

Avskjutningsmodell björn

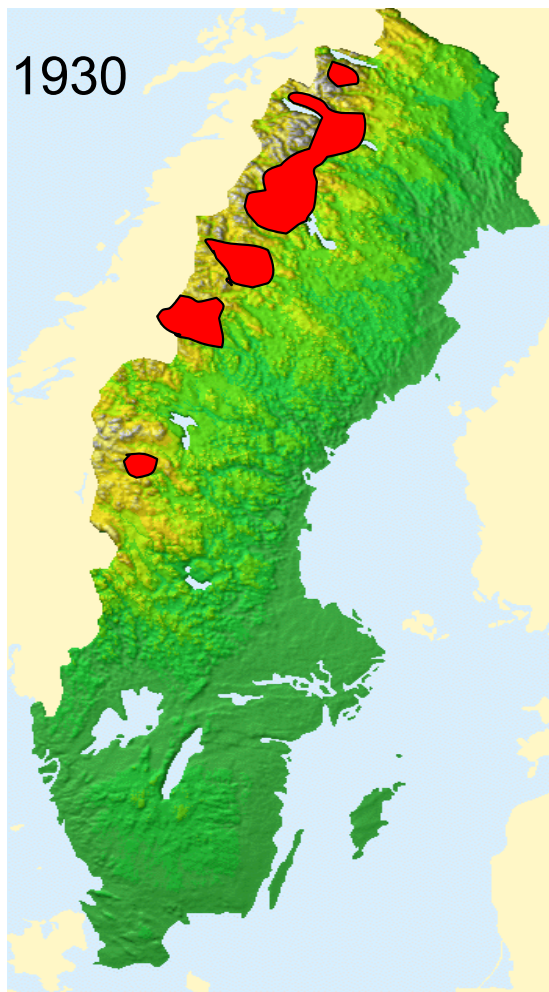


*Matthew Grainger
Jonas Kindberg
Erlend Nilsen*

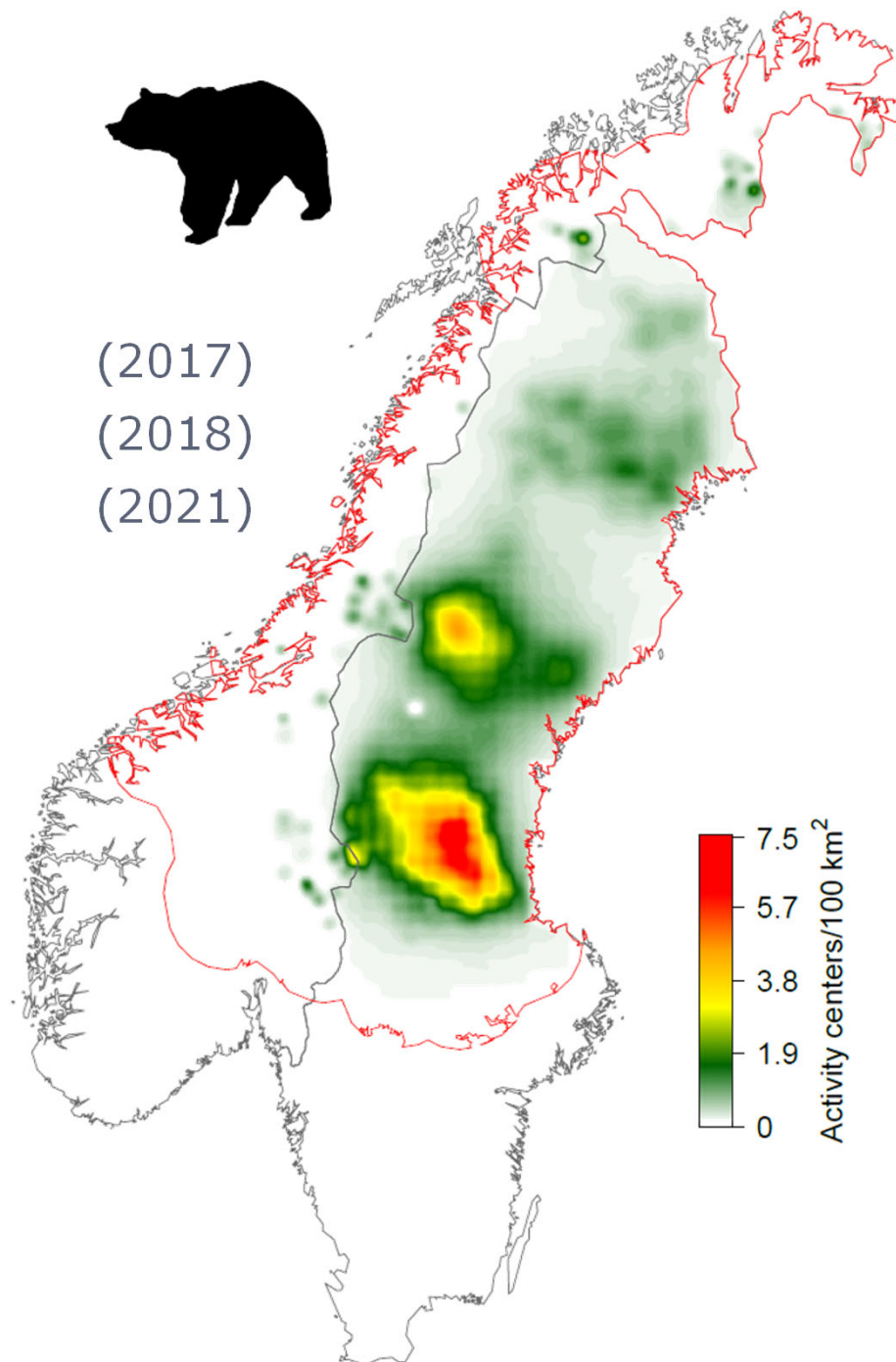
Björnprojektet

- ▶ Vi följer björnar, huvudsakligen honor, helst från födsel till död
- ▶ Basen för verksamheten är vår databas över demografi och livshistoria insamlat över lång tid
- ▶ Nästan all forskning bygger på denna databasen eller vår infrastruktur
- ▶ Mycket hög vetenskaplig produktion
 - ▶ Över 320 vetenskapliga artiklar
- ▶ Data från skjutna björnar samlas in och uppdateras i rovbaser inkl ålder





- ▶ Sverige 2771–2980 (2017)
- ▶ Norge 124–162 (2018)
- ▶ Finland 2670–2800 (2021)



Populationsutveckling i Sverige

WILDLIFE Biol. 17: 114-123 (2011)
DOI: 10.2981/10-100
© Wildlife Biology, NIKV
www.wildlifebiology.com

Current management

Estimating population size and trends of the Swedish brown bear *Ursus arctos* population

Jonas Kindberg, Jon E. Swenson, Göran Ericsson, Eva Bellemain, Christian Miquel & Pierre Taberlet

Estimating population size and trends are key issues in the conservation and management of large carnivores. The rebounding brown bear *Ursus arctos* population in Sweden is monitored by two different systems, both relying on voluntary resources. Population estimates have been calculated using Capture-Mark-Recapture methods, based on DNA-based scat surveys in five of the six Swedish counties with established bear populations. A total of 1,358 genotypes were identified using DNA extracted from collected scats. An independent ongoing programme, the Large Carnivore Observation Index (LCOI), was initiated in 1998. The LCOI uses effort-corrected observations of bears by moose (deer) alive hunters during the moose hunt (> 2 million observation hours/year) and has shown a good correlation with relative population density of bears using the DNA-based method. From this, we have calculated population trends during the period 1998-2007. Using an exponential model, we estimated the yearly increase in the bear population to be 4.5% at the national level, varying between 1 and 10.2% in different counties. We used the regional population estimates and the trends from the LCOI, taking the variation from both systems into account using parametric bootstrapping, to calculate the regional as well as the national population size in Sweden in fall 2008. In one case (the northernmost county, Norrbotten) a DNA-scat survey was lacking, so we used assumptions based on data from the neighbouring county to estimate population size. We estimated the Swedish brown bear population to be 3,289 individuals (2,968-3,607, 95% confidence intervals) in 2008. Our results suggest that reliable information, necessary for the management of the brown bear population can be obtained from volunteers using standardized methods.

Key words: brown bear, DNA, faeces, genetic, monitoring, observations, population size, survey, *Ursus arctos*, volunteers

Jonas Kindberg & Göran Ericsson, Department of Wildlife, Fish and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, SE-901 83 Umeå, Sweden; e-mail addresses: jonas.kindberg@efn.se (Jonas Kindberg); goran.ericsson@efn.se (Göran Ericsson)

Jon E. Swenson, Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences, Box 5003, NO-1432 Ås, Norway; and Norwegian Institute for Nature Research, NO-7485 Trondheim, Norway; e-mail: jon.swenson@nmbu.no

Eva Bellemain*, Christian Miquel & Pierre Taberlet, Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), CNRS UMR 5553, Université Joseph Fourier, BP 533, F-38041 Grenoble Cedex 9, France; e-mail addresses: ebellemain@gmail.com (Eva Bellemain); christian.miquel@univ-grenoble.fr (Christian Miquel); pierre.taberlet@univ-grenoble.fr (Pierre Taberlet)

*Present address: National Centre for Biostatistics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, NO-0318 Oslo, Norway

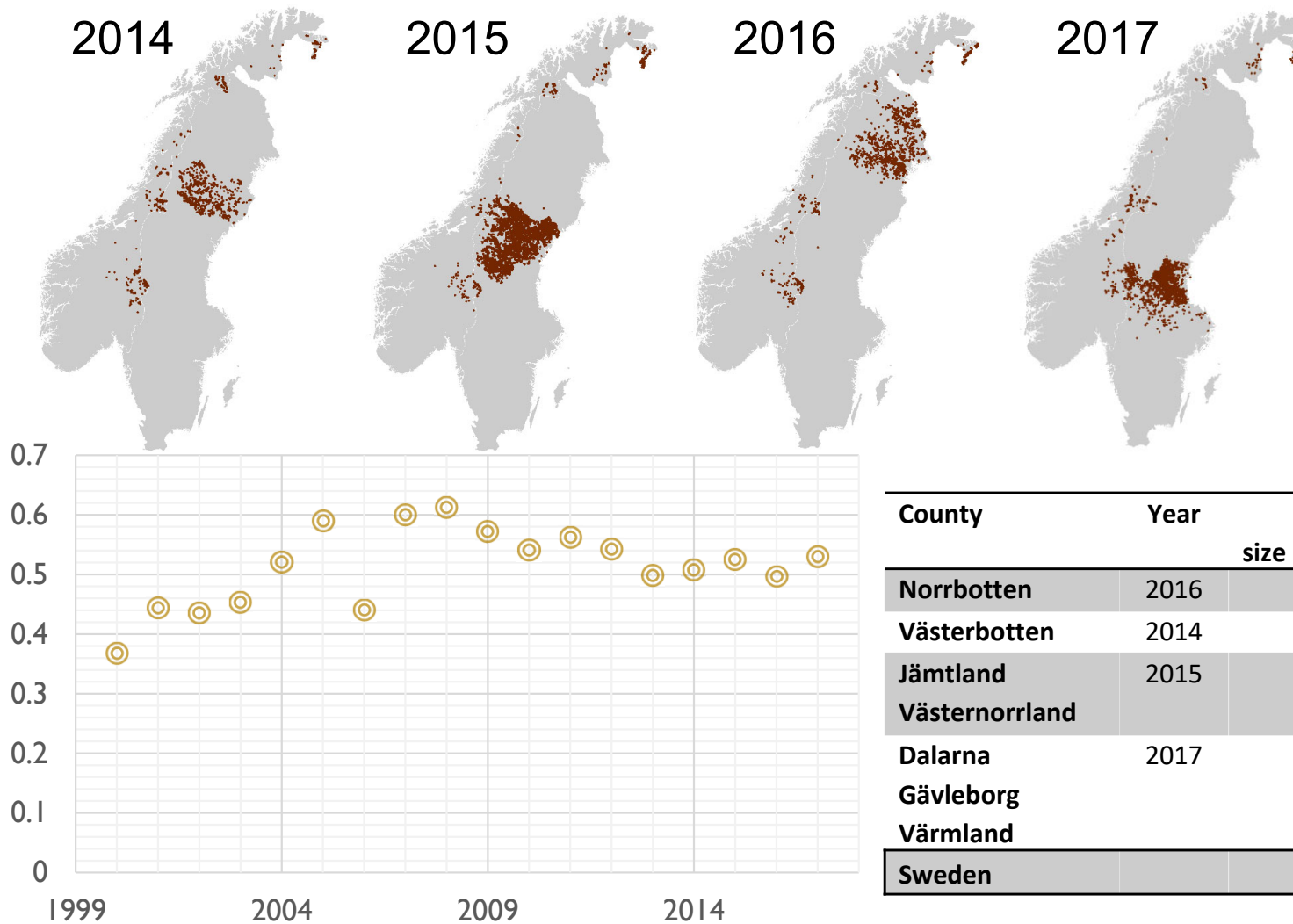
Corresponding author: Jonas Kindberg

Received 17 September 2010; accepted 23 March 2011

Associate Editor: Olivier Gimenez

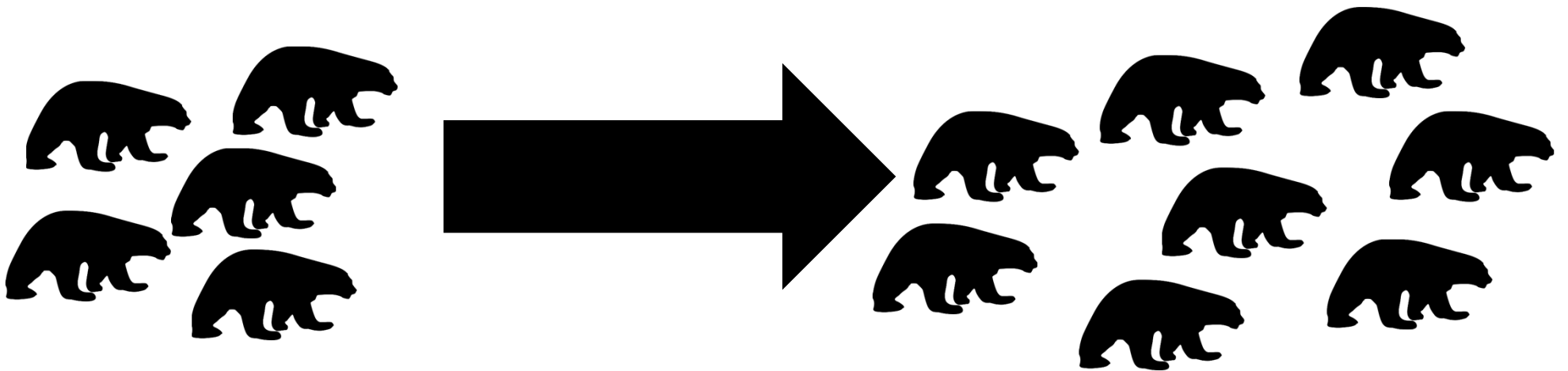
Population size and trends are important parameters for the management and conservation of large carnivore species (Kendall et al. 1992, Mowat & Strobeck 2000). These parameters are used to assess population status, decide quotas for harvested populations, evaluate the effects of management measures or decisions (Wilson & Delahay 2001), or to obtain parameters for conservation principles

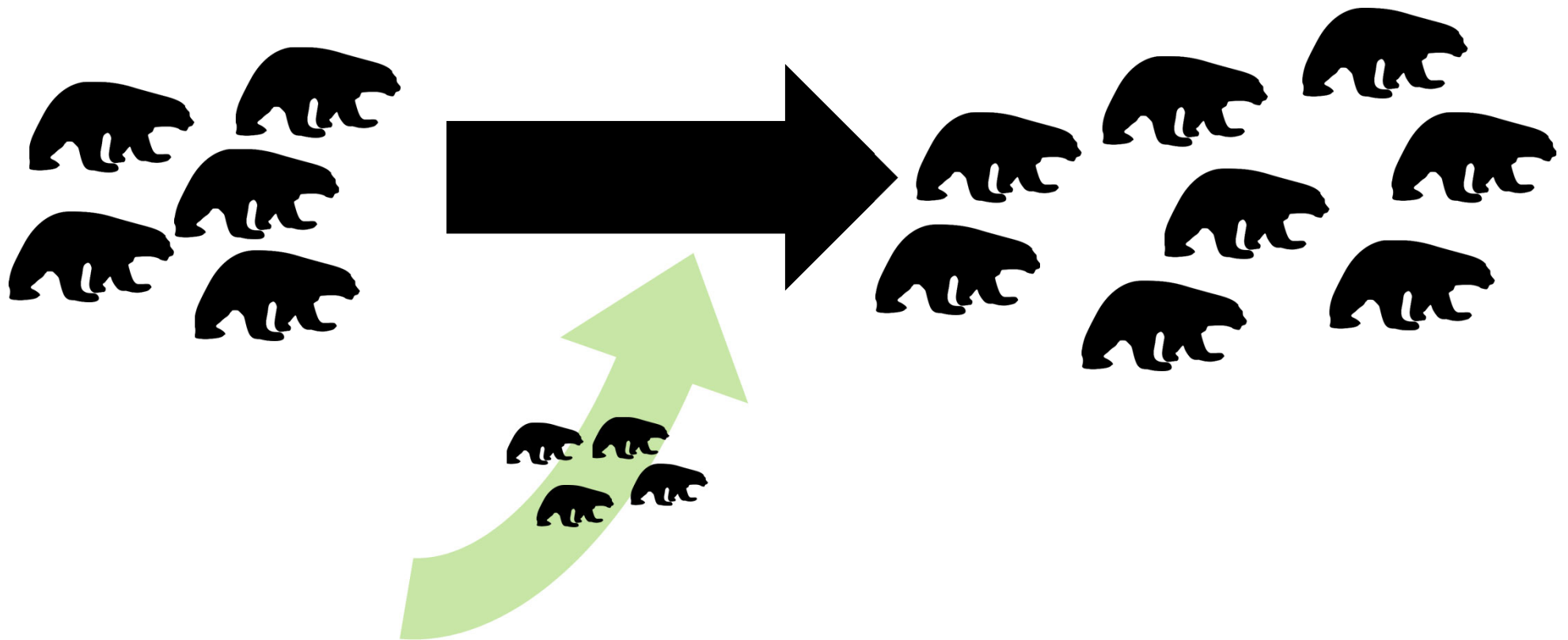
114 © WILDLIFE BIOLOGY 17:2 (2011)



County	Year	Estimated pop size	C.I. 95%
Norrbotten	2016	506	463 - 548
Västerbotten	2014	362	310 - 459
Jämtland	2015	1179	1115 - 1242
Västernorrland			
Dalarna	2017	841	772 - 945
Gävleborg			
Värmland			
Sweden		2877	2771 - 2980

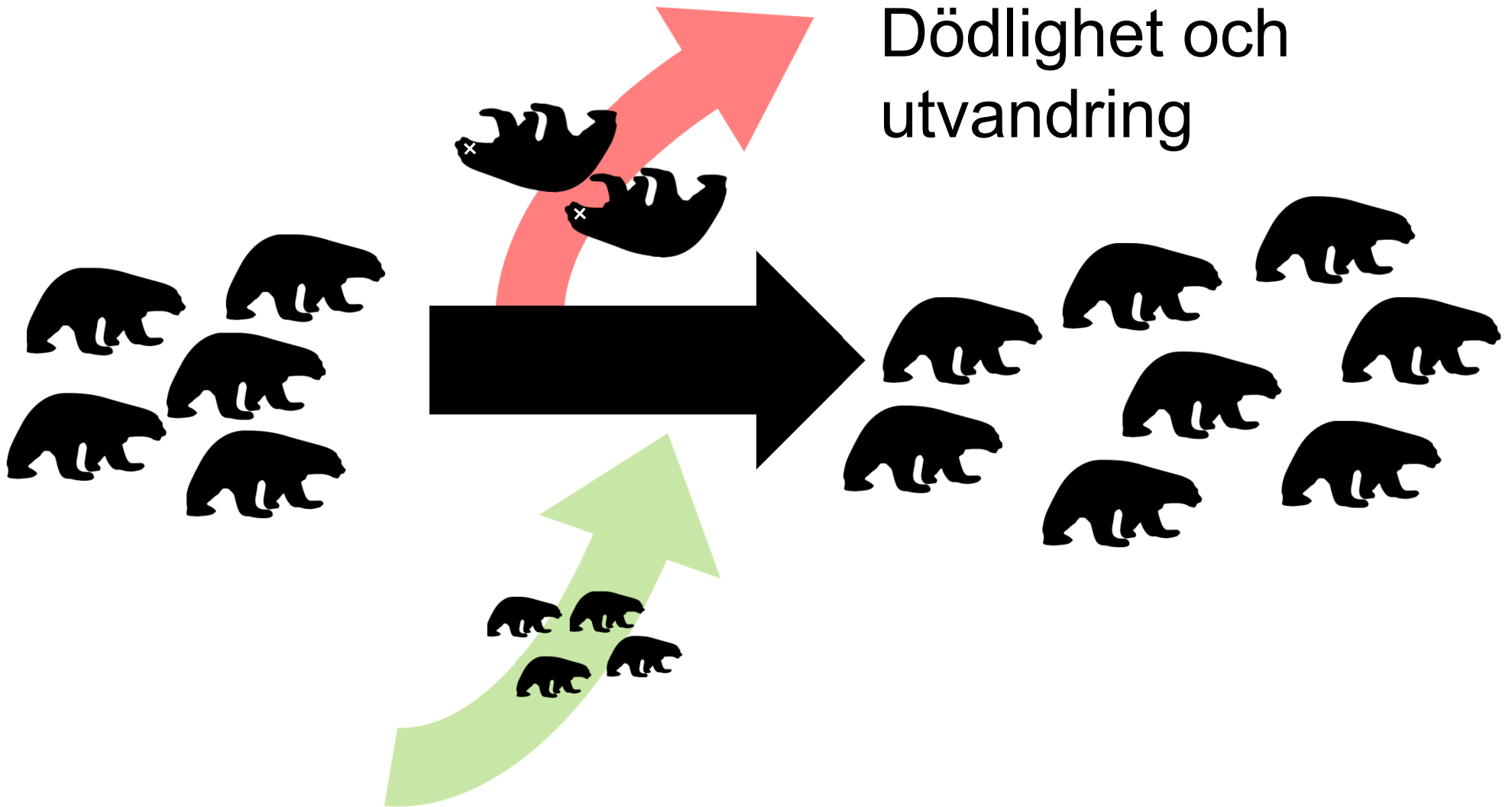
Populationsdynamik





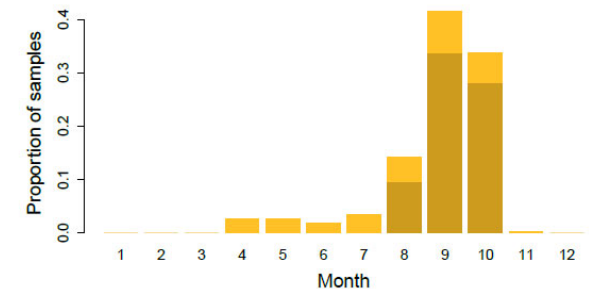
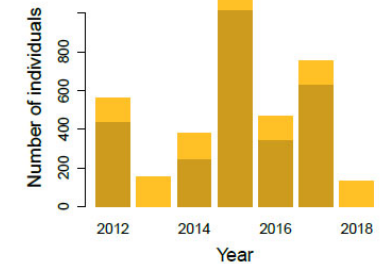
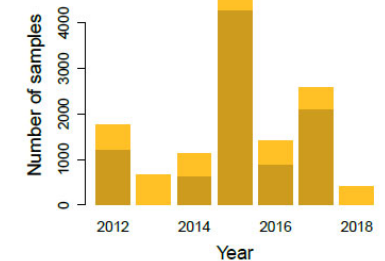
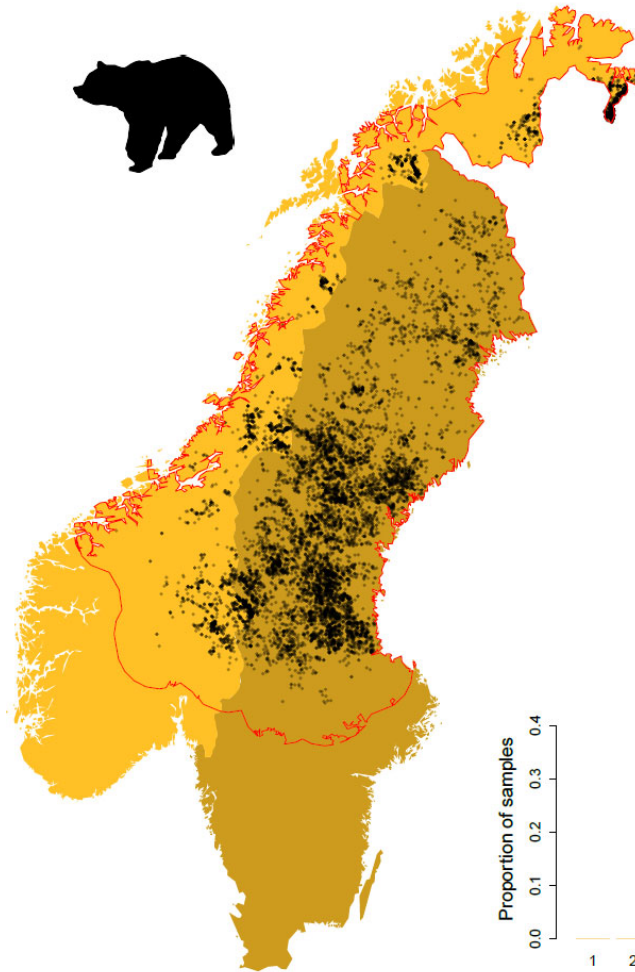
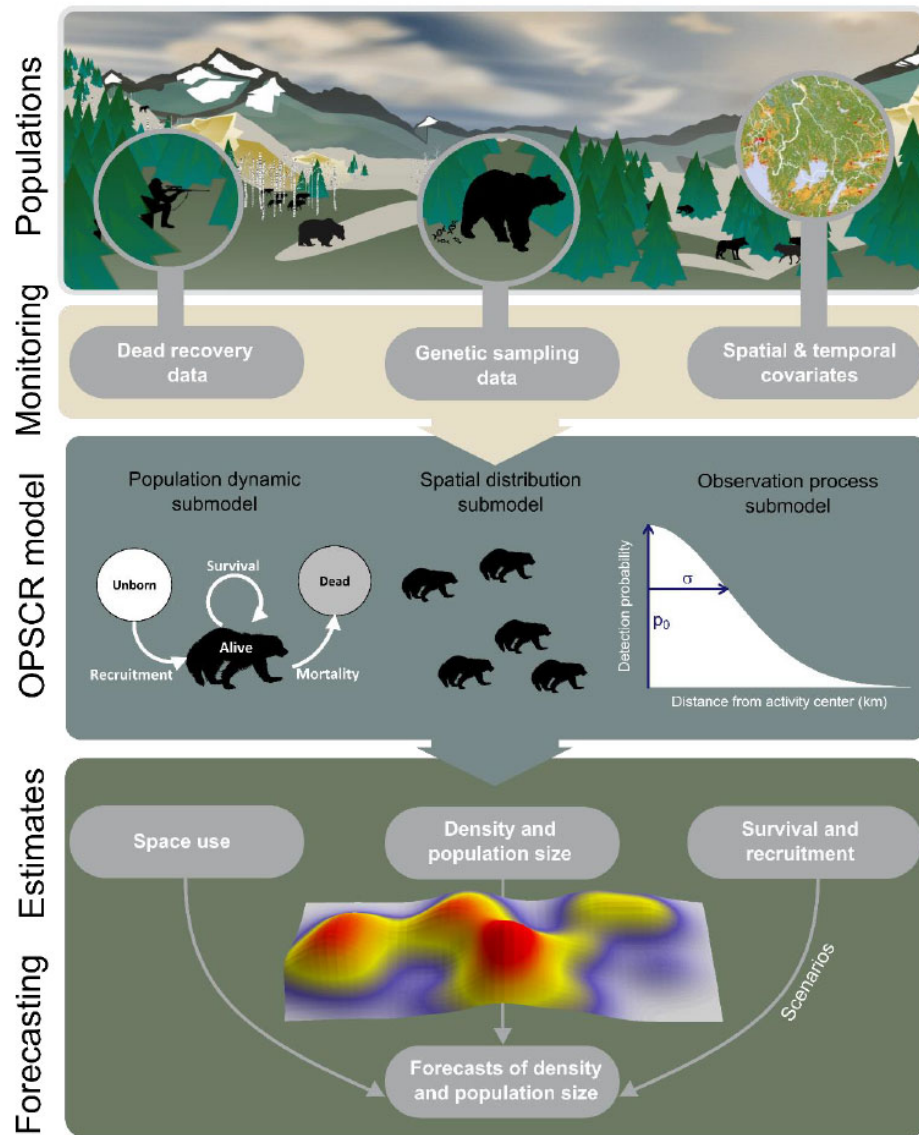
Reproduktion och
invandring

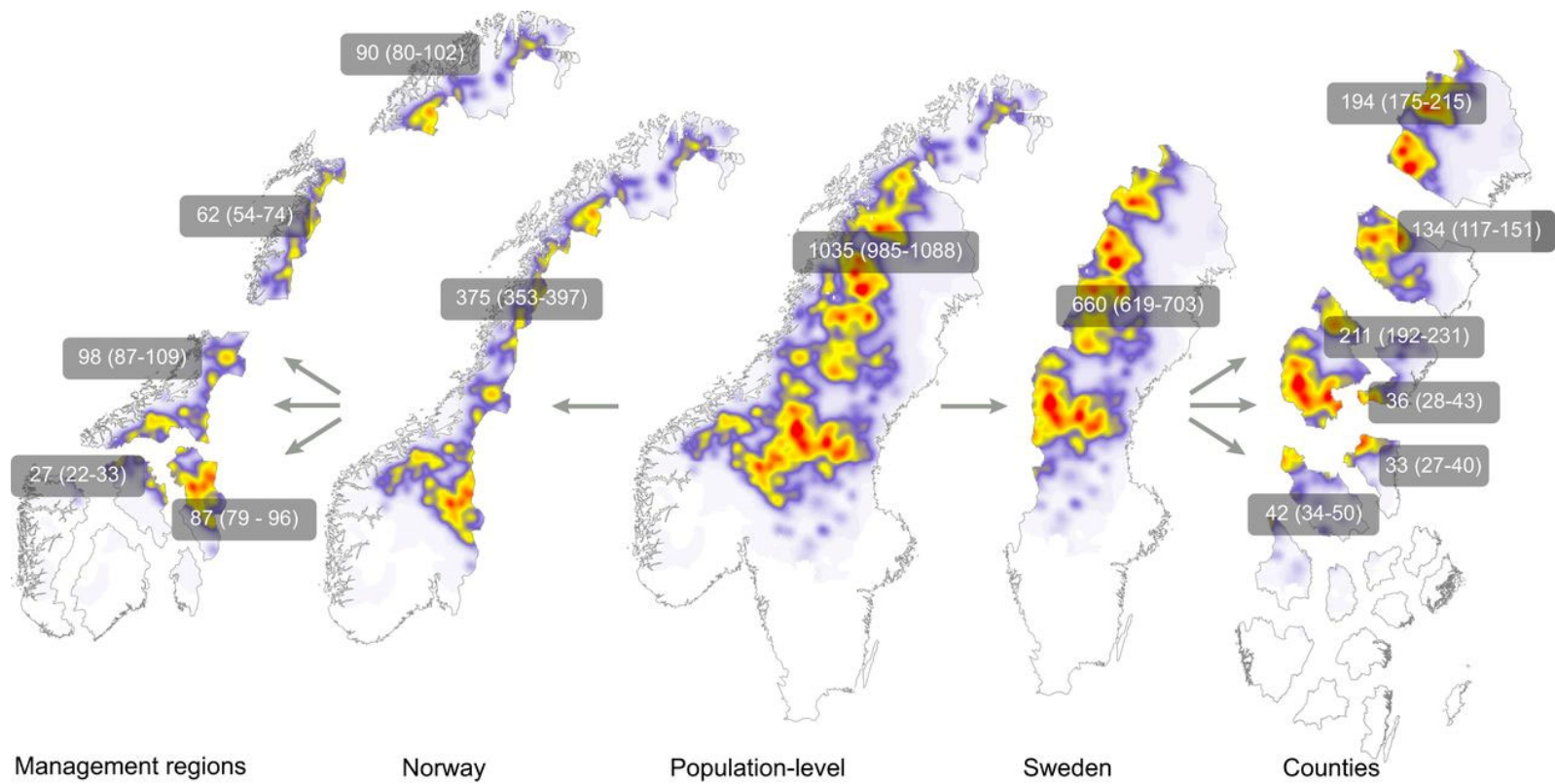
Dödlighet och
utvandring



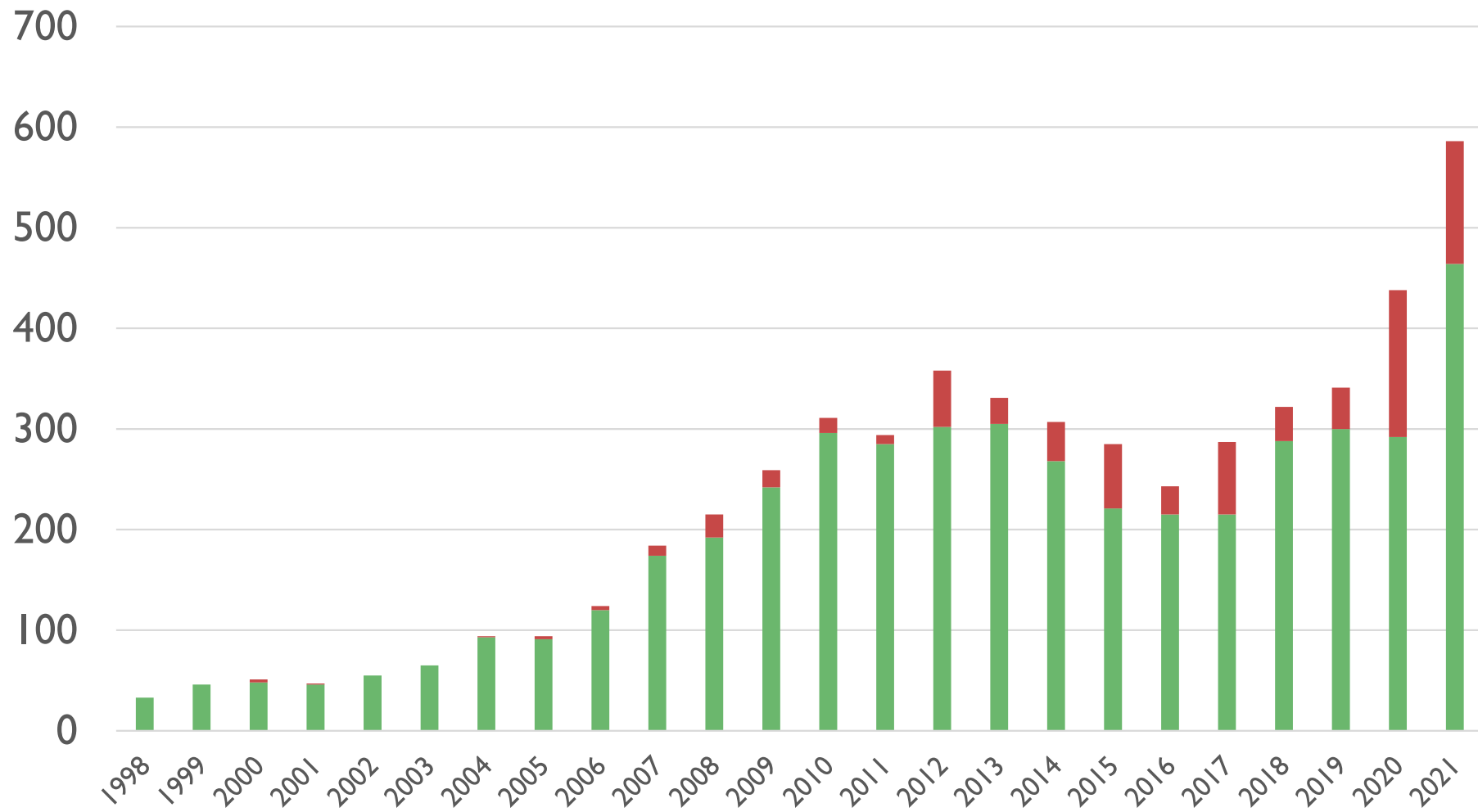
Reproduktion och
invandring

RovQuant: Open-population spatial capture-recapture





Bjørnjakt



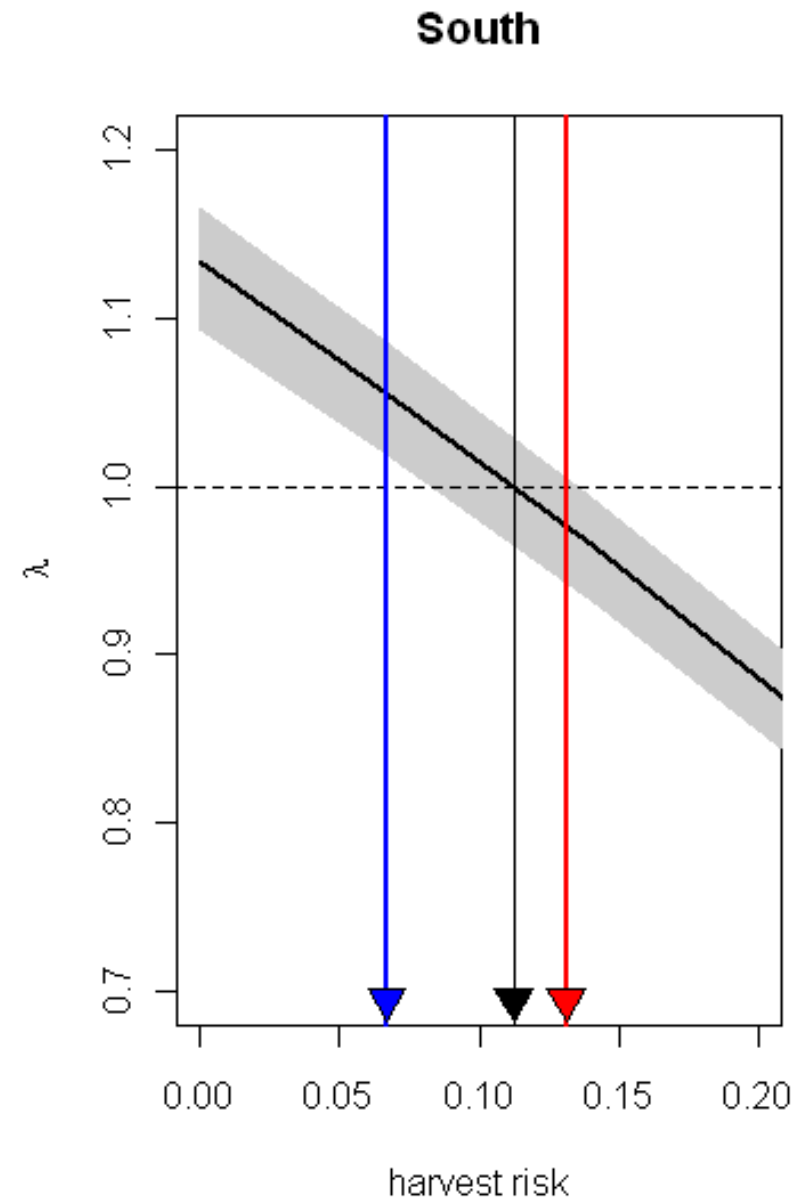
Fällda Honor Västernorrlands län

År	Antal
2015	8
2016	5
2017	13
2018	13
2019	14
2020	12
2021	33

År	antal	medelålder	över 4 år
2015	8	6.9	5
2016	5	3.0	1
2017	13	4.2	5
2018	13	3.6	3
2019	14	3.4	2
2020	12	4.3	5
2021	33	4.4	11

Jaktens effekter

- ▶ Regionala mål och förvaltningsplaner
- ▶ Begränsa populationenars tillväxt och storlek
- ▶ I söder 8,2 & 11,2% (Bischof 2009)



Modeller

- Förenklad beskrivning av verkligheten
- Hjälper till att förstå systemen
- Hjälper till att prediktera framtiden
 - Populationsstorlek
 - Populationsstruktur -ålder, kön etc
 - Testa olika förvaltningsstrategier

Enkel tillväxtmodell

$$\lambda = b - d - h$$

Reproduktion dödlighet jakt

+

-

-

Modellen

- ▶ Åldersstrukturerad populationsmodell
- ▶ Data från forskning och döda björnar
- ▶ Endast honor
 - ▶ Mindre hemområden och flyttar kortar sträckor
 - ▶ Sluten modell (*INTE in- eller utvandring*)
 - ▶ Viktigast för populationsutvecklingen (men man kan inte bortse ifrån hanar)
- ▶ Data från senaste inventering (övre och undre konfidensintervall)
- ▶ Data på skjutna björnar sedan senaste inventeringen
- ▶ Prognos på upp till 5 år

1952 Brunbjörnbinnens arealbehov og betydningen av svensk forvaltning for bestandsutviklingen i Region 6

NINA Rapport

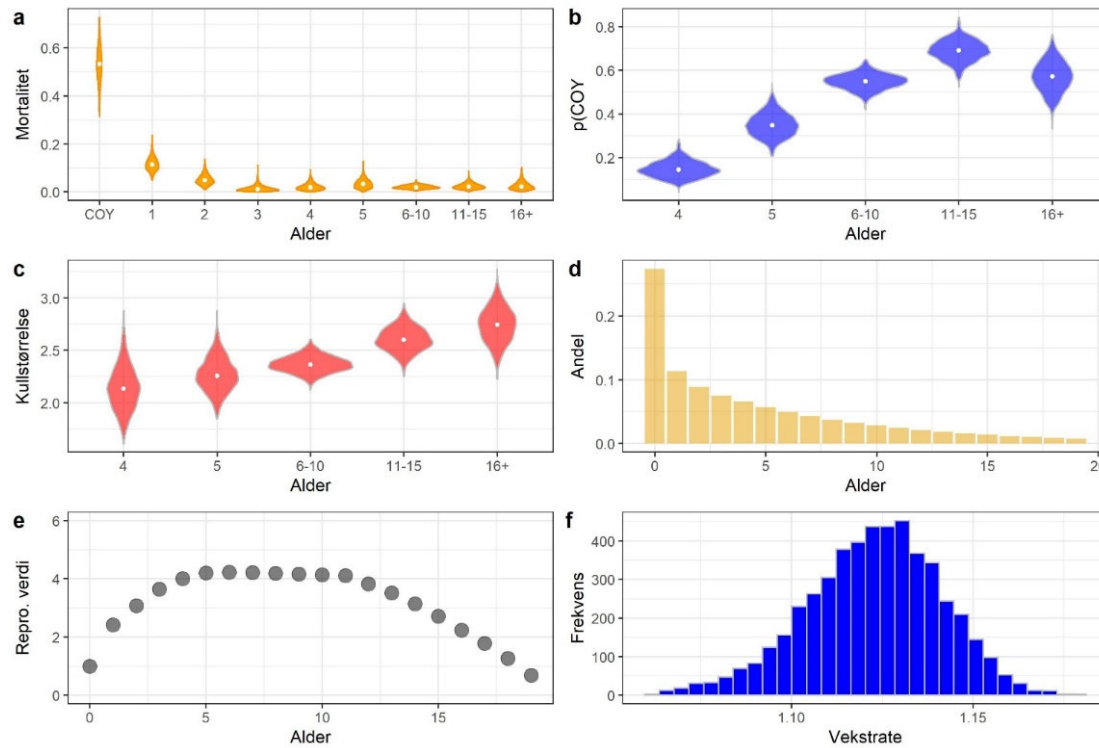
Ole-Gunnar Steen
Neri Hornvedt Thorsen
Erlend B. Nilsen
Inger Maren Ristved
Jonas Kindberg

www.nina.no

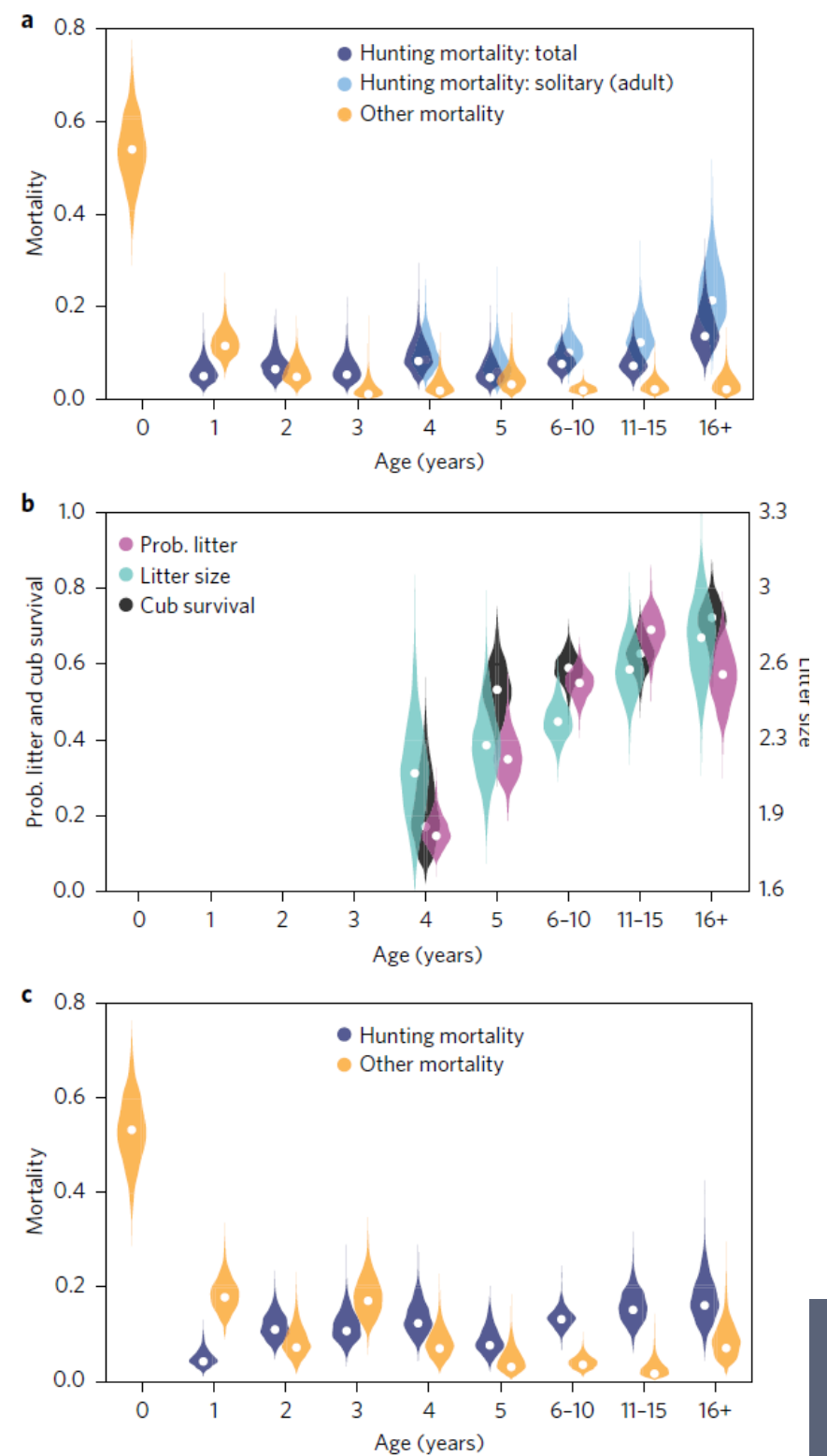
NINA Norsk institutt for naturforskning

(Moder)	1-årsunger	2-åringar (moder)	2-åringar	3-åringar	Hona med årsunger	Honor med 1-årsunger	Hona med 2-åringar	Hona utan ungar
0	0	0	0	F_{A0}	F_{A1}	F_{A2}	F_{Ai}	
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	
$G_{2d,3}$	$G_{2i,3}$	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	$G_{A0,A0}$	$G_{A1,A0}$	$G_{A2,A0}$	$G_{Ai,A0}$
0	0	0	0	0	$G_{A0,A1}$	0	0	0
0	0	0	0	0	0	$G_{A1,A2}$	0	0
0	0	0	0	0	$G_{3,Ai}$	$G_{A0,Ai}$	$G_{A1,Ai}$	$G_{A2,Ai}$

Parametrar frånn forskningsbjörn



1.12 (95% K.I. 1.08 – 1.16)



Indata



- ▶ Populationsstorlek (antal honor, min-max K.I)
- ▶ Antal och ålder på skjutna honor per år
 - ▶ Uttag ifrån Rovbase
 - ▶ Om ålder saknas så anges NA -> ålder dras slumpmässigt från en distribution av skjutna björnar
 - ▶ Text-fil med en rad per individ, årtal + ålder
- ▶ För inventeringsåret så tas inte förvaltningsbjörnar med.
- ▶ Inte olyckor etc –kommer ifrån modellen

Rovbase

Rovbase 3.0 - Rapportgenerator

rovbase30.miljodirektoratet.no/Contentpages/Rapporter1.aspx?Arbeidsomrade=Rapporter

AA SVENSKA MIN SIDA FILARKIV RAPPORTER HJÄLP



Rovbase 3.0

Versjon 3.0.1465 Produksjon 2022-04-26 | JONAS KINDBERG [LOGGA UT](#)

Hem Inventering Viltskada

Rapporter

Rapportoppbyggnad Rapportinställningar Karta

* Rapport uttagbjörn1 Län Sök efter län Spara ... Radera

Land Sverige Kommun Sök efter kommun

Excel Exportera data Visa på karta ☐ Husk forrige kartvisning

Tillgängliga fält

Fältnamn
RovbaseID
DNAID
Art
Dødsårsak
Dødsårsak, annet
Dødsdato
Usikker dødsdato
Dødstidspunkt
Dødt individ, Unge
Dødt individ, Voksen
Dødt individ, Usikker

Inkluderte fält ?

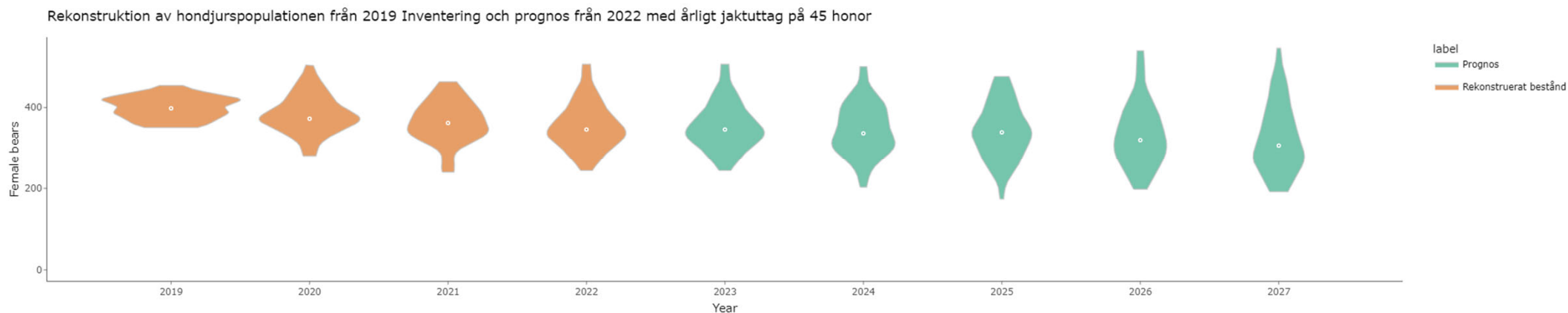
Fältnamn	Från	Till	Exakt värde	Valt värde
RovbaseID				
Art				Björn
Dødsårsak, annet				
Dødsårsak				
Dødstidspunkt	2012.01.01			
Dødt individ, Unge				
Dødt individ, Voksen				
Dødt individ, Usikker				
Yngling				
Kjønn				Hona
Alder, vurdert				

Indata .csv fil

```
test data Y.csv - Notepad
File Edit Format View Help
year;alder
2019;9
2019;7
2019;9
2019;18
2019;3
2019;1
2019;12
2019;7
2019;4
2019;15
2019;10
2019;1
2019;11
2019;5
2019;3
2019;4
2019;13
2019;12
2019;7
2019;3
2019;4
2019;14
2019;13
2019;0
2019;8
2019;12
2019;6
2019;16
2019;15
2019;4
2019;10
2019;15
2019;15
2019;2
2019;18
2019;4
2019;15
2019;1
2019;14
2019;18
2019;6
2019;12
```


Kör modellen

- ▶ Demoläge
 - ▶ Testa olika scenarier av jakt
- ▶ Full modell
 - ▶ Tar längre tid (5000 iterationer)
 - ▶ bättre osäkerhetsestimat



Beskattningsmodell för honbjörnar

Rekonstruktion av hondjurspopulationen från 2019 Inventering och prognos från 2022 med årligt jaktuttag på 45 honor

	År	Medelvärde antal honor	Undre konfidensintervall	Övre konfidensintervall
1	2019	399.52	392	407
2	2020	383.18	370	397
3	2021	363.76	349	378
4	2022	354.36	338	371
5	2023	354.36	338	371
6	2024	345.44	328	363
7	2025	341.6	322	361
8	2026	332.78	311	355
9	2027	322.54	299	346

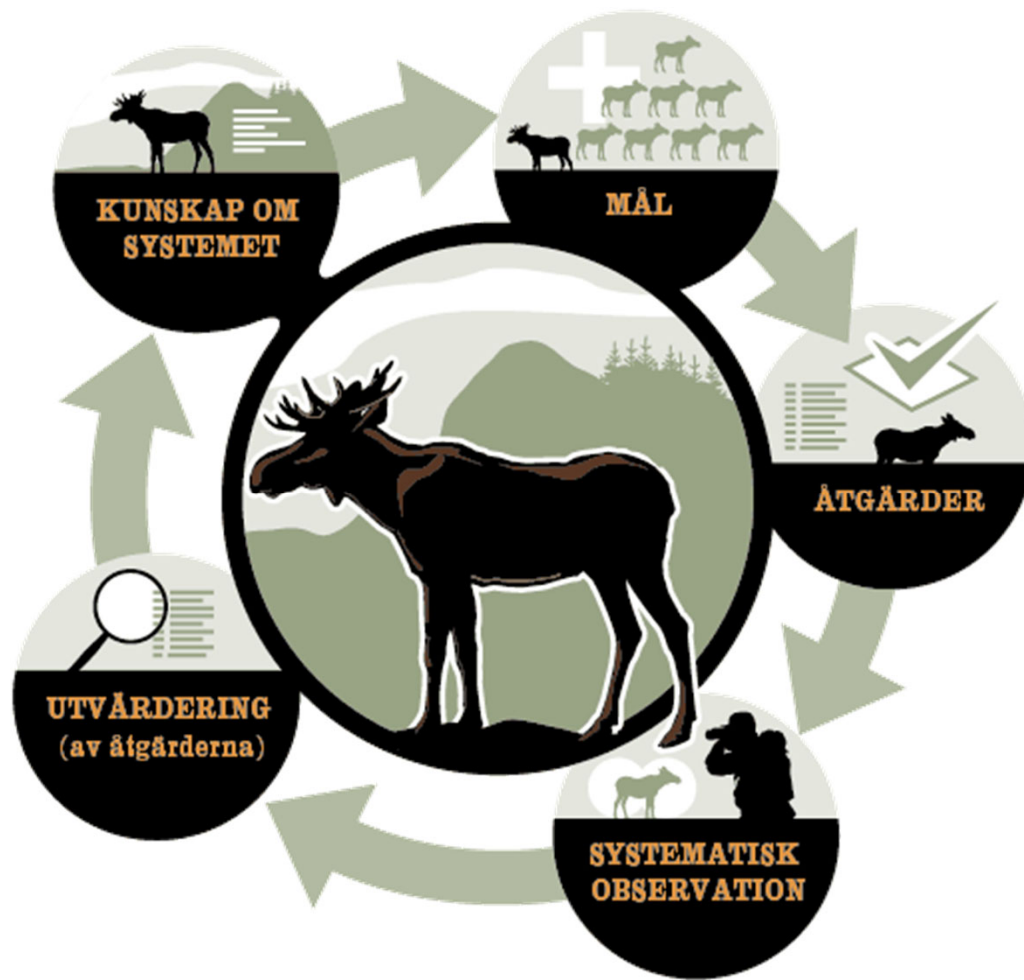
Strategier för förvaltning och modellen

- ▶ Endast honor
- ▶ Behövs hondjurskvoter?
- ▶ Hålla koll på antalet skjutna honor (och ålder)
- ▶ Uppdatera modellen varje år med nya data

Indata

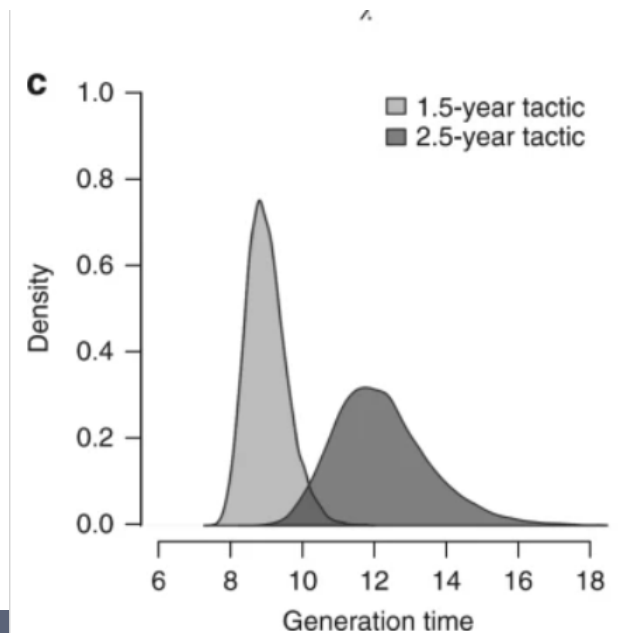
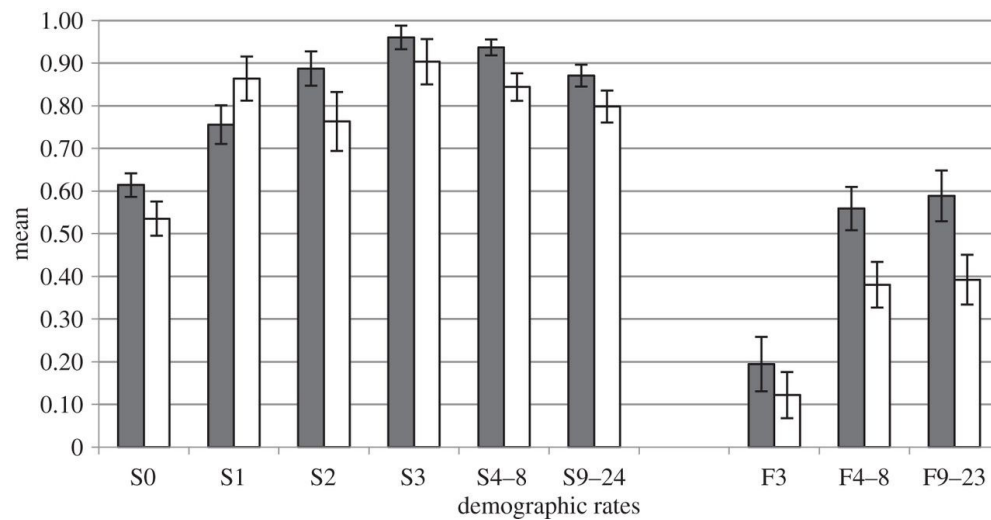
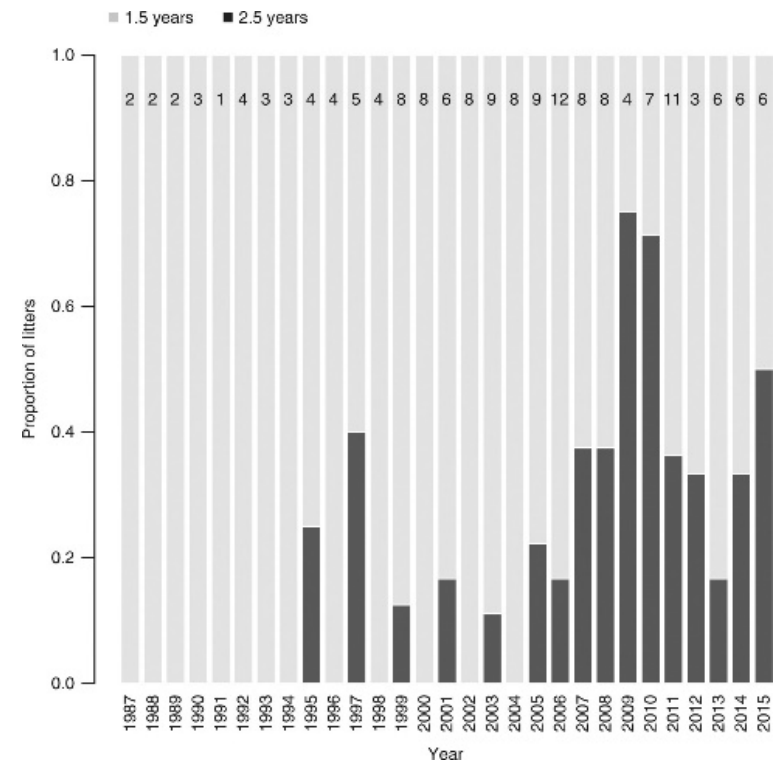
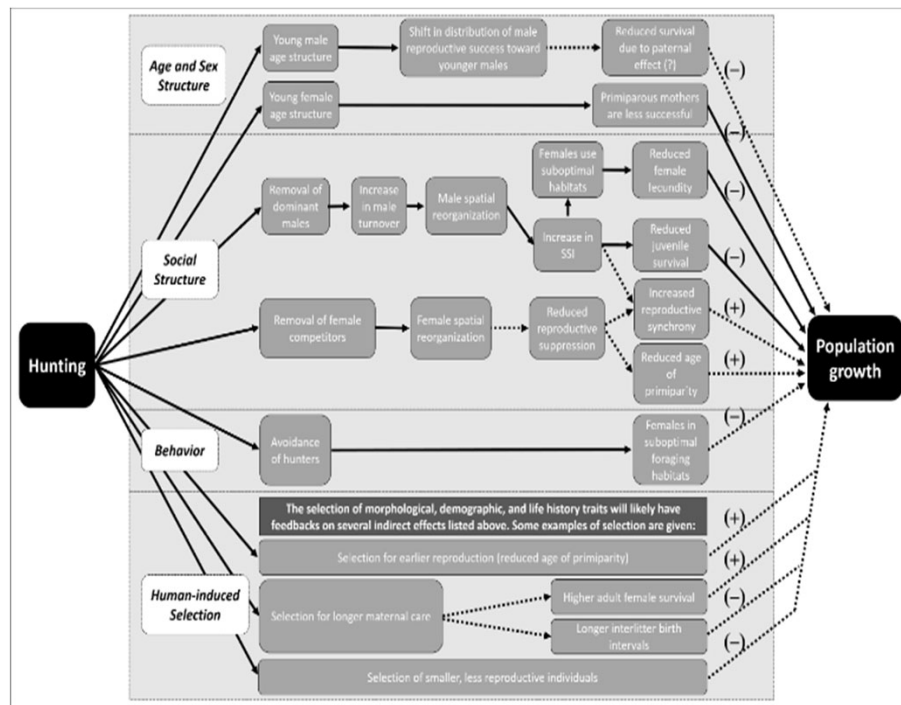
- ▶ Sluten fångst-återfångstmodell
- ▶ RovQuant rumslig fångst-återfångstmodell

Tänk adaptiv förvaltning



Indirekta effekter av jakt

- ▶ Infanticid
 - ▶ Ökar med ökat antal skjutna äldre hanbjörnar
- ▶ Spridning
 - ▶ Tåta stammar låg spridning
 - ▶ Honor korta spridningsavstånd
- ▶ Små honor -> små ungar
 - ▶ Honor skyddade med ungarna
 - ▶ Lågre dödsrisk för små mindre reproduktiva honor
- ▶ Ojämn livstidsreproduktion
 - ▶ Stor betydelse vilken hona som skjuts
- ▶ Social organisering
 - ▶ Högre täthet med besläktade honor



1990 to 2005 (grey bars) and 2006 to 2011 (white bars).

Demo