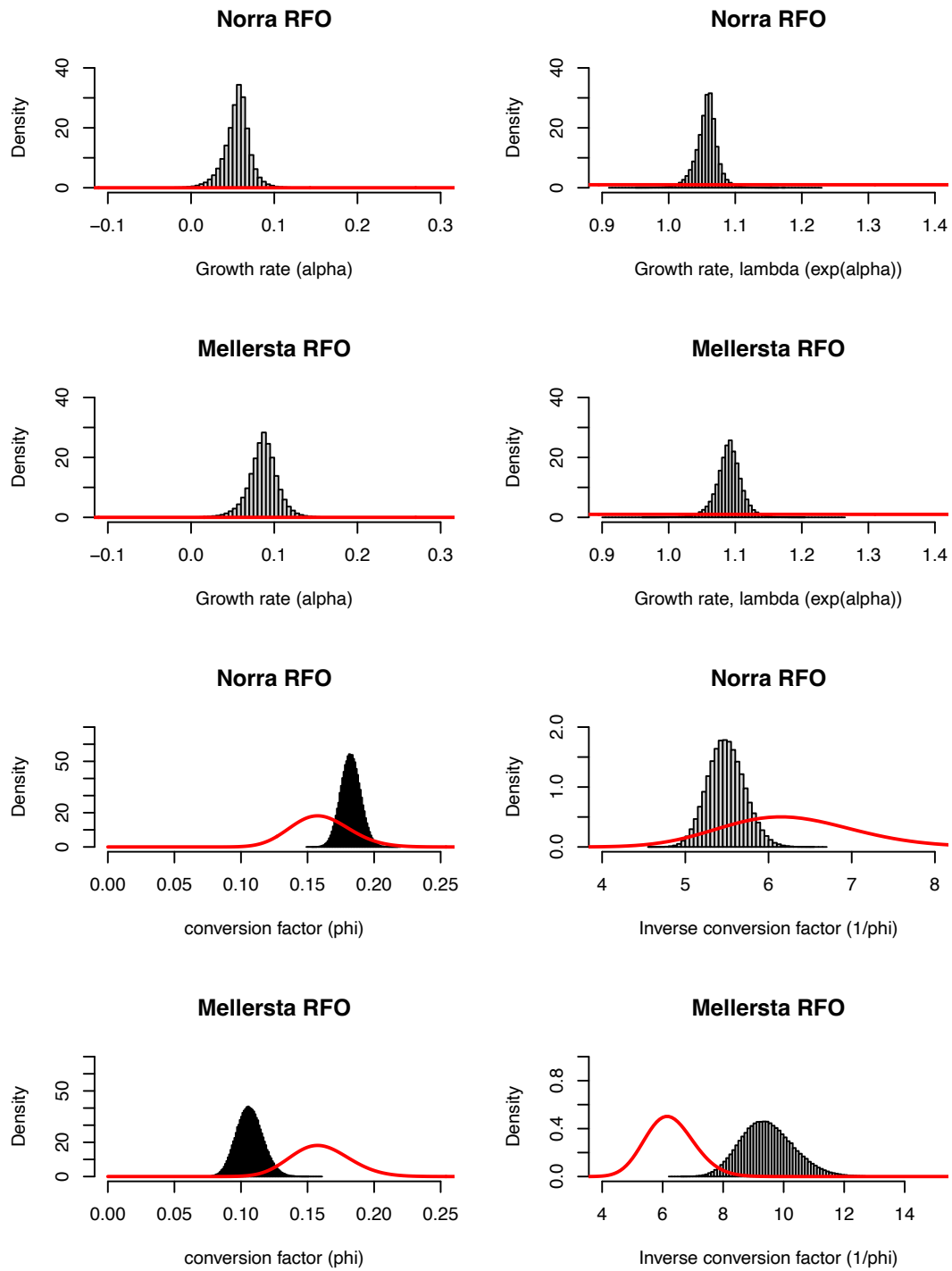


Figure S2. Prior (red lines) and posterior distribution for growth rate in the Bayesian hierarchical population model for the northern and central management regions (Table S2). The parameters are growth rate on log-scale (α , alpha), the derived growth rate ($\exp(\alpha) = \lambda$, exp[alpha]), conversion factor (ϕ , phi) and the derived inverse conversion factor ($1/\phi$, 1/phi).

Table S3. Prior and posterior distributions of parameters in the Bayesian hierarchical population model and the derived parameters ($\exp(\alpha) = \lambda$ and $1/\phi$) for the 4 regions.

Parameter	Prior distribution (mean \pm SD)	Posterior (mean \pm SD)	Posterior (95 % BCI)	Description
α_j	normal (0, 100)			Growth rate on log-scale
α_1		0.040 \pm 0.031	-0.023 – 0.102	Region 1 (Norrbotten)
α_2		0.007 \pm 0.032	-0.057 – 0.071	Region 2 (Västerbotten)
α_3		0.082 \pm 0.032	0.018 – 0.144	Region 3 (Jämtland)
α_4		0.188 \pm 0.034	0.121 – 0.256	Region 4 (Other)
				Growth rate (λ)
$\exp(\alpha_1)$		1.04 \pm 0.033	0.978 – 1.107	Region 1 (Norrbotten)
$\exp(\alpha_2)$		1.01 \pm 0.033	0.945 – 1.073	Region 2 (Västerbotten)
$\exp(\alpha_3)$		1.09 \pm 0.035	1.018 – 1.155	Region 3 (Jämtland)
$\exp(\alpha_4)$		1.21 \pm 0.041	1.128 – 1.292	Region 4 (Other)
				Conversion factor from total population size to number of wolverine reproductions
ϕ_j	beta (44, 232) 0.16 \pm 0.022			
ϕ_1		0.215 \pm 0.0087	0.198 – 0.232	Region 1 (Norrbotten)
ϕ_2		0.188 \pm 0.0088	0.171 – 0.206	Region 2 (Västerbotten)
ϕ_3		0.186 \pm 0.0085	0.170 – 0.203	Region 3 (Jämtland)
ϕ_4		0.095 \pm 0.0091	0.078 – 0.114	Region 4 (Other)
				Conversion factor from number of wolverine reproductions to total population size
$1/\phi_j$	6.25 \pm 0.80			
$1/\phi_1$		4.67 \pm 0.188	4.31 – 5.04	Region 1 (Norrbotten)
$1/\phi_2$		5.33 \pm 0.251	4.87 – 5.84	Region 2 (Västerbotten)
$1/\phi_3$		5.38 \pm 0.247	4.92 – 5.88	Region 3 (Jämtland)
$1/\phi_4$		10.65 \pm 1.026	8.82 – 12.83	Region 4 (Other)
σ_{proc}	uniform (0, 10)	0.0946 \pm 0.0197	0.0611 – 0.138	Process error on log-scale

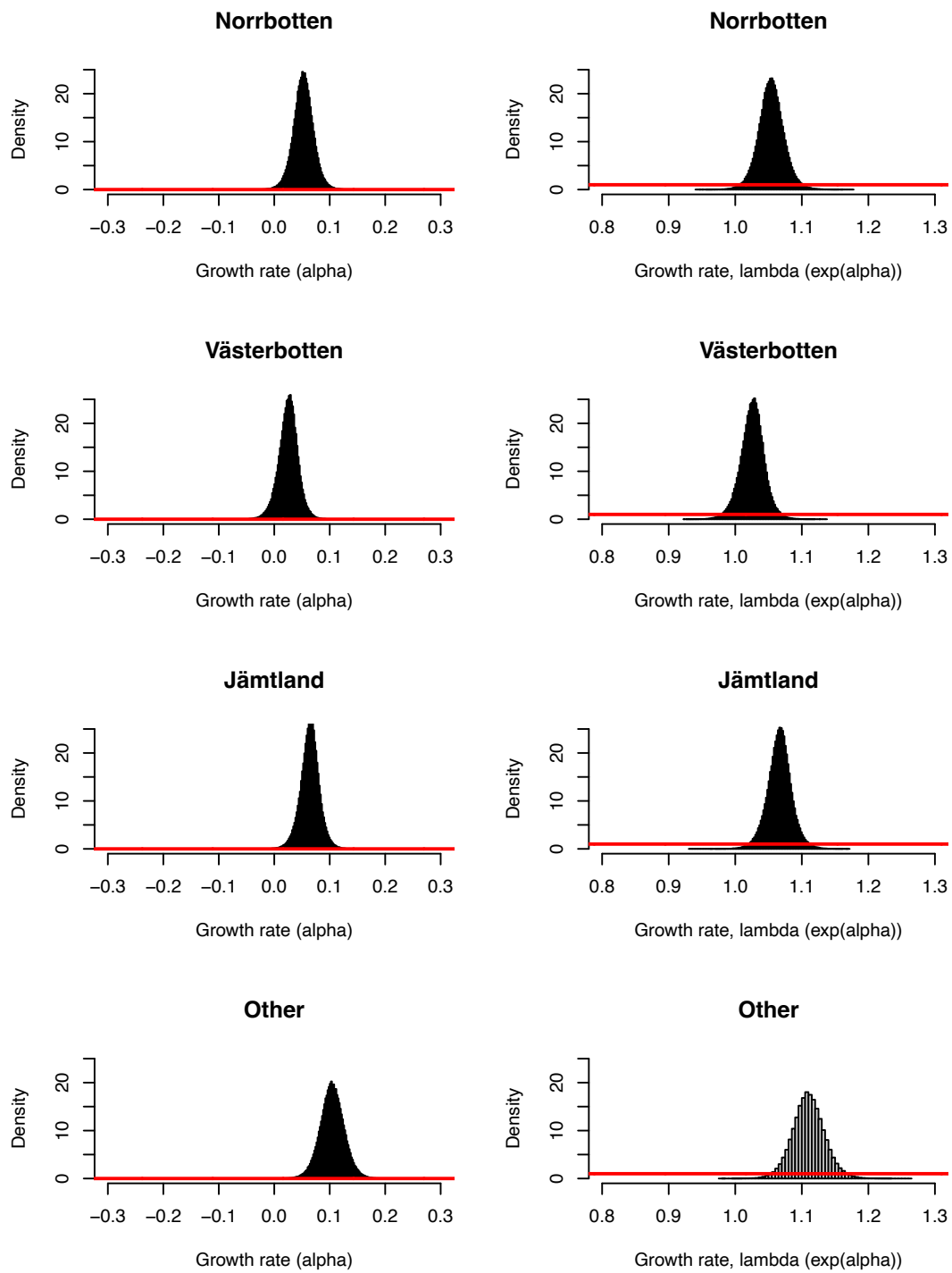


Figure S3. Prior (red lines) and posterior distribution for growth rate in the Bayesian hierarchical population model for the 4 regions (Table S3). The parameters are growth rate on log-scale (α , alpha) and the derived growth rate ($\exp(\alpha) = \lambda$, exp[alpha]).

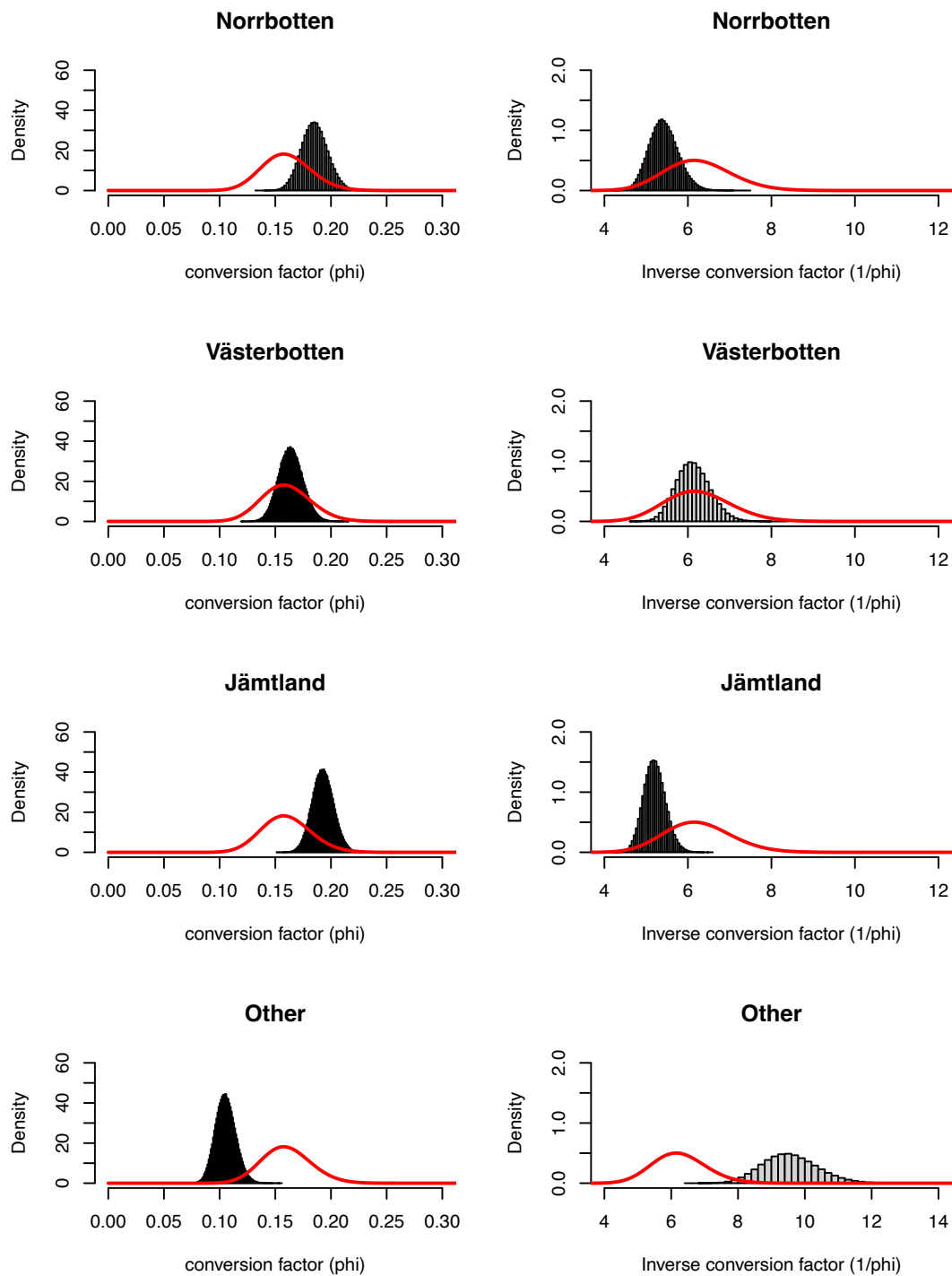


Figure S4. Prior (red lines) and posterior distribution for conversion factor in the Bayesian hierarchical population model for the 4 regions (Table S3). The parameters are conversion factor (ϕ , phi) and the derived inverse conversion factor ($1/\phi$, 1/phi).

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