



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Viltskadecenter

Beskattningsmodell för varg

Prognoser för den skandinaviska vargpopulationen 2027 vid olika
beskattningsnivåer under 2026

BESKATTNINGSMODELL FÖR VARG

Prognoser för den skandinaviska vargpopulationen 2027 vid olika beskattningsnivåer under 2026

Författare:

Henrik Andrén¹, Camilla Wikenros¹, Håkan Sand¹, Barbara Zimmerman², Petter Wabakken²

Henrik Andrén, <https://orcid.org/0000-0002-5616-2426>

Camilla Wikenros, <https://orcid.org/0000-0002-2825-8834>

Håkan Sand, <https://orcid.org/0000-0002-2646-022X>

Barbara Zimmermann, <https://orcid.org/0000-0001-5133-9379>

Petter Wabakken

Rapport från SLU Viltskadecenter 2026-5

Utgivare: SLU Viltskadecenter

Utgivningsort: Grimsö Forskningsstation

Utgivningsdatum: 2026-06-10

Version: 2026-06-10

ISBN (elektronisk version): 978-91-8124-339-0

DOI: <https://doi.org/10.54612/a.3rut4vomcm>

Permanent länk: <https://res.slu.se/id/publ/2d05e4f9-1b45-4a73-b8b9-d8e4d9ea4d4d>

© SLU Viltskadecenter, författarna

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

Rapporten kan laddas ner från Skandulvs webbplats www.slu.se/skandulv

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

² Universitet i Innlandet, Postboks 400 Vestad, 2418 Elverum, Norge

Beskattningsmodell för varg

Prognoser för vargpopulationen 2027 vid olika beskattningsnivåer under 2026

Henrik Andrén, Camilla Wikenros, Håkan Sand, Petter Wabakken, och Barbara Zimmerman

Innehållsförteckning

1. Uppdraget	1
<i>Bakgrund – svensk förvaltning.....</i>	<i>1</i>
<i>Bakgrund – norsk förvaltning.....</i>	<i>2</i>
<i>Uppdragsbeskrivning</i>	<i>3</i>
2. Inledning	4
3. Metoder	7
<i>Beräknad beskattning baserad på observerad populationsstorlek och årlig tillväxt (Metod 1 och 2).....</i>	<i>7</i>
<i>Metoder och data för populationsmodellen (Metod 3)</i>	<i>9</i>
<i>Populationsmodellen (Metod 3)</i>	<i>10</i>
4. Resultat	12
<i>Resultat Sverige</i>	<i>12</i>
<i>Resultat Skandinavien.....</i>	<i>16</i>
5. Diskussion	20
<i>Sveriges och Norges möjligheter att upprätthålla sina respektive referensvärde och beståndsmål</i>	<i>20</i>
<i>Utvärdering av populationsmodellen (Metod 3).....</i>	<i>21</i>
6. Referenser	22
Bilaga 1.....	24
<i>Hur beräknar man tillväxttakt?.....</i>	<i>24</i>
<i>Hur gör man prognoser?.....</i>	<i>24</i>
<i>Hur räknar man ut antalet vargar 30 april?.....</i>	<i>25</i>
Bilaga 2.....	27
<i>Population model.....</i>	<i>27</i>
<i>Model fitting and evaluation</i>	<i>28</i>
<i>Results – Sweden</i>	<i>28</i>
<i>Results – Scandinavia.....</i>	<i>29</i>
<i>References.....</i>	<i>29</i>
<i>Tables and figures.....</i>	<i>31</i>

1. Uppdraget

Bakgrund – svensk förvaltning

Art- och habitatdirektivet (92/43/EEG), där varg ingår i bilagorna II och V, ställer bland annat krav på att medlemsstaterna inom EU ska se till att de arter och livsmiljöer som omfattas av direktivets bilagor uppnår och behåller en gynnsam bevarandestatus. I direktivets artikel 1 anges att en arts bevarandestatus är summan av de faktorer som påverkar arten och som på lång sikt kan påverka den naturliga utbredningen och storleken av artens populationer. Det finns tre förutsättningar som behöver vara uppfyllda om vargens bevarandestatus ska kunna anses vara gynnsam: I) vargens populationsutveckling visar att arten på lång sikt kommer att förbli en livskraftig del av sin livsmiljö, II) vargens naturliga utbredningsområde varken minskar eller sannolikt kommer att minska inom en överskådlig framtid, och III) det finns – och sannolikt kommer att fortsätta att finnas – en tillräckligt stor livsmiljö för att artens populationer ska bibehållas på lång sikt. I linje med art- och habitatdirektivet har riksdagen fattat beslut om att Sverige ska ha livskraftiga rovdjursstammar.

Förordningen (2009:1263) om förvaltning av björn, varg, järv, lo och kungsörn anger att syftet med förvaltningen är att rovdjursarterna ska finnas i så stort antal att de långsiktigt finns kvar i den svenska faunan och att djuren kan sprida sig till sina naturliga utbredningsområden. Detta syfte ska uppnås i en takt som främjar samexistensen mellan människor och dessa arter samtidigt som skador och olägenheter förebyggs och begränsas. Sverige är enligt 2 § förordningen indelat i tre rovdjursförvaltningsområden – norra, mellersta och södra – och för varje område finns ett samverkansråd för samverkan mellan länsstyrelserna och, i norra och mellersta området ingår även Sametinget.

Möjligheten att delegera beslut om jakt från Naturvårdsverket till en länsstyrelse infördes efter propositionen En ny rovdjursförvaltning (2008/09:210). Delegering medgavs då under vissa förutsättningar. Riksdagen antog den 10 december 2013 ”En hållbar rovdjurspolitik” (prop. 2012/13:191, 2013/14:MJU7). I propositionen uttalas att delegering till länsstyrelsen av beslutanderätten avseende skyddsjakt på stora rovdjur bör ske utan begränsning, även till län som saknar reproducerande stam av den aktuella arten. Naturvårdsverket kan även överlåta rätten att fatta beslut om licensjakt till länsstyrelserna, när antalet föringringar för arten i respektive rovdjursförvaltningsområde överstiger de miniminivåer som fastställts för området. Att överlåta rätten att fatta beslut om skydds- och licensjakt till länsstyrelserna är en del av den regionaliserade rovdjursförvaltningen som bestämts av riksdagen.

Två forskare (Dussex 2024, Miller 2024), experter inom internationell bevarandebiologi och vargekologi, fick 2022 i uppdrag att utreda om och under vilka omständigheter som referensvärdet för varg i Sverige skulle kunna ligga mellan 170 och 270 individer. Baserat på dessa två nya rapporter bedömde Regeringen (2025-06-26) att vargen i Sverige uppfyller kraven för gynnsam bevarandestatus, givet att vargarna i Sverige och Skandinavien (Sverige och Norge) utgör en del av den nordeuropeiska vargpopulationen (genom immigration och emigration, och genflödet som är associerat med detta), att vargpopulationen i Sverige minst består av 170 individer (referensvärde sedan 2025-06-26), samt i genomsnitt 2 – 3 vargar per tioårsperiod från Finland eller Ryssland och reproducerar sig inom det skandinaviska utbredningsområdet under naturliga förhållanden.

Bakgrund – norsk förvaltning

Norsk förvaltning är baserad på både decentralisering/regionalisering och zoner. Landet är indelat i 8 rovdjursförvaltningsregioner med var sin rovdjursförvaltningsnämnd (rovviltnemnd). Nämnderna består av regionala politiker från fylkeskommunerna och sametinget i respektive region. Statsförvaltnarna från fylker (län) är sekreterare för respektive regionala nämnd. Nämnderna har beslutsmyndighet för skyddsjaktstillstånd och licenskvoter för de arter som är på, eller över, det beståndsmål som är fastställt för respektive art i respektive region. Om regionen inte har ett beståndsmål för en art (d.v.s. inget delansvar för det nationella beståndsmålet) så har den regionala rovdjursnämnden alltid beslutsmyndighet för kvoter på den arten. När det gäller varg så är det två regioner (4 och 5) som gemensamt delar på det nationella beståndsmålet, samt det förvaltningsområde ("ulvesonen", på svenska "vargzonen") som målet huvudsakligen ska uppnås innanför. Vargzonen täcker delar av de två regionerna.

Det nationella beståndsmålet för varg i Norge är 4 – 6 årliga föryngringar, varav minst 3 ska vara helnorska och där gränsrevir räknas med en faktor med 0,5. Det är bara när beståndet är över målet som rovdjursnämnden kan fastställa avskjutningskvoter som omfattar familjegrupper, eller enstaka vargindivider innanför vargzonen.

Skyddsjaktskvoter på varg gäller för perioden 1 juni till och med 15 februari och fastställs vanligtvis under tidig vår. Skyddsjakt har som huvudsyfte att hantera akuta skadesituationer och statsförvaltaren har mandat att fatta skyddsjaktsbeslut innanför den beslutade kvoten. Licensjaktskvoter beslutas vanligtvis i juni efter att vinterns beståndsinventeringsresultat för Skandinavien har rapporterats. Licensjakten pågår från 1 december till och med 31 maj utanför vargzonen och 1 januari till och med 15 februari innanför vargzonen/i etablerade revir. Licensjakten har som huvudsyfte att vara beståndsreglerande, gällande populationsstorlek och utbredning. Från och med det datum en rovdjursnämnd har fattat beslut om kvot för licensjakten så räknas all dödlighet orsakad av människor från licensjaktskvoten (skyddsjakt, trafikolyckor, dokumenterad illegalt dödande, avlivning p.g.a. skabb m.m.), detta innebär att genomförda skyddsjakter dras från både skyddsjakts- och licensjaktskvoten.

Före 2015 har vargpopulationen i Norge legat på eller under beståndsmålet och det har därmed bara beslutats om kvoter som omfattar enstaka vargindivider utanför vargzonen. Licensjakten under säsongen 2017/2018 var första gången där licensjakten också omfattade hela revir med föryngring, helt eller huvudsakligen utanför vargzonen. I tillägg blev det beslutat om kvoter på enstaka individer i region 4 och 5 utanför vargzonen, och flera regioner utan beståndsmål beslutade också om licensjakt. Kvoter som beslutas utanför vargzonen och utanför region 4 och 5 omfattar oftast inte känd förekomst av varg, utan beslutas för att licensjakt ska kunna genomföras om eventuella vargar i eller efter spridningsfasen dokumenteras i betesprioriterade områden.

Uppdragsbeskrivning

Naturvårdsverket och Miljödirektoratet har gett i uppdrag åt SKANDULV att beräkna hur olika beskattningsnivåer kan förväntas påverka tillväxttakten i den skandinaviska vargpopulationen (Naturvårdsverket, ärende NV-01405-24, kontrakt 365-24-002). Arbetet ska innebära en uppdatering och eventuell vidareutveckling av rapporten från SKANDULV 2025-05-22 (Andrén m.fl. 2025, Beräkningar av beskattning av den skandinaviska vargpopulationen 2026). Utlåtandet ska anpassas dels till hela den skandinaviska populationen, dels enbart den svenska delen av populationen, och ska minst använda sig av/ta hänsyn till:

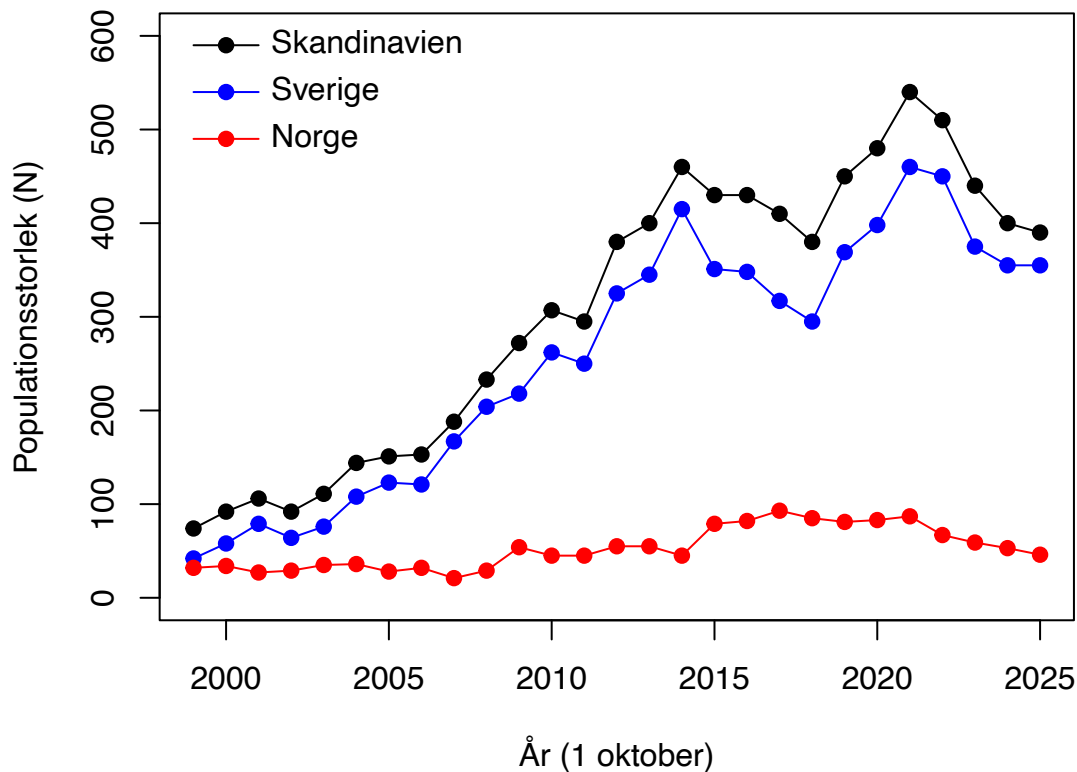
- Kunskap och information från båda länders DNA insamling och fastställda inventeringsresultat från inventeringssäsongen 2025/2026.
- Existerande kunskap om den totala dödligheten (alla kända dödsorsaker), inklusive rådande kunskap om (uppskattning av) omfattningen av illegalt dödande.
- Den skandinaviska vargpopulationens utveckling både för hela populationen, samt separat för Sverige.

Rapporten ska vara gemensam för Norge och Sverige och synliggöra vilka konsekvenser de olika scenarier som har beskrivits ovan medför för den skandinaviska vargpopulationens utveckling. Specifikt önskar Naturvårdsverket och Miljödirektoratet att det redovisas modelleringsresultat angående:

- Hur stor populationsstorleken för varg beräknas bli hösten 2026 och 2027 (med 80, 90 och 95 % konfidensintervall) vid olika nivåer av beskattning. Samt en beskrivning av hur denna räknas fram.
- En uppskattning av olika beskattningsnivåers konsekvenser för respektive lands möjlighet att uppnå/upprätthålla sina respektive beståndsmål.
- Sannolikheten att den svenska delen av populationen understiger 300 (referensvärdet 2019 – 2025), 270, 220 och 170 vargar (referensvärdet från 2025-06-26) hösten 2026 och 2027 vid olika beskattningsnivåer (exempelvis varje 10-tal inom intervallet 0 till 150).
- Vi beräknar även vargpopulationens storlek 30 april, d.v.s. precis före reproduktionen och då vargpopulationen är som minst.

2. Inledning

Utgångspunkten för varje beräkning av ett mänskligt uttag ur en vild djurpopulation, där man vill ha kontroll på konsekvenserna, är populationens storlek och tillväxt. Den skandinaviska vargpopulationen, och även de nationella delpopulationerna har haft en ökande utveckling fram till 2014 (Figur 1). Därefter vände utvecklingen nedåt i Sverige fram till 2018 varefter den ökade fram till 2021, men de senaste tre åren har den återigen minskat. I Norge däremot ökade stammen något 2015 och har därefter varit relativt konstant förutom de tre senaste åren då den har minskat något. Eftersom den svenska delpopulationen är avsevärt större än den norska återspeglas dynamiken i Sverige i den totala skandinaviska population.



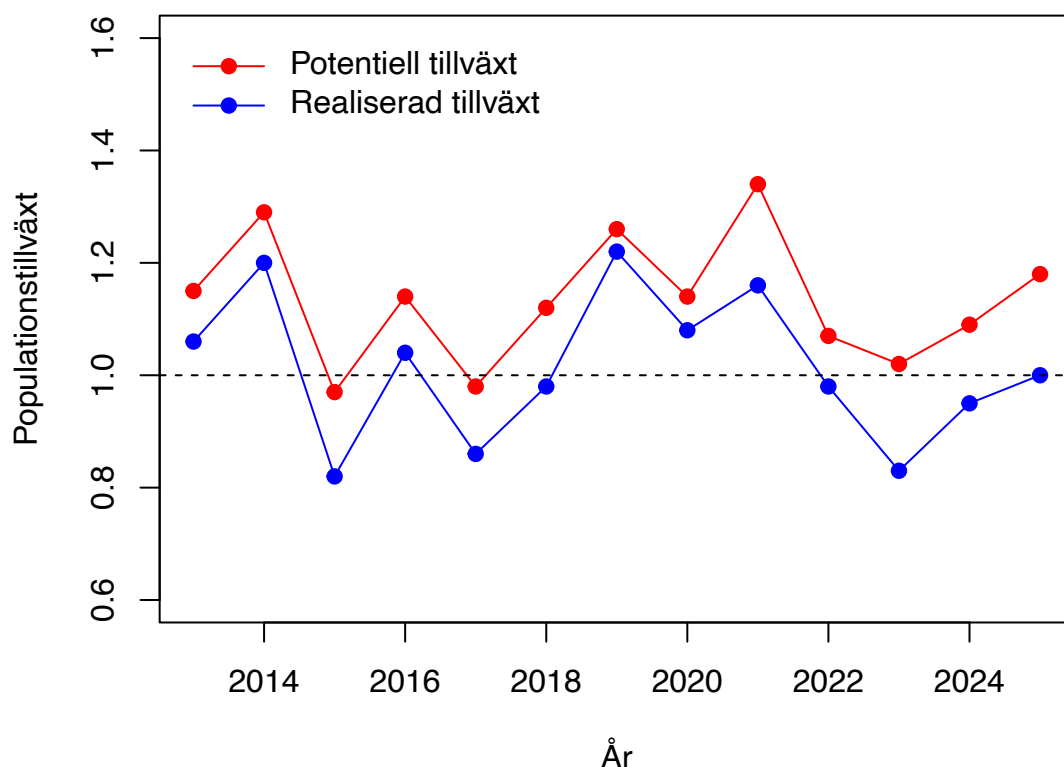
Figur 1. Populationsutveckling av varg under perioden 1999 till 2025 för den skandinaviska populationen (svart), den svenska delpopulationen (blå) samt den norska delpopulationen (röd). Populationsstorleken per 1 oktober för respektive år inkluderar funna levande och döda vargar under inventeringssäsongen (1/10–31/3). Populationsskattningarna är hämtade från de årliga nationella inventeringsrapporterna som ges ut av SLU Viltskadecenter (Sverige) och Rovdata och Universitetet i Innlandet (Norge). Årtalen i figuren avser hösten för respektive år d.v.s. 2025 avser populationen för inventeringen som genomfördes 1 oktober 2025 till 31 mars 2026.

I den här rapporten kommer vi att använda några begrepp som inte förekommer i de nationella inventeringsrapporterna men som är viktiga för att beräkna populationens nettoproduktion och därmed det utrymme som ges för jakt. För att beräkna kommande jaktuttag behöver vi veta hur snabbt populationen skulle växa utan effekter av legal jakt (inkluderar licensjakt, skyddsjakt och nödvärn). Denna tillväxt ger den årliga nettoproduktion i populationen som ger utrymme för jakt. Vi kallar denna tillväxt för den *potentiella populationstillväxten* (λ_p). I avsaknad av jakt är den *potentiella populationstillväxten* helt enkelt populationen vid en viss tidpunkt på året dividerad med populationen året innan vid samma tidpunkt. En sådan situation har vi inte haft i Skandinavien på många år. I stället jagas populationen både under sommar- och vinterhalvåren. För att beräkna den *potentiella populationstillväxten* måste vi därför kontrollera för effekterna av jakt. Det gör vi genom att jämföra inventeringsresultatet år 1 minus den jakt som genomförs under perioden 1 oktober – 30 april (*nettopopulation vår*) med inventeringsresultatet år 2 plus den jakt som skett under sommaren (1 maj – 30 september) innan inventeringen år 2 (*bruttopopulation höst*). Vi får den *potentiella populationstillväxten* genom att dividera *bruttopopulationen hösten* år 2 med *nettopopulationen vår* år 1. Denna teoretiska tillväxt skiljer sig från den *realiserade tillväxten* (λ_r) som är kvoten mellan populationsstorleken enligt inventeringsresultatet år 2 dividerad med motsvarande från år 1. Den *potentiella populationstillväxten* är därmed ett sätt att beräkna hur populationen skulle vuxit utan någon laglig jakt alls. Däremot finns all ”övrig dödlighet” (naturlig, trafik och illegalt dödande) inkluderad i beräkningen av den *potentiella populationstillväxten*. Observera att även om vi tidigare har visat att den illegala dödligheten kan vara omfattande (Liberg m.fl. 2012, 2020) så ingår denna i beräkningarna av den *potentiella populationstillväxten*.

Ett exempel på beräkning av den *potentiella tillväxten* är följande: Inventeringsresultatet för Skandinavien 2017/18 var 410 vargar. Från 1 oktober 2017 till 30 april 2018 sköts 62 vargar. *Nettopopulationen vår* för 2017/18 blir då $410 - 62 = 348$ vargar. Inventeringsresultatet för 2018/2019 var 380 vargar. Sommaren före (1 maj 2018 till 30 september 2018) sköts 8 vargar. *Bruttopopulation höst* 2018/2019 blir då $380 + 8 = 388$. Den potentiella tillväxten för populationen från 2017/2018 till 2018/2019 blir då $388/348 = 1,11$ eller 11 %. Värdena för *bruttopopulation höst* och *nettopopulation vår*, liksom den potentiella tillväxttakten presenteras för Skandinavien och för den svenska delpopulationen i Tabell 1 i syfte att ge en historisk översikt över populationens utveckling.

Tabell 1. Populationsnivåer uttryckta som antal föryngringar, bruttopopulation höst, nettopopulation vår, samt potentiella tillväxttakter (utan legal jakt) för varg Skandinavien och Sverige för perioden 2004/2005 till 2025/2026 (Wabakken/Svensson m.fl. 2005 – 2026). Populationsskattningarna (bruttopopulation höst och nettopopulation vår) bygger på de i inventeringsrapporterna angivna antalet föryngringar multiplicerat med en omräkningsfaktor 10 samt det angivna antalet legalt skjutna vargar under olika perioder (Metod 1).

År	Skandinavien				Sverige			
	Antal föryn- ingar	Brutto pop höst	Netto pop vår	Potentiell tillväxt	Antal föryn- ingar	Brutto pop höst	Netto pop vår	Potentiell tillväxt
2004-2005	14	111	102	1,59	10	108	106	1,51
2005-2006	15	125	121	1,23	12	125	121	1,17
2006-2007	16	123	117	1,02	14	122	118	1,01
2007-2008	19	193	176	1,65	19	170	157	1,45
2008-2009	26	236	226	1,34	22,5	205	197	1,31
2009-2010	26	276	232	1,22	21	219	181	1,11
2010-2011	31	315	271	1,36	26,5	265	231	1,46
2011-2012	28	300	276	1,11	23,5	253	235	1,10
2012-2013	38	384	353	1,39	32,5	327	307	1,39
2013-2014	40	413	376	1,17	34,5	353	327	1,15
2014-2015	46	472	394	1,26	41,5	421	356	1,29
2015-2016	43	441	395	1,12	34	346	312	0,97
2016-2017	43	435	379	1,10	35,5	356	316	1,14
2017-2018	41	416	348	1,10	30,5	309	270	0,98
2018-2019	38	388	357	1,11	30	302	293	1,12
2019-2020	45	458	419	1,28	36,5	368	347	1,26
2020-2021	48	488	404	1,16	39,5	396	346	1,14
2021-2022	54	545	477	1,35	46	463	427	1,34
2022-2023	51	524	424	1,10	45	457	377	1,07
2023-2024	44	455	378	1,07	37,5	384	331	1,02
2024-2025	40	412	350	1,09	35,5	361	310	1,09
2025-2026	39	405	379	1,16	35,5	365	345	1,18



Figur 2. Mellanårsvariation i den potentiella (λ_p) och realiserade tillväxttakten (λ_r) i vargpopulationen under de 13 senaste åren i Sverige (Tabell 1). Värden under 1,0 innebär att populationen har minskat från ett år till nästa. Beräkningarna av de deterministiska populationsskattningarna bygger på de i inventeringsrapporterna angivna antalet föryngringar multiplicerat med en omräkningsfaktor 10 samt det angivna antalet legalt skjutna vargar under olika perioder (Metod 1). Den potentiella tillväxttakten beräknas enligt: $\lambda_{p,t} = N_{(t+1)} + H_{2,t} / (N_t - H_{1,t})$ och den realiserade tillväxttakten enligt: $\lambda_r = N_{(t+1)} / N_t$, där N_t är förra årets vargpopulation, N_{t+1} är året vargpopulation, $H_{1,t}$ är antal skjutna vargar 1 oktober till 30 april år t och $H_{2,t}$ är antal skjutna vargar 1 maj till 30 september år t .

3. Metoder

Beräknad beskattning baserad på observerad populationsstorlek och årlig tillväxt (Metod 1 och 2)

För att beräkna effekten av ett visst jaktuttag i vargpopulationen för en kommande vinter jämfört med föregående års nivå behöver man utgå från tidigare års tillväxt och hur denna har påverkats av genomfört jaktuttag i populationen. Däremot räknar vi inte in övrig känd dödlighet vid denna beräkning. Anledningen till detta är att man aldrig vet hur stor andel av den totala övriga dödligheten (naturlig, trafik och illegalt dödande) som är ”känd”. Omfattningen av den ”kända” övriga dödligheten kan variera kraftig mellan olika år och skulle man räkna in denna införs ett fel med okänd storlek.

Istället ingår ett medelvärde på denna dödlighet som en del i populationens demografi utan jakt (se nedan).

Beräkningar i denna rapport bygger dels på populationens storlek som redovisas i de årliga inventeringsrapporterna och har tidigare beräknats genom att multiplicera antalet funna och bekräftade föryngringar i populationen med en faktor 10, där hälften av flockarna och föryngringarna som är belägna på riksgränsen mellan länderna tillfaller respektive land (Metod 1, Svensson m.fl. 2019, 2021, 2023, 2025 och Wabakken m.fl. 2020, 2022, 2024, 2026).

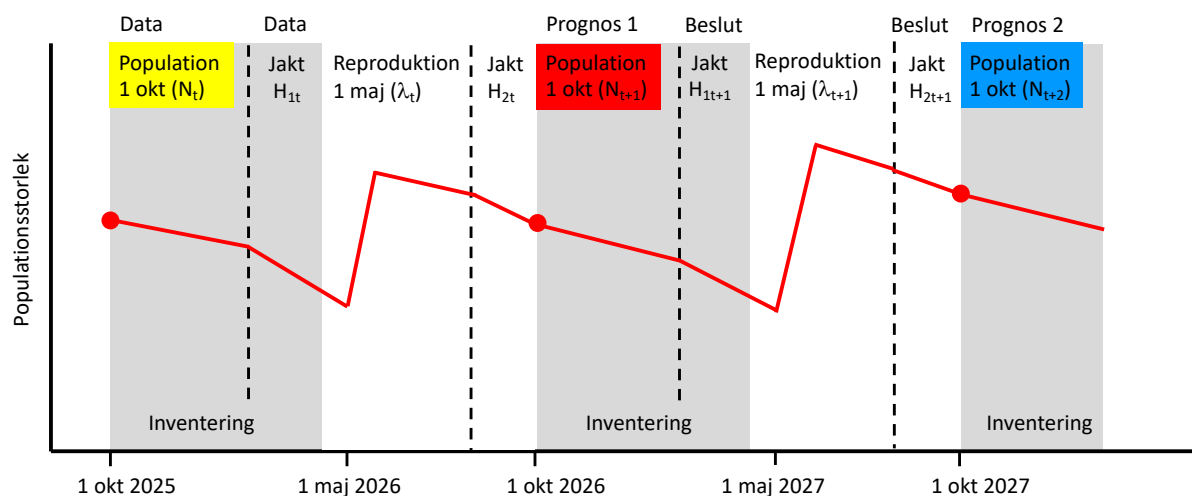
Beräkningar av populationens storlek bygger också på insamlingen av DNA-prover från vargar och beräkningar med fångst-återfångstmetoden (Metod 2, Bischof m.fl. 2019, Dupont m.fl. 2026).

Omräkningsfaktorn mellan antal föryngringar och populationsstorlek i den här rapporten beräknas i populationsmodellen med både antal föryngringar (Metod 1) och populationsuppskattningar med fångst-återfångstmetoden (Metod 2).

Målsättningen med denna rapport är att skatta populationsstorleken både till den kommande inventeringssäsongen d.v.s. hösten 2026 och till efterföljande inventeringssäsong, d.v.s. hösten 2027, för olika storlek på jaktuttag under perioden 1 maj 2026 till 30 september 2027. Därför behöver man, förutom att beakta populationstillväxten som sker under våren 2026, även beakta den populationstillväxt som kommer att ske under våren 2027, vilket innebär att man måste ta hänsyn till ytterligare en faktor med viss osäkerhet.

Beräknat på inventeringsresultatet för antal föryngringar, multiplicerat med 10 (Metod 1, Tabell 1), blir den årliga *potentiella tillväxten* i den skandinaviska populationen i medeltal ca 15% för den senaste 11-årsperioden medan denna för den svenska delpopulationen uppgår till 12%. I denna rapport använder vi endast data på populationstillväxten för de senaste 11 åren för våra beräkningar eftersom den mer komplexa populationsmodellen ger väldigt osäkra resultat om man använder en kortare tidsperiod. Modellen ger också väldigt osäkra resultat om man gör en beräkning för enbart Norge.

Metoder och data för populationsmodellen (Metod 3)



Figur 3. Tidslinje inom vargförvaltningen för inventering, jakt, beslut om jakt och prognoser. Vargpopulationens förändring över tid (röd linje), tidpunkt för jämförelse (1 oktober; röda punkter). Prognos 1 för 1 oktober 2026 (N_{t+1}) beräknas från inventeringsresultatet 1 oktober 2025 (N_t) (data) och jakt från 1 oktober 2025 till 30 april 2026 ($H_{1,t}$). Prognos 2 för 1 oktober 2027 beräknas från prognos 1 för 1 oktober 2026 (N_{t+1}) och beslut om eventuell jakt från 1 maj 2026 till 30 september 2027 ($H_{1,t+1}$ och $H_{2,t+1}$). Se tabellerna 2 och 3 för olika beskattningsnivåer. Färgerna för populationsstorleken 1 oktober återkommer i tabellerna 2 och 3 samt i figurerna 4 och 5.

Populationsmodellen som används i analyserna $N_{(t+1)} = \lambda_{p,t} \times (N_t - H_{1,t}) - H_{2,t}$ är samma som använts för att beräkna *bruttopopulationen* på hösten, *nettopopulationen* på våren och den *potentiella tillväxten* i populationen från våren till hösten.

Beräkningarna i tabell 1 är exakta (deterministiska) och tar inte hänsyn till osäkerheten i olika faktorer. Däremot tar populationsmodellen som ligger till grund för resultaten i tabell 2 och 3 hänsyn till att det finns osäkerheter i omräkningsfaktorn, observerbarhet av föryngringar, tillväxttakten och en processosäkerhet (se Bilaga 2), d.v.s. det faktum att populationsmodellen är en förenklad beskrivning av verkligheten.

I populationsmodellen har vi tagit hänsyn till att man inte alltid har registrerat alla vargföryngringar under inventeringsperioden, s.k. observerbarhet av föryngringar. Under perioden 2005 – 2016 fann man 220 av 226 (97 %) vargföryngringar under inventeringsperioden, 6 vargföryngringar har i efterhand identifieras med hjälp av DNA-analyser och föräldraskap (Åkesson m.fl. 2022). Det innebär att man vissa år missar någon föryngring samt att antalet registrerade vargföryngringar är ett absolut minimum.

Populationsmodellen använder också populationsuppskattningarna som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Dupont m.fl. 2026). Dessa populationsuppskattningar (median och osäkerheten i skattningarna 95% KI) jämförs med populationsmodellens beräkningar för att få så bra passning mellan populationsmodellen och dessa populationsuppskattningar som möjligt.

Populationsmodellen (Metod 3)

För att göra prognoser för vargpopulationen i Sverige och Skandinavien har vi använt Bayesiansk hierarkisk modellering (modifierad efter Andrén m.fl. 2020 och Nilsen m.fl. 2011) som bygger på inventeringsdata i form av antalet registrerade vargföringringar (Wabakken m.fl. 2026), uppskattade populationsstorlekar som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Dupont m.fl. 2026) och antal legalt skjutna vargar (Rovbase). För en detaljerad beskrivning av den Bayesianska hierarkiska populationsmodellen se Bilaga 2.

Vi har använt modellen för att uppskatta vargpopulationens potentiella tillväxttakt ($\lambda_{p,t}$) för både den svenska delpopulationen och för hela den skandinaviska populationen samt för att göra prognoser för vargpopulationens utveckling vid olika beskattningsnivåer. Modellen tar inte hänsyn till ålders- och könsfördelningen bland de skjutna vargarna i prognoserna, utan antar att den är ungefär densamma som under tidigare år.

Modell: $N_{(t+1)} = \lambda_{p,t} \times (N_t - H_{1,t}) - H_{2,t}$ där:

- N_t är den beräknade populationsstorleken år t vid början av inventeringsperioden (1 oktober).
- N_t beräknas både från fångst-återfångstberäkningar (DNA) och från antal vargföringringar; $N_t = R_t \times \phi_t$
- R_t antal vargföringringar registrerade under inventeringen.
- ϕ_t är omräkningsfaktorn från antal vargföringringar till antal vargar. Omräkningsfaktorn beräknas i populationsmodellen med hjälp av både populationsuppskattningar och antal vargföringringar. Omräkningsfaktorn tillåts variera mellan år. Ingångsvärdet för omräkningsfaktorn är $\phi_t = 10 \pm 2$ SD.
- $H_{1,t}$ antal skjutna vargar år t , under perioden 1 oktober till 30 april (samma vinter som inventeringen samt våren efter inventeringen, men före reproduktionen).
- $H_{2,t}$ antal skjutna vargar år t , under perioden 1 maj till 30 september (vår, sommar och höst efter inventeringen och reproduktionen, men före nästa inventering).
- $\lambda_{p,t}$ årlig potentiell tillväxttakt utan legal jakt, medan all annan dödlighet ingår i den beräknade tillväxttakten. Legal jakt inkluderar licensjakt, skydds jakt och nödvärn. Den potentiella tillväxttakten tillåts variera mellan år.
- Modellen inkluderar också en genomsnittlig observerbarhet på 97 % av samtliga föringringar, d.v.s. det händer att man vissa år missar någon föringring (Åkesson m.fl. 2022). Det innebär också att antalet registrerade föringringar är ett absolut minimum.

Populationsmodellen beräknar tillväxttakten, med viss mellanårsvariation, för hela perioden och anpassar modellberäkningarna till funna data från inventeringarna (antal föringringar; Wabakken m.fl. 2026, och populationsuppskattningarna som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar; Dupont m.fl. 2026). Modellen tar också hänsyn till osäkerheter i omräkningsfaktorn, observerbarhet av vargföringringar, tillväxttakten och en processosäkerhet (d.v.s. att populationsmodellen är en förenklad beskrivning av verkligheten). Detta leder till att populationsuppskattningen från populationsmodellen kan vara högre eller lägre än populationsuppskattningen som bygger på det senaste inventeringsresultatet och antal föringringar multiplicerat med den konstanta omräkningsfaktorn på 10 samt de populationsuppskattningar som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (se Figur 4 och 5).

Prognoserna för 1 oktober 2026 bygger på *modellprediktionen* för 1 oktober 2025 och därmed inte direkt på den beräknade populationsuppskattningen för 1 oktober 2025 som i sin tur bygger på det senaste inventeringsresultatet över antal föringringar multiplicerat med 10. Den bygger således inte heller direkt på populationsuppskattningarna som är baserade på DNA och fångst-återfångstberäkningar. Men både inventeringsresultatet i form av antal föringringar och populationsuppskattningarna som är baserade på DNA och fångst-återfångstberäkningar ingår i

populationsmodellen. De senare har större betydelse i populationsmodellen, eftersom osäkerheten i fångst-återfångstberäkningar är betydligt mindre än de som baseras på antal förnygringar.

Man kan räkna ut vargpopulationens storlek 30 april, genom att utgå från vargpopulationens storlek (N_{okt}) vid början av inventeringsperioden (1 oktober). I denna beräkning tar vi hänsyn till att det kan förekomma jakt under perioden 1 oktober till 30 april ($H_{1,t}$, samma vinter som inventeringen samt våren efter inventeringen, men före reproduktionen). Under samma period dör vargar av andra orsaker än jakt. Vi har använt data från Chapron m.fl. (2016) för att räkna ut överlevnaden under en månad för en genomsnittlig varg (månadsöverlevnad, $S = 0,973$). I Chapron m.fl. (2016) finns data på ålders- och könsspecifik överlevnad som inte inkluderar legal jakt, samt populationsstrukturen i den skandinaviska vargpopulationen. I beskattningsmodellen tar man inte hänsyn till ålder och kön, därför måste vi räkna ut överlevnaden för en genomsnittlig varg. Vi antar att all jaktdödlighet sker 1 februari, vilket innebär att de vargar som finns 1 oktober först ska överleva i 4 månader (1 oktober till 31 januari, S^4), sedan utsätts de för jakt (H_1) och ska sedan överleva i 3 månader (1 februari till 30 april, S^3). Där $H_{1,t} / N_{\text{okt},t}$ är jaktrycket under perioden 1 oktober till 30 april.

$$N_{\text{april},t+1} = N_{\text{okt},t} \times S^4 \times (1 - H_{1,t} / N_{\text{okt},t}) \times S^3$$

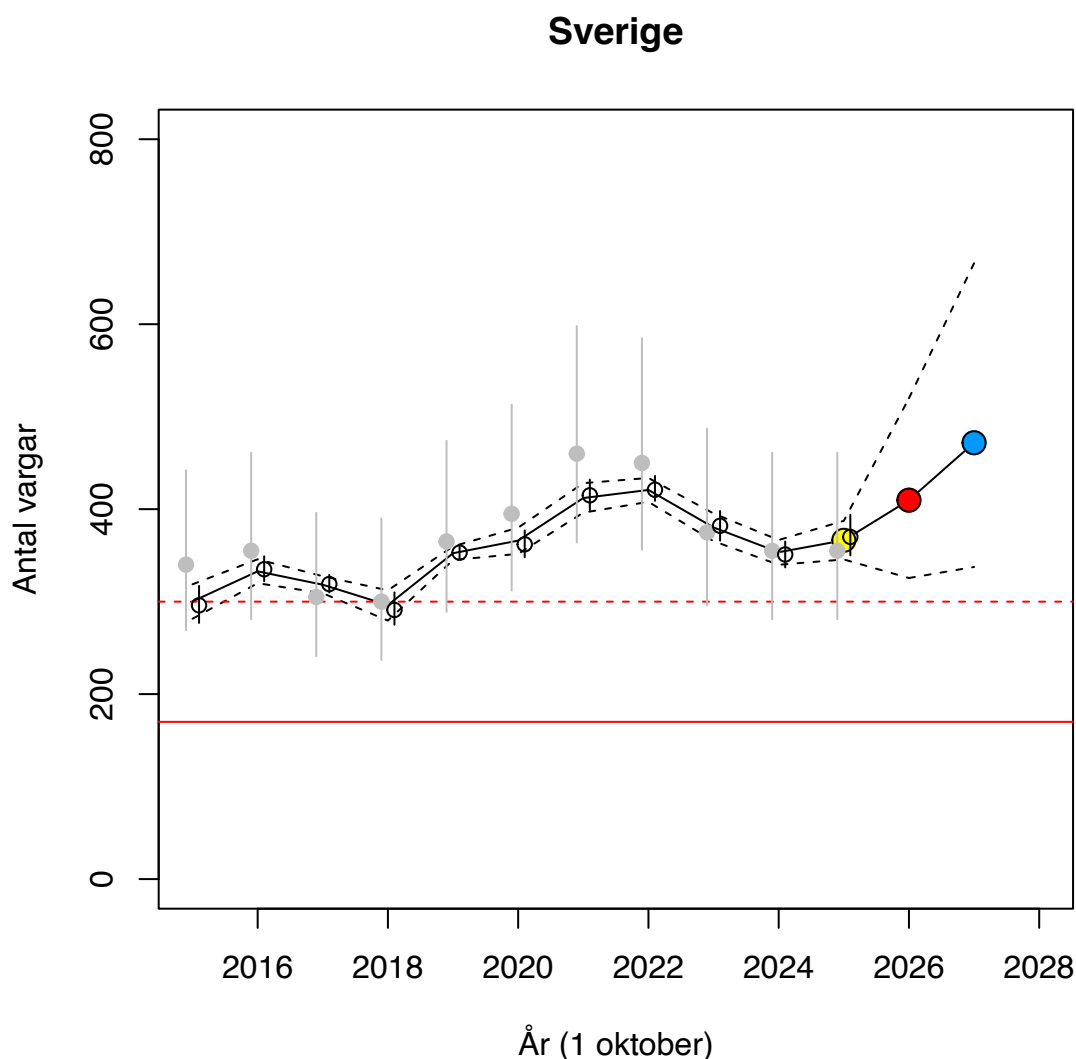
4. Resultat

Resultat Sverige

Den mest sannolika storleken på den svenska delen av vargpopulationen beräknades enligt populationsmodellen (Metod 3) till 366 individer (346 – 387; 95% KI) individer 1 oktober 2025. Det är fler än populationsuppskattningen som enbart bygger på det senaste inventeringsresultatet där antal funna föryngringar multiplicerats med 10 (Metod 1, 355 individer, 281 – 461; 95 % KI; Wabakken m.fl. 2026). Metod 1 är s.k. deterministisk vilket innebär att den inte tar hänsyn till att kvoten mellan antalet bekräftade föryngringar och den skattade storleken på den totala populationen kan variera mellan år. Populationsuppskattning som bygger på DNA och fångst-återfångstmetodik (Metod 2) ger nästan samma resultat som populationsmodellen (370 individer, 350 – 394; 95% KI, Dupont m.fl. 2026).

Den mest sannolika beräkningen enligt populationsmodellen (Metod 3) för den svenska delen av vargpopulationen för 1 oktober 2026, uppgår till 410 (326 – 520; 95% KI) individer, där hänsyn har tagits till det jaktuttag på 10 individer som har skett under perioden 1 oktober 2025 till 30 april 2026. Om ytterligare jaktuttag genomförs under perioden 1 maj till 30 september 2026 skall detta antal dras ifrån den ovan angivna beräknade populationsnivån (Figur 4, Tabell 2).

Den mest sannolika storleken på den svenska populationen för 1 oktober 2027, beräknas till 472 (338 – 666; 95% KI) individer om inget jaktuttag alls görs under perioden 1 maj 2026 till 30 september 2027. Vid detta scenario är risken mindre än 0,1 % att populationen kommer att understiga referensvärdet på 170 individer.



Figur 4. Populationsstorlek beräknat som antal föryngringar $\times 10$ (med 95 % KI; Wabakken m.fl. 2026, Metod 1, **grå punkter**) i relation till år (1 oktober, d.v.s. vid inventeringsperiodens start). Uppskattade populationsstorlekar som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Dupont m.fl. 2026; Metod 2, **ofyllda cirklar** och 95% KI). Samt beräknat från populationsmodellen (Metod 3, **heldragen linje**) och 95 % KI (**streckade linjer**). Populationsmodellens skattning av populationens storlek (Metod 3) vid 1 oktober 2025 (**gul punkt**) samt prognos för 1 oktober 2026 (**röd punkt**, med den genomförda beskattningen på 10 vargar under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026), samt för 1 oktober 2027 (**blå punkt**, utan någon jakt). Referensvärde från 2019 (300 vargar, **streckad röd horisontell linje**) samt från 2025 (170 vargar, **röd horisontell linje**). Under perioden (2015 – 2025) var medianen för den potentiella tillväxttakten i modellberäkningen (λ_p) = 1,15 (1,09 – 1,22, 95% KI).

Tabell 2. Beräknat antal vargar hösten 2025 i Sverige, samt prognoser för hösten 2026 och för hösten 2027 efter olika jaktuttag mellan 1 maj 2026 till 30 september 2027, samt sannolikheterna att komma under 300, 270, 220 och 170 vargar. I beräkningarna för perioden 2015 - 2025 är medianen för den potentiella tillväxttakten (λ_p) 1,15 (1,09 – 1,22; 95% KI). De färgade punkterna i figur 4 är de samma som de markerade med färger i tabellen. Populationsstorleken 30 april (N_{april}) beräknas enligt: $N_{april} = N_{okt} \times S^4 \times (1 - H_1 / N_{okt}) \times S^3$, där N_{okt} är populationsstorleken 1 oktober, S är månadsöverlevnad (0,973) och H_1 är jaktuttaget från 1 oktober till 30 april. Tabellen fortsätter på nästa sida.

Beskattning (antal vargar)	Populationsstorlek				Sannolikhet				Populationsstorlek 30 april Median (95 % KI)
	Median	80 % KI	90 % KI	95 % KI	< 300 vargar	< 270 vargar	< 220 vargar	< 170 vargar	
1 oktober 2025	355 ^a			281 – 461					
	370 ^b			350 – 394					
	366 ^c	353 – 380	349 – 384	346 – 387	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
1 oktober 2025 – 30 april 2026 10 ^d	1 oktober 2026 410	357 – 472	341 – 495	326 – 520	0,008	0,002	<0,001	<0,001	30 april 2026 297 (248 – 335)
1 maj 2026 – 30 september 2027	1 oktober 2027								30 april 2027
0	472	387 – 578	361 – 621	338 – 666	0,008	0,003	0,001	<0,001	340 (257 – 443)
5	466	382 – 571	356 – 614	332 – 659	0,009	0,004	0,001	<0,001	336 (253 – 438)
10	460	377 – 565	351 – 607	327 – 652	0,01	0,004	0,001	<0,001	332 (250 – 434)
15	455	371 – 559	346 – 601	322 – 646	0,01	0,005	0,001	<0,001	328 (246 – 430)
20	449	366 – 552	341 – 594	317 – 638	0,02	0,006	0,001	<0,001	324 (242 – 425)
25	443	361 – 546	336 – 587	312 – 632	0,02	0,007	0,001	<0,001	319 (238 – 421)
30	437	356 – 539	331 – 581	308 – 625	0,02	0,007	0,001	<0,001	315 (234 – 417)
35	431	351 – 534	326 – 575	303 – 619	0,02	0,009	0,002	<0,001	311 (231 – 412)
40	425	345 – 527	321 – 567	298 – 611	0,03	0,01	0,002	<0,001	307 (227 – 408)

^a – Populationsuppskattning enligt inventeringsrapporten (Metod 1, antal registrerade föryngringar $35,5 \times 10$, Wabakken m.fl. 2026).

^b – Populationsuppskattning som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Metod 2, Dupont m.fl. 2026).

^c – Modellens skattning av populationen 1 oktober 2025 med högst sannolikhet (Metod 3).

^d – Under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026 sköts 10 vargar i Sverige.

Beskattning (antal vargar)	Populationsstorlek				Sannolikhet				Populationsstorlek 30 april
	Median	80 % KI	90 % KI	95 % KI	< 300 vargar	< 270 vargar	< 220 vargar	< 170 vargar	Median (95 % KI)
1 maj 2026 – 30 september 2027	1 oktober 2027								30 april 2027
45	420	340 – 521	315 – 561	293 – 605	0,03	0,01	0,002	<0,001	303 (223 – 404)
50	414	334 – 514	310 – 555	288 – 597	0,04	0,01	0,003	<0,001	299 (219 – 399)
55	408	329 – 508	305 – 549	283 – 591	0,04	0,02	0,003	0,001	294 (215 – 395)
60	403	324 – 502	300 – 542	278 – 585	0,05	0,02	0,004	0,001	290 (211 – 391)
65	397	319 – 495	295 – 535	273 – 578	0,06	0,02	0,004	0,001	286 (208 – 386)
70	391	313 – 489	290 – 529	268 – 570	0,07	0,03	0,005	0,001	282 (204 – 382)
75	385	308 – 483	285 – 522	263 – 563	0,08	0,03	0,006	0,001	278 (200 – 378)
80	380	303 – 476	280 – 515	258 – 557	0,09	0,04	0,007	0,001	274 (196 – 373)
85	374	298 – 471	274 – 509	253 – 550	0,11	0,04	0,008	0,001	269 (192 – 369)
90	368	292 – 464	270 – 503	248 – 545	0,12	0,05	0,01	0,002	265 (188 – 365)
95	362	287 – 457	264 – 496	243 – 537	0,15	0,06	0,01	0,002	261 (184 – 360)
100	356	282 – 451	259 – 489	238 – 531	0,17	0,07	0,01	0,002	257 (180 – 356)
110	345	271 – 439	249 – 477	228 – 517	0,22	0,10	0,02	0,003	249 (173 – 347)
120	333	260 – 426	238 – 463	217 – 504	0,28	0,13	0,03	0,004	240 (165 – 339)
130	322	249 – 414	228 – 451	207 – 491	0,35	0,18	0,04	0,007	232 (157 – 330)
140	310	239 – 401	217 – 438	197 – 477	0,43	0,24	0,06	0,009	224 (149 – 321)
150	299	228 – 389	207 – 425	187 – 464	0,51	0,30	0,08	0,01	215 (141 – 313)
160	287	217 – 376	196 – 412	177 – 451	0,59	0,38	0,11	0,02	207 (134 – 304)
170	276	207 – 363	186 – 399	166 – 438	0,66	0,46	0,15	0,03	199 (126 – 295)
180	264	196 – 351	175 – 386	156 – 423	0,73	0,54	0,20	0,04	190 (118 – 287)
190	253	185 – 339	165 – 374	146 – 411	0,78	0,62	0,27	0,06	182 (110 – 278)
200	241	174 – 326	154 – 361	135 – 398	0,83	0,69	0,35	0,09	174 (102 – 270)

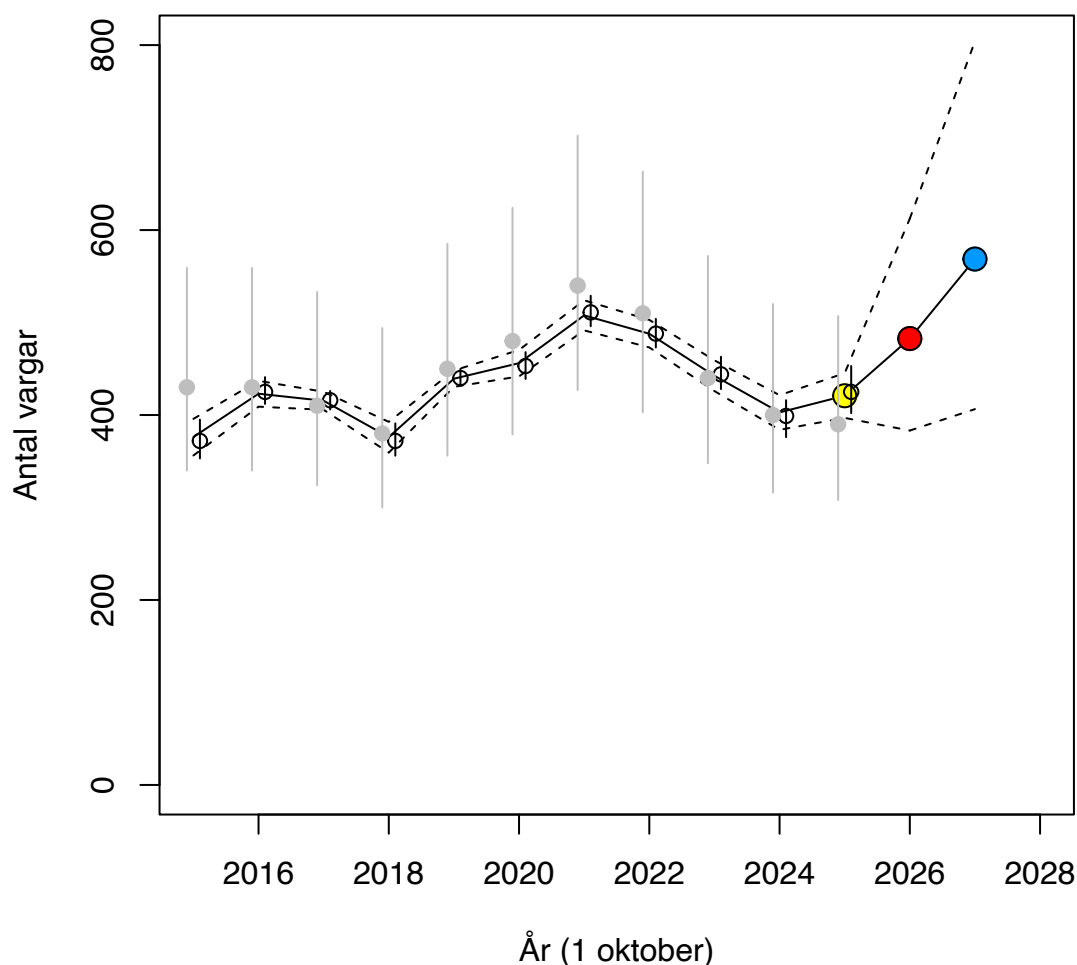
Resultat Skandinavien

Den mest sannolika skattningen av den skandinaviska vargpopulationen uppgår enligt populationsmodellen (Metod 3) till 421 individer (397 – 445; 95% KI) individer 1 oktober 2025. Det är fler än populationsuppskattningen som enbart bygger på det senaste inventeringsresultatet och antal bekräftade föryngringar multiplicerat med 10 (Metod 1, 390 individer, 308 – 507; 95 % KI; Svensson m.fl. 2024). Modellens populationsskattning är nästan samma som den som bygger DNA och fångst-återfångstmetodik (Metod 2, 425 individer, 402 – 453; 95% KI, Dupont m.fl. 2026).

Den mest sannolika beräkningen enligt populationsmodellen (Metod 3) för den skandinaviska vargpopulationen för 1 oktober 2026 uppgår till 483 (383 – 612; 95% KI) individer, där hänsyn har tagits till det jaktuttag på 11 individer som har skett under perioden 1 oktober 2025 till 30 april 2026. Om ytterligare jaktuttag genomförs under perioden 1 maj till 30 september 2026 skall detta antal dras ifrån den ovan angivna beräknade populationsnivån (Figur 5, Tabell 3).

Den mest sannolika storleken av den skandinaviska populationen för 1 oktober 2027, beräknas till 569 (406 – 804; 95% KI) individer 1 oktober 2027 om inget jaktuttag alls görs under perioden 1 maj 2026 till 30 september 2027 (Tabell 3).

Skandinavien



Figur 5. Populationsstorlek beräknat som antal föryngringar $\times 10$ (med 95 % KI; Wabakken m.fl. 2026, Metod 1, **grå punkter**) i relation till år (1 oktober, d.v.s. vid inventeringsperiodens start). Uppskattade populationsstorlekar som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Dupont m.fl. 2026; Metod 2, **ofyllda cirklar** och 95% KI). Samt beräknat från populationsmodellen (Metod 3, **heldragen linje**) och 95 % KI (**streckade linjer**). Populationsmodellens skattning av populationens storlek (Metod 3) vid 1 oktober 2025 (**gul punkt**) samt prognos för 1 oktober 2026 (**röd punkt**, med den genomförda beskattningen på 11 vargar under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026), samt för 1 oktober 2027 (**blå punkt**, utan någon jakt). Under perioden (2015 – 2025) var medianen för den potentiella tillväxttakten i modellberäkningen (λ_p) = 1,18 (1,12 – 1,25, 95% KI).

Tabell 3. Beräknat antal vargar hösten 2025 i Skandinavien, samt prognoser för hösten 2026 och för hösten 2027 efter olika jaktuttag mellan 1 maj 2026 till 30 september 2027. I beräkningarna för perioden 2015 – 2025 är medianen för den potentiella tillväxttakten (λ_p) 1,18 (1,12 – 1,25; 95% KI). De färgade punkterna i figur 5 är markerade med samma färger i tabellen. Populationsstorleken 30 april (N_{april}) beräknas enligt: $N_{april} = N_{okt} \times S^4 \times (1 - H_1 / N_{okt}) \times S^3$, där N_{okt} är populationsstorleken 1 oktober, S är månadsöverlevnad (0,973) och H_1 är jaktuttaget från 1 oktober till 30 april. Tabellen fortsätter på nästa sida.

Beskattning (antal skjutna vargar)	Populationsstorlek				Populationsstorlek 30 april Median (95 % KI)
	Median	80 % KI	90 % KI	95 % KI	
	1 oktober 2025				
	390 ^a			308 – 507	
	425 ^b			402 – 453	
	421 ^c	405 – 437	401 – 441	397 – 445	
1 oktober 2025 – 30 april 2026 11 ^d	1 oktober 2026				30 april 2026
	483	421 – 556	401 – 583	383 – 612	342 (286 – 386)
1 maj 2026 – 30 september 2027	1 oktober 2027				30 april 2027
0	569	466 – 697	435 – 748	406 – 804	401 (303 – 522)
5	563	461 – 691	430 – 742	402 – 797	396 (300 – 517)
10	557	456 – 685	425 – 735	397 – 790	392 (296 – 513)
15	551	450 – 678	420 – 728	392 – 782	388 (292 – 509)
20	545	445 – 671	414 – 722	386 – 774	384 (288 – 504)
25	540	439 – 665	409 – 715	382 – 769	380 (284 – 500)
30	534	434 – 658	404 – 708	376 – 759	376 (281 – 496)
35	528	428 – 652	399 – 701	371 – 755	371 (277 – 491)
40	522	423 – 646	393 – 695	366 – 748	367 (273 – 487)
45	516	418 – 638	388 – 689	361 – 741	363 (269 – 482)
50	510	412 – 633	383 – 681	356 – 734	359 (265 – 478)
55	504	407 – 626	378 – 675	351 – 726	355 (261 – 474)
60	498	401 – 619	373 – 668	346 – 721	351 (258 – 469)
65	492	396 – 613	367 – 661	341 – 712	346 (254 – 465)
70	486	391 – 607	362 – 655	336 – 706	342 (250 – 461)
75	480	385 – 600	357 – 648	331 – 699	338 (246 – 456)
80	475	380 – 594	351 – 642	325 – 691	334 (242 – 452)

^a – Populationsuppskattning enligt inventeringsrapporten (Metod 1, antal registrerade föryngringar × 10) 39 föryngringar den 1 oktober 2025 (Wabakken m.fl. 2026).

^b – Populationsuppskattning som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Metod 2, uppskattning för 1 oktober 2025, Dupont m.fl. 2026).

^c – Modellens skattning av populationen 1 oktober 2025 med högst sannolikhet (Metod 3).

^d – Under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026 sköts 11 vargar i Skandinavien.

Tabell 3. Fortsättning.

Beskattning (antal skjutna vargar)	Populationsstorlek				Populationsstorlek 30 april Median (95 % KI)
	Median	80 % KI	90 % KI	95 % KI	
1 maj 2026 – 30 september 2027	1 oktober 2027				30 april 2027
85	468	374 – 587	346 – 635	321 – 686	330 (238 – 448)
90	463	369 – 580	341 – 627	315 – 678	326 (235 – 443)
95	457	363 – 574	336 – 621	310 – 672	321 (231 – 439)
100	451	358 – 568	330 – 615	305 – 665	317 (227 – 435)
110	439	347 – 555	320 – 601	295 – 650	309 (219 – 426)
120	427	336 – 542	309 – 588	284 – 637	301 (211 – 417)
125	421	331 – 535	304 – 581	280 – 630	296 (207 – 413)
130	415	325 – 529	298 – 574	274 – 623	292 (203 – 408)
140	404	315 – 516	288 – 561	264 – 608	284 (196 – 400)
150	392	304 – 503	278 – 548	254 – 595	276 (188 – 391)
160	380	293 – 491	267 – 535	243 – 583	267 (180 – 382)
170	368	282 – 478	256 – 522	233 – 569	259 (172 – 374)
180	356	271 – 465	245 – 508	222 – 555	251 (164 – 365)
190	345	260 – 452	235 – 495	212 – 541	242 (156 – 357)
200	333	249 – 439	224 – 482	201 – 528	234 (148 – 348)

5. Diskussion

Uppskattningen av förändringen (realiserad tillväxttakt) i vargpopulationen i Sverige från vintern 2024/2025 till vintern 2025/2026 varierar mellan ingen förändring ($\lambda_r = 1$) till en ökning på 5% ($\lambda_r = 1,05$) beroende på vilket metod man använder för att uppskatta populationen.

I Andrén m.fl. (2024, Modell 3) var prognosen för vargpopulationens utveckling i Sverige mellan 1 oktober 2024 och 1 oktober 2025 en viss minskning (4%); från 326 (307 – 344; 95% KI) till 314 (232 – 427; 95% KI), medan prognosen för Skandinavien var en stabil population; från 378 (356 – 400; 95% KI) till 377 (285 – 494; 95% KI). För att kunna jämföra prognosen med utfallet måste man också ta hänsyn till att 6 vargar i Sverige och 12 vargar i Skandinavien sköts under skyddsjakt 1 maj till 30 september 2025 och minska antalet vargar i utfallet för 1 oktober 2025 med detta antal.

I denna rapport var populationsmodellens skattning (Metod 3) för 1 oktober 2025 366 (346 – 387; 95% KI) vargar för Sverige (Tabell 2) och 421 (397 – 445; 95% KI) för Skandinavien (Tabell 3). Detta är en oväntad ökning jämfört med populationsmodellens beräkning 2025 (Andrén m.fl. 2024); $314 - 6 = 308$ vargar jämfört med 366 vargar i Sverige (19 % högre), och en viss ökning i Skandinavien $377 - 12 = 365$ vargar jämfört med 378 vargar (4 % högre).

Den oväntade skillnaden mellan prognos och utfall (Metod 3) i Sverige beror främst på att skattningarna som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar (Metod 2) har ändrats för 1 oktober 2024 mellan förra årets rapport (323; 305 – 343; 95% KI, Milleret m.fl. 2025) och i årets rapport (375; 361 – 391; 95% KI; Dupont m.fl. 2026), d.v.s. 9% högre för 1 oktober 2024 i årets rapport jämfört med förra årets beräkningar. Denna ändring beror troligtvis på att det varje år tillkommer nya data i skattningarna som bygger på DNA och fångst-återfångstberäkningar.

Sveriges och Norges möjligheter att upprätthålla sina respektive referensvärde och beståndsmål

I vårt uppdrag ingick att bedöma konsekvenserna av olika beskattningsnivåer för respektive lands möjlighet att uppnå/upprätthålla sina respektive referensvärde och beståndsmål. För Sverige gäller ett nytt referensvärde på 170 vargar sedan 2025. Det nationella beståndsmålet för varg i Norge är 4 – 6 årliga föryngringar, varav minst 3 helnorska och där gränsrevir räknas med en faktor med 0,5.

För Sveriges del ligger uppskattningen för vargpopulationen hösten 2025 högre än referensvärdet på 170 vargar (Tabell 2). Enligt uppskattningen för hösten 2025 är risken att understiga 170 vargar mindre än 0,1%. Medianvärdet för den beräknade populationen den kommande hösten (2026) är 410 (326 – 520; 95% KI) vargar med det genomförda jaktuttaget på 10 vargar under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026 och risken att understiga 170 vargar är mindre än 0,1 %. Om inget jaktuttag alls görs under 1 maj 2026 till 30 september 2027 är prognosen för den svenska delen av vargpopulationen 1 oktober 2027 472 vargar (338 – 666; 95% KI) och risken mindre än 0,1% att population kommer att understiga 170 individer.

Det finns inget uttalat mål för den skandinaviska populationen. Om man emellertid lägger samman referensvärdet för den svenska delpopulationen och beståndsmålet för den norska delpopulationen blir det ett *minimum* på 210 vargar. Den beräknade populationen hösten 2025 på 421 (397 – 445; 95% KI) vargar ligger högre än detta minimum på 210 vargar. Den mest sannolika prognosen för 1 oktober 2026 är 483 (383 – 612; 95% KI) vargar med det genomförda jaktuttaget på 11 vargar i Sverige och Norge under perioden 1 oktober 2025 – 30 april 2026. Utan något jaktuttag alls från 1 oktober 2026 till 30 september 2027 i Skandinavien är prognosen för 1 oktober 2027 569 (406 – 804; 95% KI) vargar.

Utvärdering av populationsmodellen (Metod 3)

Populationsmodellen inkluderar osäkerhet i olika parametrar på ett strikt statistiskt sätt och den inkluderar också kända kunskaper om vargpopulation. Modellen kräver en viss mängd data, t.ex. längden på tidsserien och antal föryngringar. Modellen hade gett en mycket större osäkerhet i resultaten om man bara använt de senaste 5 åren eller om man gjort en separat beräkning för Norge. Vi har använt en observerbarhet på 97 % av vargföryngringar som har kunnat konstateras i populationen genom att föryngringar har kunnat bekräftas i efterhand på basis av DNA-analyser av avkommor (Åkesson m.fl. 2022). Denna parameter har hög precision och leder till att osäkerheten i modellen minskar.

Utvärderingen av populationsmodell med Bayesian p-värde visar att den ger en relativt bra beskrivning av data (Tabell S1 och S2, Figur S3 och S6). Bayesian p-värde för modellerna var mellan 0,51 och 0,53 och p-värden mellan 0,1 och 0,9 anses visa en bra anpassning mellan en modell och data. Den uppskattade tillväxten varierade mellan år, men det fanns ingen signifikant trend i tillväxttakten under perioden 2014 till 2025 (Figur S1 och S4). Även omräkningsfaktorn från antal vargreproduktioner till total populationsstorlek varierade mellan år, men inte heller för omräkningsfaktorn fanns det någon signifikant trend under perioden 2014 till 2025 (Figur S2 och S5).

6. Referenser

- 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.
- Andrén, H., Wikenros, C., Sand, H., Liberg, O. och Wabakken, P. 2024. Beräkningar av beskattning av den skandinaviska vargpopulationen 2025. Rapport till Naturvårdsverket och Miljødirektoratet, Norge från SKANDULV. 26 sidor.
- Andrén, H., Wikenros, C., Sand, H., Liberg, O. och Wabakken, P. 2025. Beräkningar av beskattning av den skandinaviska vargpopulationen 2026. Rapport till Naturvårdsverket och Miljødirektoratet, Norge från SKANDULV. 42 sidor.
- Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Åkesson, M., Brøseth, H., and Kindberg, J. 2019. Estimating the size of the Scandinavian wolf population with spatial capture-recapture and conversion factors - MINA fagrapport 57. 80 pp. ISSN: 2535-2806.
- Chapron, G., Wikenros, C., Liberg, O., Wabakken, P., Flagstad, Ø., Milleret, C., Månsson, J., Svensson, L., Zimmermann, B., Åkesson, M. and Sand, H. 2016. Estimating wolf (*Canis lupus*) population size from number of packs and an individual based model. – *Ecological Modelling* 339: 33-44.
- Dupont, P., Milleret, C., Semper-Pascual, A., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2026. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Sweden and Norway, 2016/17 - 2025/26 - MINA fagrapport 113. 37 pp.
- Dussex, N. 2024. Minimum viable population analysis to inform the favourable reference value for wolves in Sweden. – Report to Swedish Environmental Protection Agency.
- Evans D, and Arvela M. 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive – Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007 – 2012. European Topic Centre on Biological Diversity, Paris, France. Finnish Wildlife Agency 2015
<http://riista.fi/metsastys/saalisiseuranta/kannanhoidollinen-susisaalis/> (accessed June 2015).
- Liberg, O., Chapron, G., Wabakken, P., Pedersen, H.C., Hobbs., N.T. and Sand, H., 2012. Shoot, shovel and shut up: cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. *Proc. R. Soc. B* 279, 910–915.
- Liberg, O., Suutarinen, J., Åkesson, M., Andrén, H., Wabakken, P., Wikenros, C. and Sand, H. 2020. Poaching-related disappearance rate of wolves in Sweden was positively related to population size and negatively to legal culling. – *Biological Conservation* 243: 108456
- Miller, P.S. 2024. A demographic and genetic analysis of minimum viable population size to inform the population reference value for wolves in Sweden. – Report to Swedish Environmental Protection Agency.
- Milleret, C., Dupont, P., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2024. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2014–2024 - MINA fagrapport 97. 34 pp. ISSN: 2535-2806
- Milleret, C., Dupont, P., Semper-Pascual, A., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2025. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2015–2025 - MINA fagrapport 103. 36 pp.
- Naturvårdsverket. 2015. Delredovisning av regeringsuppdraget att utreda gynnsam bevarandestatus för varg (M2015/1573/Nm). Rapport från Naturvårdsverket, NV-02945-15. 13 s.
- Naturvårdsverket. 2016. Femårig plan för genetisk förstärkning 2016 – 2020. Rapport från Naturvårdsverket, NV-02544-15. 21 s.
- Nilsen, E.B., Brøseth, H., Odden, J., Andrén, H. og Linnell, J.D.C. 2011. Prognosemodell for bestanden av gaupe i Norge. – NINA Rapport 774. 26 sid.
- Robson, D. S. & Regier, H. A. 1964. Sample size in Petersen mark-recapture experiments. - *Transactions of the American Fishery Society* 93 (3): 215-226.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Åkesson, M., Flagstad, Ø. & Hedmark, E. 2019. Inventering av varg vintern 2018 – 2019. Bestandsövervakning av ulv vintern 2018 – 2019. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien. Rovdata, Viltskadecenter och Høgskolan i Innlandet. Rapport 1-2019. 53 s.

- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Palacios, C., Flagstad, Ø. & Åkesson, M. 2021. Inventering av varg vintern 2020 – 2021. Bestandsovervakning av ulv vintern 2020 – 2021. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2021. 55 s.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., Danielsson, A., Hensel, H., Pöchlacher, K., & Åkesson, M. 2023. Inventering av varg vintern 2022 – 2023. Bestandsovervakning av ulv vintern 2022 – 2023. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2023. 65s.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., & Åkesson, M. 2025. Bestandsovervakning av ulv vintern 2024-2025. Inventering av varg vintern 2024-2025. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2025. 69s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø. & Åkesson, M. 2020. Bestandsovervakning av ulv vintern 2019 – 2020. Inventering av varg vintern 2019 – 2020. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien. Rovdata, Vilskadecenter og Høgskolen i Innlandet. Rapport 1-2020 55 s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø. & Åkesson, M. 2022. Bestandsovervakning av ulv vintern 2021 – 2022. Inventering av varg vintern 2021 –2022. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2022. 59s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., Danielsson, A., Cardoso Palacios, C och Åkesson, M. 2024. Bestandsovervakning av ulv vintern 2023-2024. Inventering av varg vintern 2023-2024. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2024. 60s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Dupont, P., Milleret, C., Bischof, R., Åkesson, M. & Flagstad, Ø. 2026. Bestandsovervakning av ulv vintern 2025-2026. Inventering av varg vintern 2025-2026. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2026. 63s.
- Åkesson, M., Svensson, L., Flagstad, Ø, Wabakken, P. and Frank, J. 2022. Wolf monitoring in Scandinavia: evaluating counts of packs and reproduction events. *Journal of Wildlife Management* 86: e22206. (13 pages).

Bilaga 1

Hur beräknar man tillväxttakt?

Den potentiella tillväxttakten (λ_p) beräknas enkelt om det inte förkommit någon jakt. Då blir den kvoten mellan årets populationsstorlek (N_{t+1}) och förra årets populationsstorlek (N_t). När det inte förekommer någon jakt blir den potentiella tillväxttakten (λ_p) och den realiserade tillväxttakten samma (λ_r)

$$\lambda = N_{(t+1)} / N_t$$

$$\lambda = (k \times R_{(t+1)}) / (k \times R_t)$$

$$\lambda = R_{(t+1)} / R_t$$

Den här beräkningen kan göras för både antal reproduktioner (R) och för populationsstorlek (N), eftersom man multiplicera antal reproduktioner med samma konstant (k) för både årets och förra årets data. Tillväxttakten beskriver den procentuella ökningen i populationsstorleken. Om tillväxttakten (λ) är 1 har populationen inte förändrat, om tillväxttakten är 1,1 betyder det att populationen har ökat med 10 %, om tillväxttakten (λ) är 0,9 betyder det att populationen har minskat med 10 %.

Om man genomfört jakt mellan åren måste man ta hänsyn till detta för att beräkna den potentiella tillväxttakten (λ_p), genom att subtrahera förra årets populationsstorlek med jakten som genomfördes efter förra årets populationsuppskattning men före årets populationsuppskattning. Eftersom jakt på varg förekommer under hela året och man måste ta hänsyn till detta då man beräknar tillväxttakten.

Vargpopulationens storlek (N) uppskattas vid början av inventeringsperioden (1 oktober). Sedan kan det förekomma jakt under perioden 1 oktober till 30 april ($H_{1,t}$, samma vinter som inventeringen samt våren efter inventeringen, men före reproduktionen). Eftersom den här jakten påverkar antal vargar som kan reproduceras ska dessa vargar subtraheras från vargpopulation innan man multiplicerar med potentiella tillväxttakten. Dessutom kan det förekomma jakt under perioden 1 maj till 30 september ($H_{2,t}$, vår, sommar och höst efter inventeringen och reproduktionen, men före nästa inventering).

$$N_{(t+1)} = \lambda_p \times (N_t - H_{1,t}) - H_{2,t}$$

Med algebra löser man ut λ_p :

$$\lambda_p = (N_{(t+1)} + H_{2,t}) / (N_t - H_{1,t})$$

Hur gör man prognoser?

När man väl känner till den potentiella tillväxttakten (λ_p) kan man göra prognoser för olika beskattningsnivåer. Nästa års populationsstorlek ($N_{(t+1)}$) blir året populationsstorlek (N_t) före jakt subtraherat med jaktuttaget 1 oktober till 30 april ($H_{1,t}$), som därefter multipliceras med den potentiella tillväxttakten (λ_p) och därefter subtraherar man jaktuttaget från 1 maj till 30 september ($H_{2,t}$).

$$N_{(t+1)} = \lambda_p \times (N_t - H_{1,t}) - H_{2,t}$$

Ett räkneexempel från Tabell 2. 1 oktober 2025 uppskattas vargpopulationen till 366 individer (N_t) och den potentiella tillväxttakten är beräknad till $\lambda_p = 1,15$. Prognosen för 1 oktober 2026 med de 10

skjutna vargar under perioden 1 oktober 2025 till 30 april 2026 ($H_{1,t}$), eftersom man inte känner till jaktuttaget 1 maj 2026 till 30 september är $H_{2,t} = 0$.

$$N_{(\text{okt } 2026)} = 1,15 \times (366 - 10) - 0 = 410$$

En prognos för 1 oktober 2027 med en beskattning på 20 varg under perioden 1 oktober 2026 till 30 april 2027 blir.

$$N_{(\text{okt } 2027)} = 1,15 \times (410 - 20) - 0 = 449$$

Att det inte blir exakt samma värden som i Tabell 2 beror på avrundningsfel mellan den här exakta beräkningen och populationsmodellen som inkluderar osäkerhet i flera led.

Dessa beräkningar bygger på att data och en populationsmodell som helt utan osäkerhet. Men det finns osäkerhet i flera steg. Antal beräknade vargar i ett område är inte helt säkert (observationsfel), och populationsmodellen är en förenklad beskrivning av naturen (processfel). Dessa olika steg av osäkerhet försöker man ta hänsyn till i populationsmodellerna, vilket leder till att prognosen inkluderar en osäkerhet (anges som 95% konfidensintervall i tabellerna).

I prognoser som inkluderar osäkerhet, ökar alltid osäkerheten med tiden. Första prognosen i de här modellerna, för 1 oktober 2026, är säkrare än andra prognosen, för 1 oktober 2027. Man kan se denna ökade osäkerhet med tiden med att det 95% KI är mindre för 1 oktober 2026 än för 1 oktober 2027. Ett exempel från Tabell 2, prognosen för 1 oktober 2026 är 410 vargar med ett 95 % konfidensintervall mellan 326 och 520 (skillnaden mellan nedre och övre gränsen 95 % KI är 195). Vid en beskattning på 53 vargar blir prognosen för 1 oktober 2027 411 vargar med ett 95 % konfidensintervall mellan 285 och 594 vilket är ett betydligt större konfidensintervall med en prognos på två år 309 (skillnaden mellan nedre och övre gränsen 95 % KI är 300). Den ökande osäkerheten syns tydligt i figurerna (avståndet mellan den övre och nedre streckade linjer ökar mellan 2026 och 2027).

Hur räknar man ut antalet vargar 30 april?

Vargpopulationens storlek (N_{okt}) uppskattas vid början av inventeringsperioden (1 oktober). Sedan kan det förekomma jakt under perioden 1 oktober till 30 april ($H_{1,t}$, samma vinter som inventeringen samt våren efter inventeringen, men före reproduktionen). Under samma period dör vargar av andra orsaker än jakt. Vi har använt data från Chapron m.fl. (2016) för att räkna ut överlevnaden under en månad för en genomsnittlig varg (månadsoverlevnad, $S = 0,973$). I Chapron m.fl. (2016) finns data på ålders- och könsspecifik överlevnad som inte inkluderar legal jakt, samt populationsstrukturen i en vargpopulation från Skandinavien. I beskattningsmodellen tar man inte hänsyn till ålder och kön, därför måste vi räkna ut överlevnaden för en genomsnittlig varg. Vi antar att all jaktdödlighet sker 1 februari, vilket innebär att de vargar som finns 1 oktober först ska överleva i 4 månader (1 oktober till 31 januari, S^4), sedan utsätts de för jakt (H_1) och ska sedan överleva i 3 månader (1 februari till 30 april, S^3). Där $H_{1,t} / N_{\text{okt},t}$ är jakttrycket under perioden 1 oktober till 30 april.

$$N_{\text{april},t+1} = N_{\text{okt},t} \times S^4 \times (1 - H_{1,t} / N_{\text{okt},t}) \times S^3$$

En prognos för antal vargar 30 april 2026. Det fanns 366 vargar 1 oktober 2025 och jaktuttaget var 10 vargar mellan 1 oktober och 30 april.

$$N_{\text{april } 2026} = 366 \times 0,973^4 \times (1 - 10 / 366) \times 0,973^3$$

Tecknet $\wedge$ används i både Excel och statistikprogrammet R för att beräkna upphöjt till.
 $0,973^4 = 0,896$ och $0,973^3 = 0,921$

$$N_{\text{april 2026}} = 366 \times 0,896 \times (1 - 10 / 366) \times 0,921 = 294$$

En prognos för antal vargar 30 april 2027 utan någon jakt och beräknat antal vargar 1 oktober 2026 var 410.

$$N_{\text{april 2027}} = 410 \times 0,973^4 \times (1 - 0 / 410) \times 0,973^3 = 338$$

En prognos för antal vargar 30 april 2027 med ett jaktuttag på 20 vargar och beräknat antal vargar 1 oktober 2026 var 31.

$$N_{\text{april 2027}} = 410 \times 0,973^4 \times (1 - 20 / 410) \times 0,973^3 = 321$$

Att det inte blir exakt samma värden som i Tabell 2 beror på avrundningsfel mellan den här exakta beräkningen och populationsmodellen som inkluderar osäkerhet i flera led.

Bilaga 2

Population model

We used Bayesian hierarchical population models to estimate the posterior distribution of the unobserved population size with process and observation equations.

The deterministic process model is:

$$\mu_t = \log [(\psi_{t-1} - H_{1,t-1}) \times \exp(\alpha_{t-1}) - H_{2,t-1}] \quad (\text{Eq. S1})$$

Where μ_t is the deterministic prediction of the log (population size) at time t , ψ_{t-1} is the predicted unobserved population size at time $t-1$, $H_{1,t-1}$ is the observed harvest October 1 to April 30 at time $t-1$ and $H_{2,t-1}$ is the observed harvest May 1 to September 30 at time $t-1$. The potential growth rate on log-scale (α_t) at time t , was drawn from a normal distribution, which was based on a normal distribution for the mean (α) and its variation and a uniform distribution for the standard deviation (σ_α) and its variation, which correspond to α_t being a random factor from the hyperparameter ($\alpha \pm \sigma_\alpha$, Table S1) and allows handling of some of the temporal variation. The growth rate on log-scale (α_t) is the potential growth rate at time t without legal harvest, but the potential growth includes all other factors that might influence growth rate, e.g., natural causes of mortality, poaching and vehicle collisions (Liberg et al. 2012, 2020) and inbreeding (Liberg et al. 2005, Wikenros et al. 2021).

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

We include stochasticity in the process using:

$$\psi_t \sim \text{lognormal}(\mu_t, \sigma_{\text{proc}}) \quad (\text{Eq. S3})$$

$$\rho_t \sim \text{Poisson}(\psi_t / \phi_t) \quad (\text{Eq. S4})$$

Where σ_{proc} is the standard deviation on log-scale of the unobserved population size, ρ_t is the predicted unobserved number of reproductions at time t . The conversion factor from number of reproductions to total population size (ϕ_t) at time t , was drawn from a gamma distribution, which was based on a normal distribution for the mean (ϕ) and its variation and a uniform distribution for the standard deviation (σ_ϕ) and its variation, which correspond to ϕ_t being a random factor from the hyperparameter ($\phi \pm \sigma_\phi$, Table S1) and allows handling of some of the temporal variation. The parameters for the gamma distribution (s_t , r_t) were computed using moment matching.

$$s_t = \phi^2 / \sigma_\phi^2 \quad (\text{Eq. S5})$$

$$r_t = \phi / \sigma_\phi^2 \quad (\text{Eq. S6})$$

$$\phi_t \sim \text{gamma}(s_t, r_t) \quad (\text{Eq. S7})$$

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

$$N_t \sim \text{normal}(\psi_t, \sigma_{\text{obs},t}) \quad (\text{Eq. S8})$$

$$R_t \sim \text{binomial}(\delta, \rho_t) \quad (\text{Eq. S9})$$

Where N_t is the estimated population size at time t and $\sigma_{\text{obs},t}$ is the estimated standard deviation of the estimated wolf population size at time t (Bischof et al. 2020, Dupont et al. 2026). Bischof et al. (2020)

used open spatial capture – mark – recapture methods of DNA from wolf scats and urine collected during the monitoring season to estimate the mean and standard deviation of the wolf population size. R_t is the observed number of wolf reproductions at time t (Wabakken et al. 2026) and δ is the probability to find a wolf reproduction during the monitoring season (Åkesson et al. 2022).

The predicted population size on April 30 at time t ($\psi_{April,t}$) was estimated from the predicted unobserved population size on October 1 at time $t-1$ (ψ_{t-1}), the observed harvest October 1 to April 30 at time $t-1$ ($H_{1,t-1}$) and a monthly survival (S). The monthly survival (0.973 ± 0.00982 SE) was estimated for an average wolf, i.e. age and sex specific survival weighed by age and sex structure, from Chapron et al. (2016), which corresponds to annual mean survival 0.722 ± 0.0864 SD. The monthly survival was drawn from beta distribution; $S \sim \text{beta}(260, 7.12)$.

$$\psi_{April,t} = \psi_{t-1} \times S^4 \times (1 - H_{1,t-1} / \psi_{t-1}) \times S^3 \quad (\text{Eq. S10})$$

This means that wolves on October 1, first must survive for 4 months (S^4), all harvest occur on February 1 ($H_{1,t}$) and after the harvest the wolves must survive for 3 months (S^3). $H_{1,t-1} / \psi_{t-1}$ is the harvest rate from October 1 to April 30.

Model fitting and evaluation

Vague prior distributions were assigned to the hyperparameter growth rate and its variation, $\alpha \sim \text{normal}(0, 100)$ and $\sigma_\alpha \sim \text{uniform}(0,10)$. We also used a vague prior for the process error, $\sigma_{\text{proc}} \sim \text{uniform}(0, 10)$. We used a weakly informed prior for the hyperparameter conversion factor from number of wolf reproductions to total population size and its variation; $\phi \sim \text{normal}(10, 2)$ and $\sigma_\phi \sim \text{uniform}(0, 4)$. Bischof et al. (2019) estimated the conversion factor to 9.8 ± 0.12 SD. However, we preferred to have it less informed prior, to increase the possibility for annual variation and to be able to find trends in the annual estimates. An informed prior was used for the probability to find a wolf reproduction during the monitoring season, $\delta \sim \text{beta}(221, 7)$. Åkesson et al. (2022) showed that 220 reproductions out of 226 reproductions, i.e., 97 %, were found during the monitoring seasons (2005 – 2016), the rest was detected ≥ 1 year later from kinship assessments of all DNA-detected individuals.

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 (where $0.1 < p < 0.9$ 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 (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 0.51 for the number of reproductions and 0.53 for the estimated population size. The parameters α , σ_α , ϕ , σ_ϕ , δ and σ_{proc} all passed Heidelberger diagnostics. The upper confidence limits for all parameters were <1.01 in Gelman diagnostics, indicating very lower variation between the three chains.

The overall mean potential growth rate (hyperparameter) on log-scale (α) was 0.142 ± 0.034 , which correspond to a growth rate $\lambda_p = 1.15 \pm 0.039$. The potential growth rate excluding legal harvest indicates an increasing population without legal harvest. The probability that $\exp(\alpha) = \lambda$ being > 1 was > 0.99 (Table S1, Figure S3). There was no trend in the annual estimated growth rates ($r = 0.003$, $df = 8$, $p = 0.99$; Figure S1). The overall mean conversion factor (hyperparameter) from number of wolf reproductions to total population size (ϕ) was 9.54 ± 0.51 (Table S1, Figure S3). There was no trend in the annual estimated conversion factor ($r = 0.37$, $df = 9$, $p = 0.26$; Figure S2).

Results – Scandinavia

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 0.51 for the number of reproductions and 0.51 for the estimated population size. The parameters α , σ_α , ϕ , σ_ϕ , δ and σ_{proc} all passed Heidelberger diagnostics. The upper confidence limits for all parameters were < 1.01 in Gelman diagnostics, indicating very lower variation between the three chains.

The overall mean potential growth rate (hyperparameter) on log-scale (α) was 0.165 ± 0.033 , which correspond to a growth rate $\lambda_p = 1.18 \pm 0.040$. The potential growth rate excluding legal harvest indicates an increasing population without legal harvest. The probability that $\exp(\alpha) = \lambda$ being > 1 was > 0.99 (Table S2, Figure S6). There was no trend in the annual estimated growth rates ($r = -0.08$, $df = 8$, $p = 0.82$; Figure S4). The overall mean conversion factor (hyperparameter) from number of wolf reproductions to total population size (ϕ) was 9.58 ± 0.47 (Table S2, Figure S6). There was no trend in the annual estimated conversion factor ($r = 0.55$, $df = 9$, $p = 0.08$; Figure S5).

References

- Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Åkesson, M., Brøseth, H., and Kindberg, J. 2019. Estimating the size of the Scandinavian wolf population with spatial capture-recapture and conversion factors - MINA fagrapport 57. 80 pp. ISSN: 2535-2806.
- Bischof, R., Milleret, C., Dupont, P., Chipperfield, J., Tourani, M., Ordiz, A., Valpine, P., Turek, D., Royle, J.A., Gimenez, O., Flagstad, Ø., Åkesson, M., Svensson, L., Brøseth, H., and Kindberg, J. 2020. Estimating and forecasting spatial population dynamics of apex predators using transnational genetic monitoring. – PNAS 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.
- Chapron, G., Wikenros, C., Liberg, O., Wabakken, P., Flagstad, Ø., Milleret, C., Månsson, J., Svensson, L., Zimmermann, B., Åkesson, M. and Sand, H. 2016. Estimating wolf (*Canis lupus*) population size from number of packs and an individual based model. – Ecological Modelling 339: 33-44.
- Dupont, P., Milleret, C., Semper-Pascual, A., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2026. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Sweden and Norway, 2016/17 - 2025/26 - MINA fagrapport 113. 37 pp.
- 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.
- Liberg, O., Andrén, H., Pedersen, H.-C., Sand, H., Sejberg, D., Wabakken, P., Åkesson, M., and Bensch, S. 2005. Severe inbreeding depression in a wild wolf (*Canis lupus*) population. – Biology Letters 1: 17-20.

- Liberg, O., Chapron, G., Wabakken, P., Pedersen, H.C., Hobbs., N.T. and Sand, H., 2012. Shoot, shovel and shut up: cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. *Proc. R. Soc. B* 279, 910–915.
- Liberg, O., Suutarinen, J., Åkesson, M., Andrén, H., Wabakken, P., Wikenros, C. and Sand, H. 2020. Poaching-related disappearance rate of wolves in Sweden was positively related to population size and negatively to legal culling. – *Biological Conservation* 243: 108456
- Milleret, C., Dupont, P., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2024. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2014–2024 - MINA fagrapport 97. 34 pp. ISSN: 2535-2806
- Milleret, C., Dupont, P., Semper-Pascual, A., Brøseth, H., Flagstad, Ø., Kindberg, J., Svensson, L., and Bischof, R., 2025. Estimates of wolf density, abundance, and population dynamics in Scandinavia, 2015–2025 - MINA fagrapport 103. 36 pp.
- 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/>.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., Danielsson, A., Hensel, H., Pöchlacker, K., & Åkesson, M. 2023. Inventering av varg vintern 2022 – 2023. Bestandsovervåking av ulv vinteren 2022 – 2023. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2023. 65s.
- Svensson, L., Wabakken, P., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., & Åkesson, M. 2025. Bestandsovervåking av ulv vinteren 2024-2025. Inventering av varg vintern 2024-2025. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2025. 69s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Flagstad, Ø., Danielsson, A., Cardoso Palacios, C och Åkesson, M. 2024. Bestandsovervåking av ulv vinteren 2023-2024. Inventering av varg vintern 2023-2024. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2024. 60s.
- Wabakken, P., Svensson, L., Maartmann, E., Nordli, K., Dupont, P., Milleret, C., Bischof, R., Åkesson, M. & Flagstad, Ø. 2026. Bestandsovervåking av ulv vinteren 2025-2026. Inventering av varg vintern 2025-2026. Bestandsstatus for store rovdyr i Skandinavia. Bestandsstatus för stora rovdjur i Skandinavien 1-2026. 63s.
- Wikenros, C., Gicquel, M., Zimmermann, B., Flagstad, Ø. and Åkesson, M. 2021. Age at first reproduction in wolves: different patterns of density dependence for females and males. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 288: 20210207.
- Åkesson, M., Svensson, L., Flagstad, Ø, Wabakken, P. and Frank, J. 2022. Wolf monitoring in Scandinavia: evaluating counts of packs and reproduction events. *Journal of Wildlife Management* 86: e22206. (13 pages).

Tables and figures

Table S1. Prior and posterior distributions of parameters in the Bayesian hierarchical population model for **Sweden**.

Parameter	Prior	Posterior (mean $\pm$ SD)	Posterior (95 % BCI)	Description
α	normal (0, 100)	0.142 ± 0.0337	$0.075 - 0.210$	Potential growth rate on log-scale (hyperparameter)
σ_α	uniform (0, 10)	0.0630 ± 0.0403	$0.0036 - 0.155$	Variation in potential growth rate (hyperparameter)
ϕ	normal (10, 2)	9.54 ± 0.511	$8.59 - 10.61$	Conversion factor from number of wolf reproductions to total population size (hyperparameter)
σ_ϕ	uniform (0, 4)	0.496 ± 0.412	$0.019 - 1.53$	Variation in conversion factor from number of wolf reproductions to total population size (hyperparameter)
δ	beta (221, 7)	0.970 ± 0.011	$0.944 - 0.988$	Probability to find a wolf reproduction during the monitoring season. 220 reproductions were found out of 226 reproductions (0.973; Åkesson et al. 2022)
σ_{proc}	uniform (0, 10)	0.065 ± 0.041	$0.0036 - 0.157$	Process error on log-scale

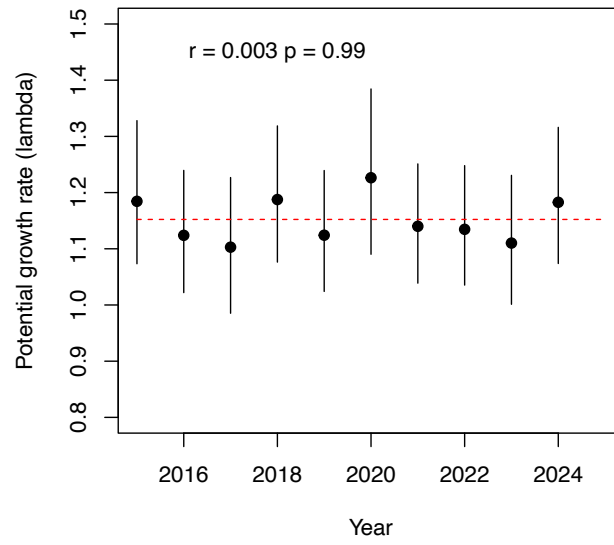


Figure S1. Median annual potential growth rate ($\lambda_{p,t}$) in the **Swedish** part of the Scandinavian wolf population in relation to year. Red dashed line shows the overall mean potential growth rate ($\lambda_p = 1.18$).

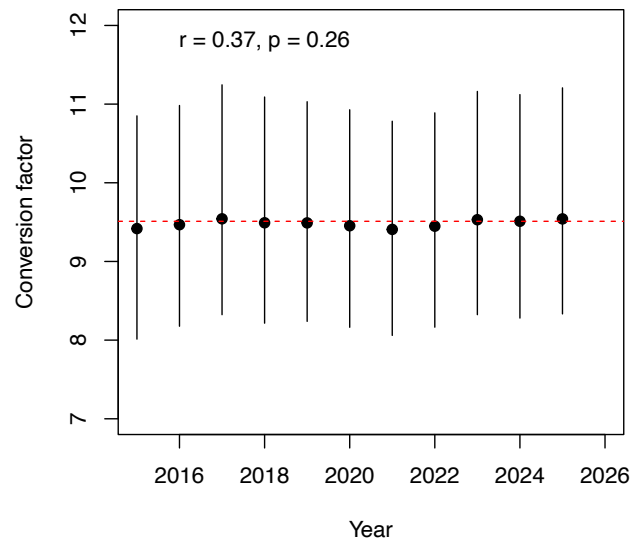


Figure S2. Median annual conversion factor from number of wolf reproduction to total population size (ϕ_t) for the **Swedish** part of the Scandinavian wolf population in relation to year. Red dashed line shows the overall mean conversion factor ($\phi = 9.58$).

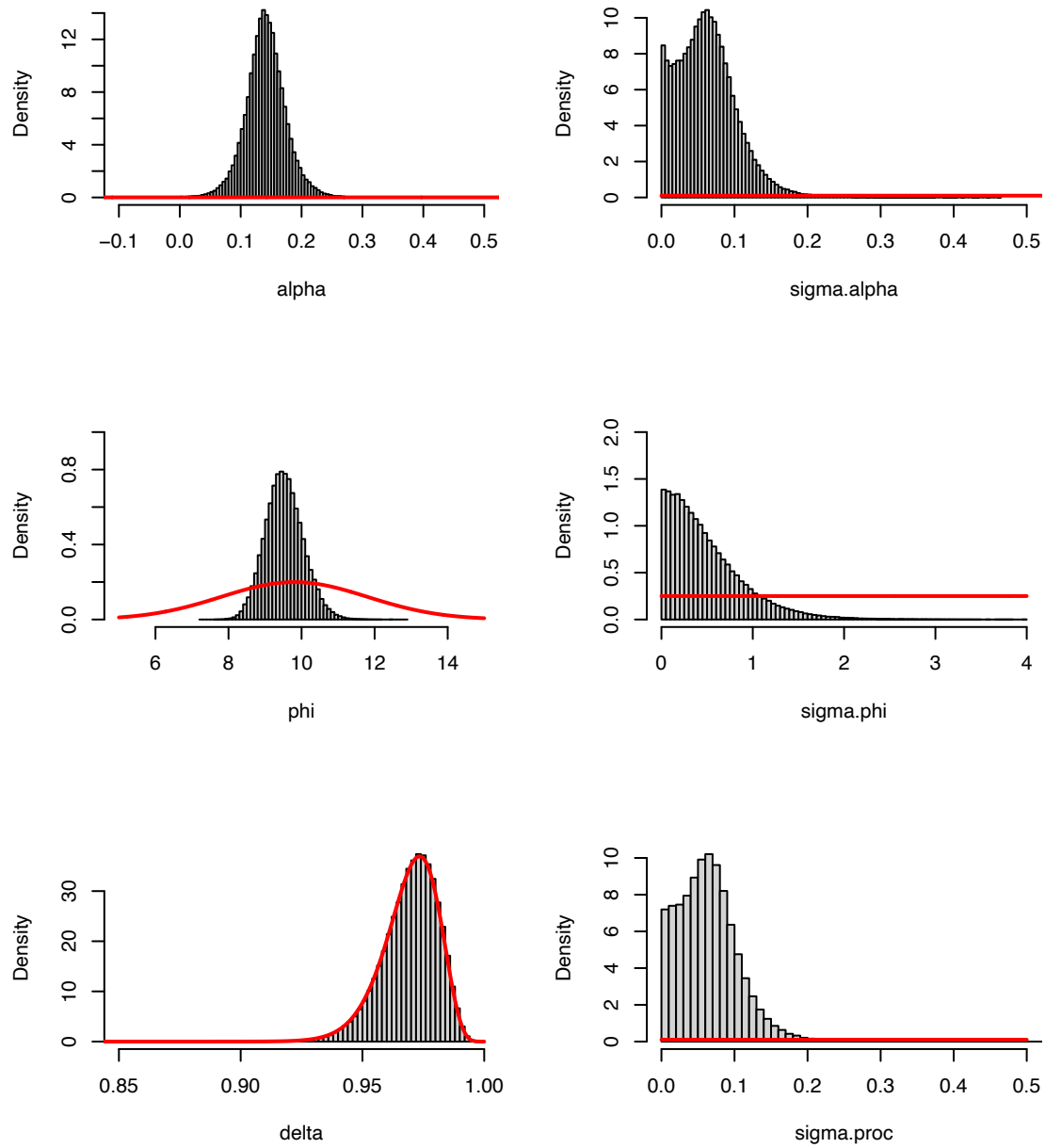


Figure S3. Prior (red lines) and posterior distribution for parameters included in the Bayesian hierarchical population model for the **Swedish** part of the Scandinavian wolf population (Table S1). The parameters are mean potential growth rate (hyperparameter, α (alpha)), variation in potential growth rate (hyperparameter, σ_{α} (sigma.alpha)), conversion factor (hyperparameter, ϕ (phi)), variation in conversion factor (hyperparameter, σ_{ϕ} (sigma.phi)), probability to find a wolf reproduction (δ (delta)) and process error (σ_{proc} (sigma.proc)).

Table S2. Prior and posterior distributions of parameters in the Bayesian hierarchical population model for **Scandinavia**.

Parameter	Prior	Posterior (mean $\pm$ SD)	Posterior (95 % BCI)	Description
α	normal (0, 100)	0.165 ± 0.0332	$0.098 - 0.232$	Potential growth rate on log-scale (hyperparameter)
σ_α	uniform (0, 10)	0.0628 ± 0.0394	$0.0034 - 0.151$	Variation in potential growth rate (hyperparameter)
ϕ	normal (10, 2)	9.58 ± 0.47	$8.71 - 10.56$	Conversion factor from number of wolf reproductions to total population size (hyperparameter)
σ_ϕ	uniform (0, 4)	0.440 ± 0.370	$0.014 - 1.37$	Variation in conversion factor from number of wolf reproductions to total population size (hyperparameter)
δ	beta (221, 7)	0.970 ± 0.011	$0.944 - 0.988$	Probability to find a wolf reproduction during the monitoring season. 220 reproductions were found out of 226 reproductions (0.973; Åkesson et al. 2022)
σ_{proc}	uniform (0, 10)	0.064 ± 0.040	$0.0037 - 0.155$	Process error on log-scale

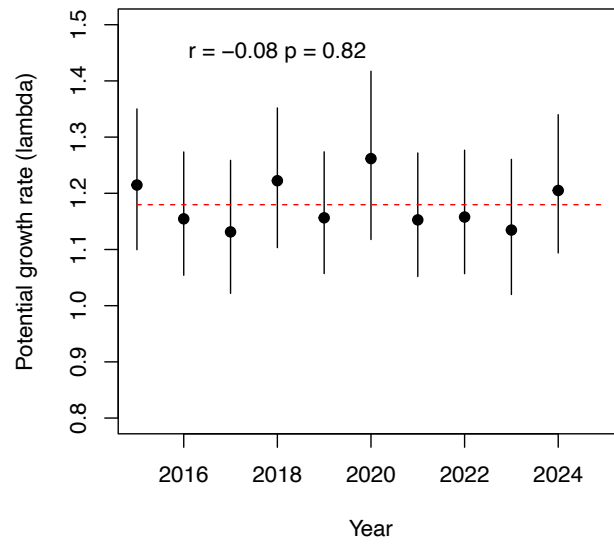


Figure S4. Median annual potential growth rate ($\lambda_{p,t}$) in the **Scandinavian** wolf population in relation to year. Red dashed line shows the overall mean potential growth rate ($\lambda_p = 1.18$).

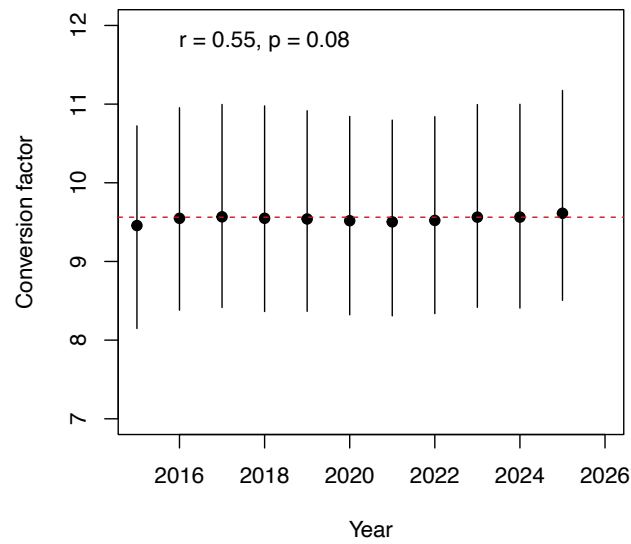


Figure S5. Median annual conversion factor from number of wolf reproduction to total population size (ϕ_t) for the **Scandinavian** wolf population in relation to year. Red dashed line shows the overall mean conversion factor ($\phi = 9.58$).

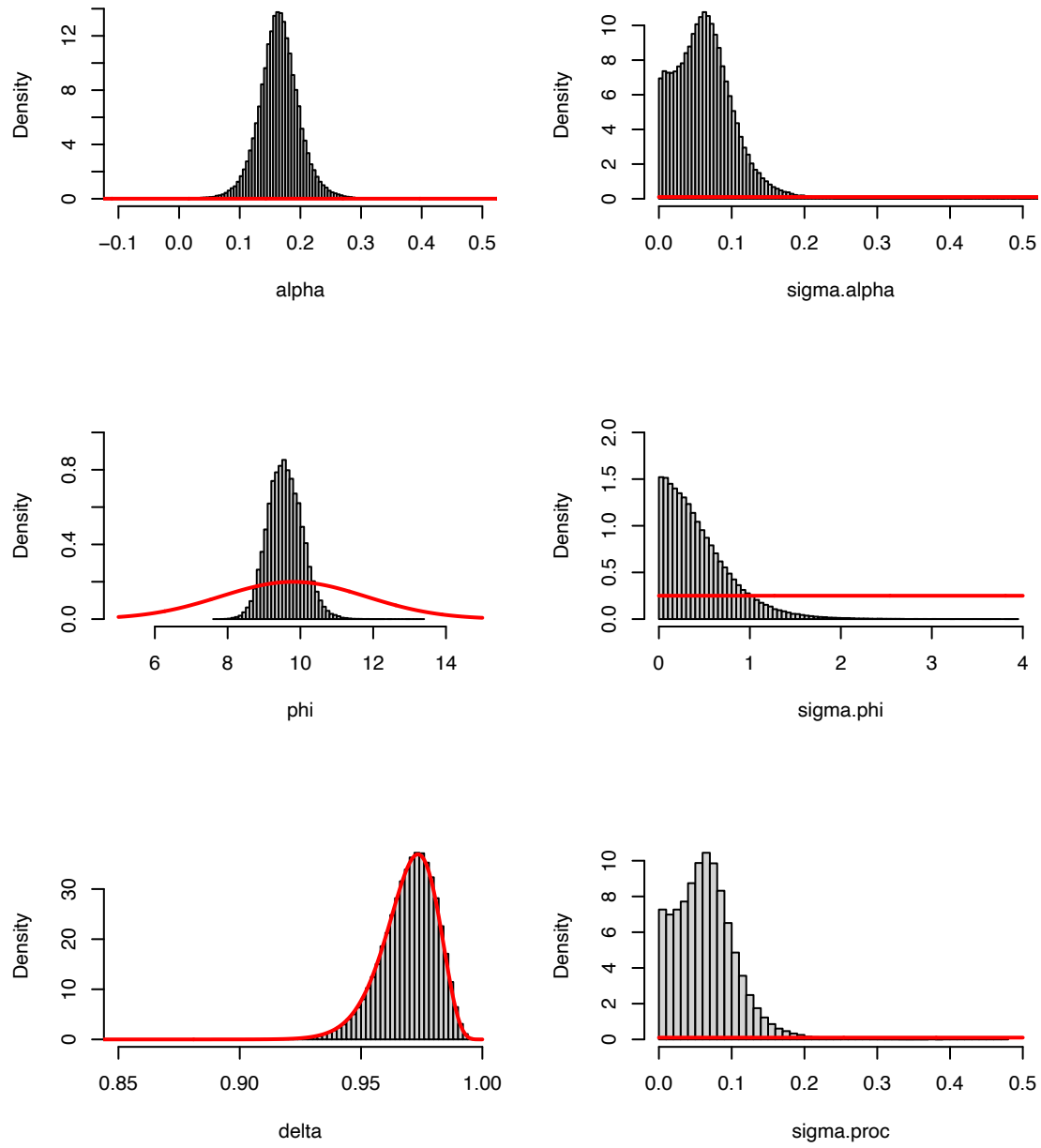


Figure S6. Prior (red lines) and posterior distribution for parameters included in the Bayesian hierarchical population model for **Scandinavia** (Table S1). The parameters are mean potential growth rate (hyperparameter, α (alpha)), variation in potential growth rate (hyperparameter, σ_α (sigma.alpha)), conversion factor (hyperparameter, ϕ (phi)), variation in conversion factor (hyperparameter, σ_ϕ (sigma.phi)), probability to find a wolf reproduction (δ (delta)) and process error (σ_{proc} (sigma.proc)).

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