Populasjonsstatistikk for Jämthund

Cecilie Svihus og Marte Wetten

17-02-2023

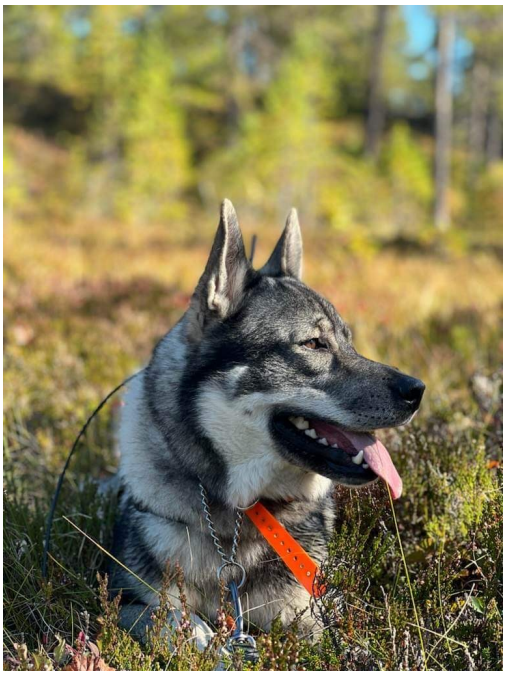


Foto: Amalie Madshus

Denne rapporten er utarbeidet av Aninova, som jobber med avl og populasjonsstyring for kjæledyr og små populasjoner med produksjonsdyr. Selskapet tilbyr kompetanse og rådgivning innen avl og kvantitativ genetikk og genomikk.

Rapporten er basert på data mottatt fra NKK/Norske elghundklubbers forbund. Dataene er kvalitetssjekket for en del logiske brister, og individer med åpenbare feil er utelatt fra denne statistikken (for eksempel hvis foreldre er født etter sine avkom). Direkte feil i slektskapet som ikke er logiske feil har vi dessverre ingen forutsetninger for å kunne rette opp (for eksempel punchefeil ved registrering av hundens registreringsnummer.)

Finn Aninova her:

Aninova | hjemmeside

Aninova | Facebook

Populasjonsoversikt

Denne rapporten presenterer populasjonsstatistikk fra årene 2012 til 2021, som inkluderere 3 590 registrerte individer født i denne perioden. I tillegg er alle kjente forfedre til disse individene inkludert i slektskaps- og innavlsberegningene. Dette utgjør totalt 13 924 individer.

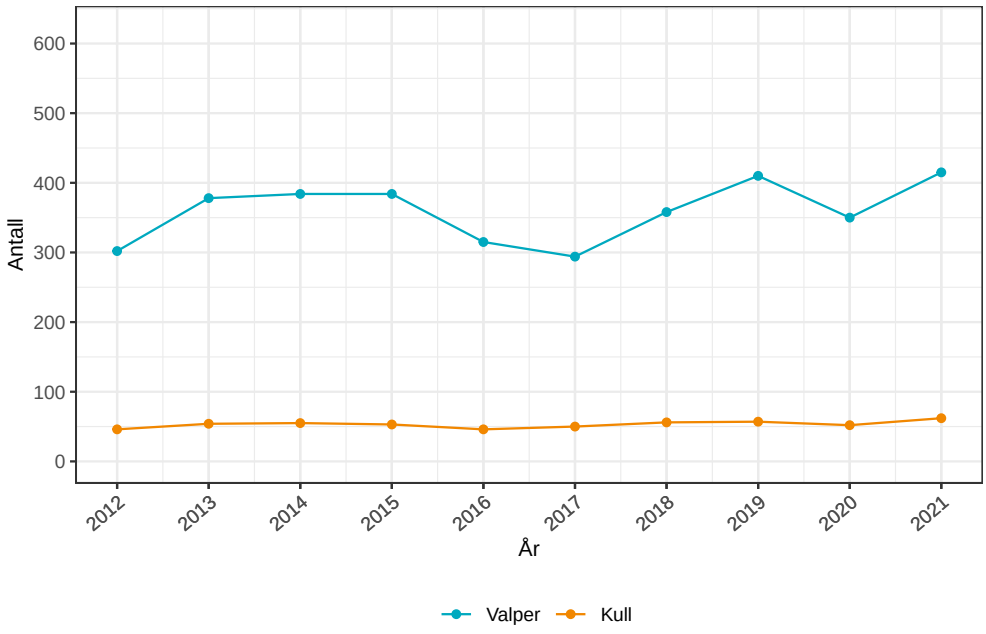
For å gi en god oversikt over populasjonen slik den ser ut i dag og å synliggjøre utviklingen i populasjonen, er det viktig at flest mulig individer har kjente foreldre. Det er kun 5 individer som har ukjente foreldre i perioden 2012 til 2021 (tabell 1).

Oversikt over antall individer og antall individer med ukjente foreldre i perioden 2012-2021.

Datasett for perioden 2012-2021	Antall
Antall individer registrert i 2012-2021	3590
Antall individer fra tidligere år inkludert i analysene	10334
Samlet antall individer i analysene	13924
Antall individer med kjent far og ukjent mor	0
Antall individer med kjent mor og ukjent far	0
Antall individer med ukjent mor og ukjent far	5

Antall registrerte valper og kull

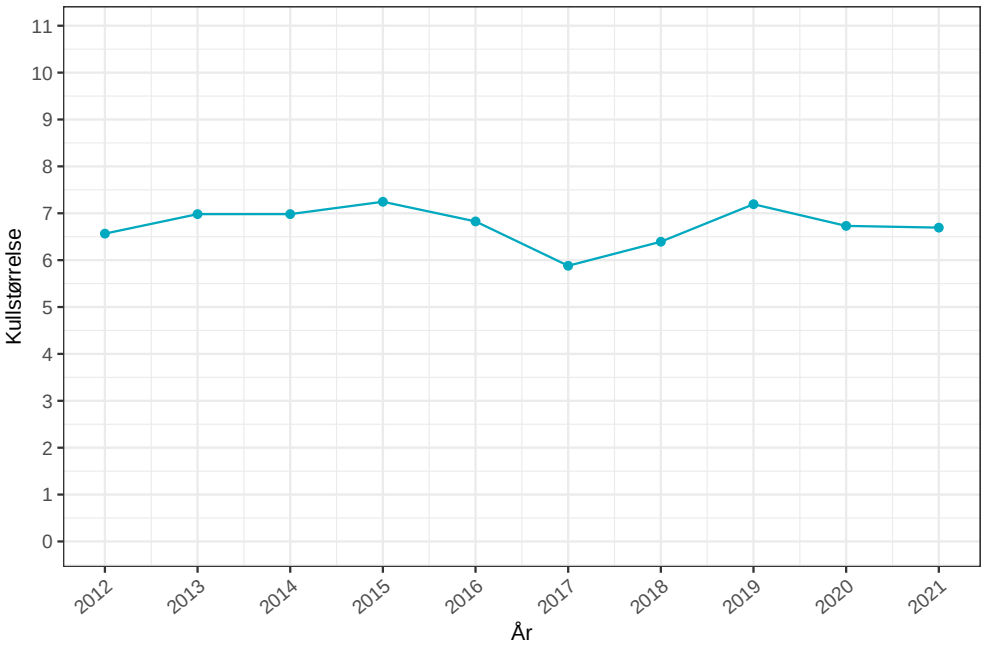
Antall fødte og registrerte valper per år har ligget relativt stabilet med noe årsvariasjon, som vist i figur 1. I 2021 ble det registrert 415 valper, sammenlignet med 2020 hvor det ble født 350 valper.



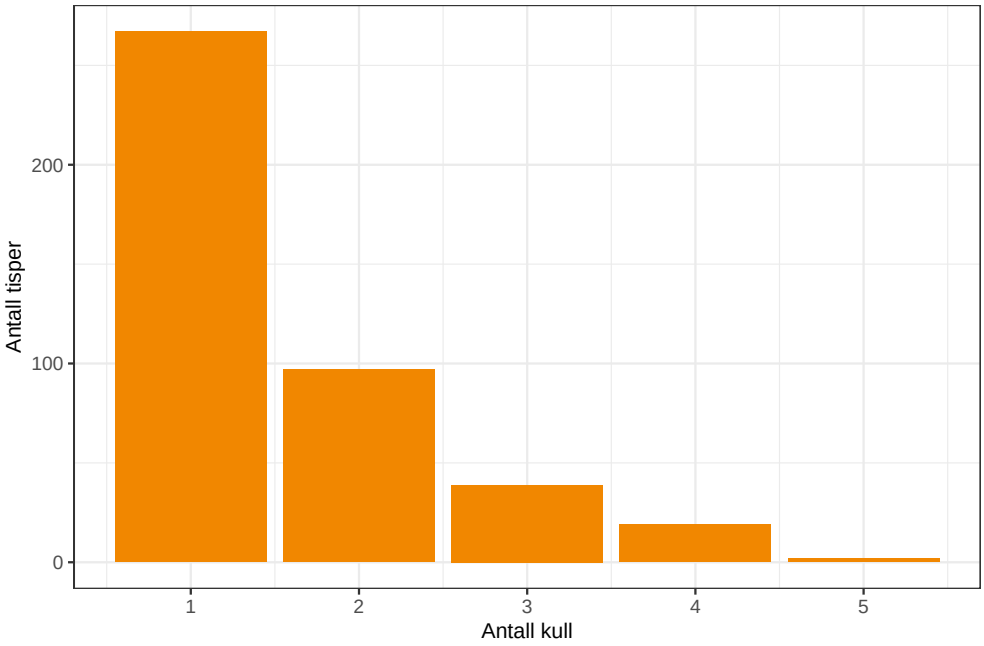
Figur 1. Antall fødte og registrerte valper og antall registrerte kull per år.

Antall kull per år følger den samme trenden som antall fødte valper og ligger på rundt 50 kull per år. Antall

kull i 2021 var 62. Gjennomsnittlig kullstørrelse (figur 2) har ligget relativt konstant på omtrent 7 valper gjennom flere år. I 2017 var det en liten nedgang i gjennomsnitt, hvor gjennomsnittlig kullstørrelse var på 6 valper.



Figur 2. Gjennomsnittlig kullstørrelse per år.

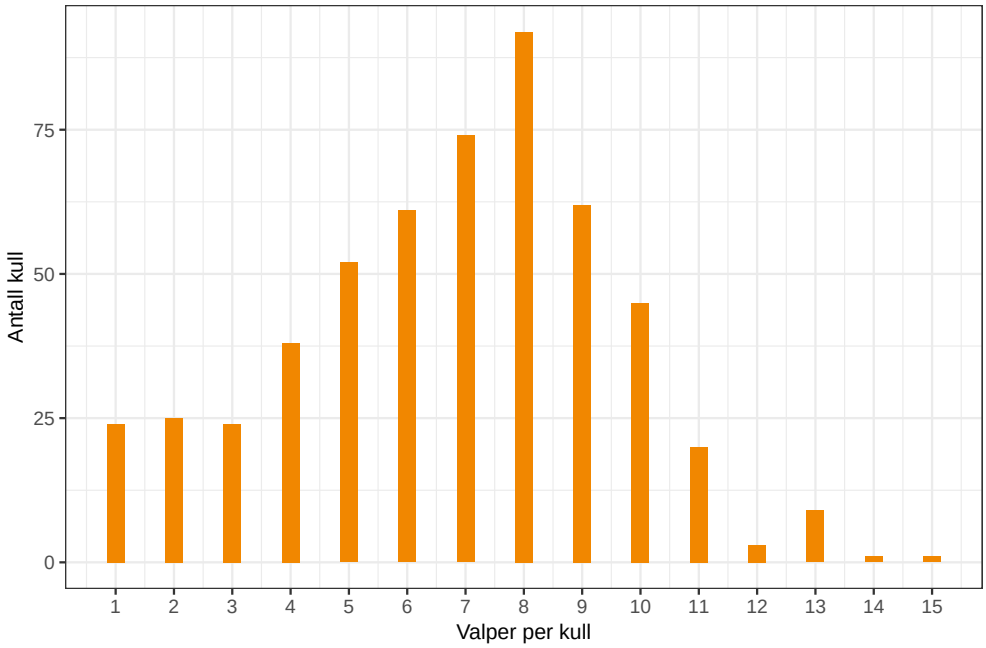


Figur 3. Fordeling av antall kull per tispe.

Figur 3 viser fordelingen av antall antall kull på de tisper som er brukt i avl. De fleste tisper har et eller to

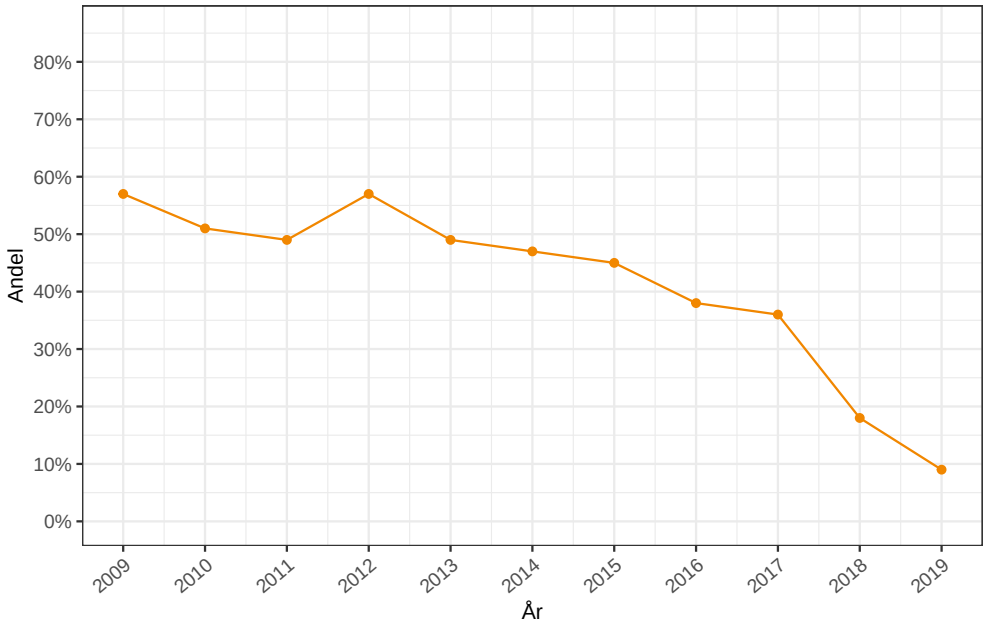
kull. Noen av tispene i denne figuren kan være unge og dermed vil de kunne få mer enn antall kull som er registrert i år.

Antall valper per kull varierer fra 1 til 15 valper per kull, men hovedtyngden av variasjonen ligger rundt gjennomsnittet, fra 5 valper til 9 valper per kull (figur 4). Figuren viser alle kull registrert i hele perioden fra 2012-2021.



Figur 4. Fordelingen av antall valper per kull.

Antall valper per kull varierer fra 1 til 15 valper per kull, men hovedtyngden av variasjonen ligger rundt gjennomsnittet, fra 5 valper til 9 valper per kull (figur 4). Figuren viser alle kull registrert i hele perioden fra 2012-2021.



Figur 5. Andelen kull hvor minst et individ har bidratt som forelder, fordelt på fødselsår til foreldrene.

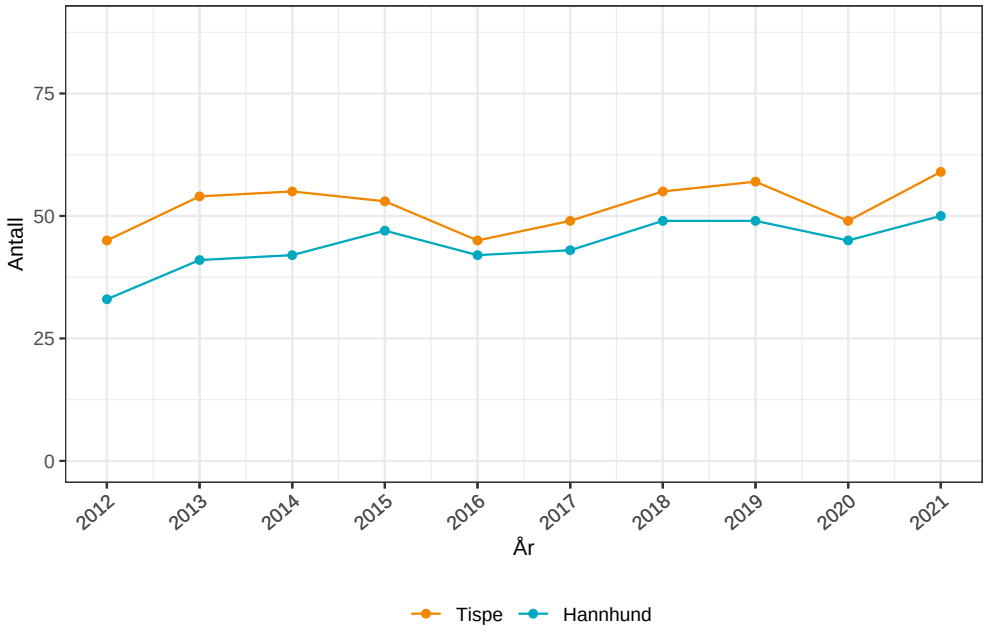
Figur 5 viser andelen kull, hvor minst et individ har bidratt med avkom til neste generasjon. Det er forventet at andelen som bidrar vil være lavere for de tre siste årene, da disse individene fortsatt er unge.

I 2009 var denne omtrent på 55%, mens i 2017 er den redusert til 35%. Gjennom de siste årene er det en nedgang i antall kull som bidrar inn i avlsarbeidet. Det vil være fornuftig å oppfordre til at så mange kull som mulig bidrar i avlsarbeidet for å forebygge mot en innavlsproblematikk i framtiden.

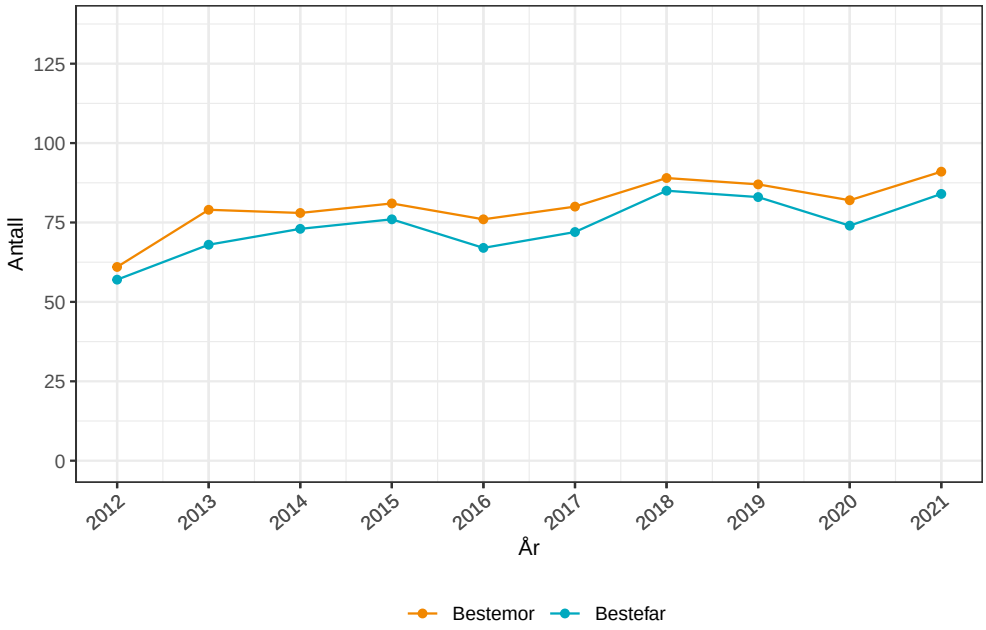
Statistikk over hannhunder og tisper brukt i avl

Det er totalt 313 hannhunder og 344 tisper som har fått minst et avkom de siste ti årene. Figur 6 viser antall brukte hannhunder og tisper per år. Figuren følger samme trend som figur 1 som viser antall fødte og registrerte valper per år. Det har vært en svak økning i antall hannhunder brukt per år, mens antall tisper brukt har de siste ti årene variert rundt 50 tisper.

For rasen er det en bra bruk av antall hannhunder i avl.

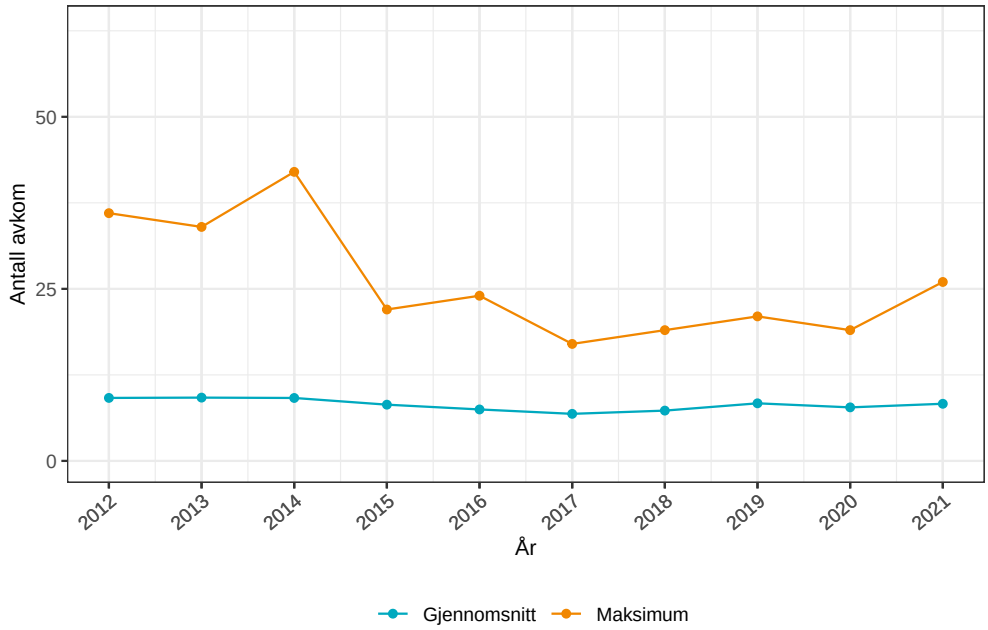


Figur 6. Antall hannhunder og tisper med minst et avkom per år.



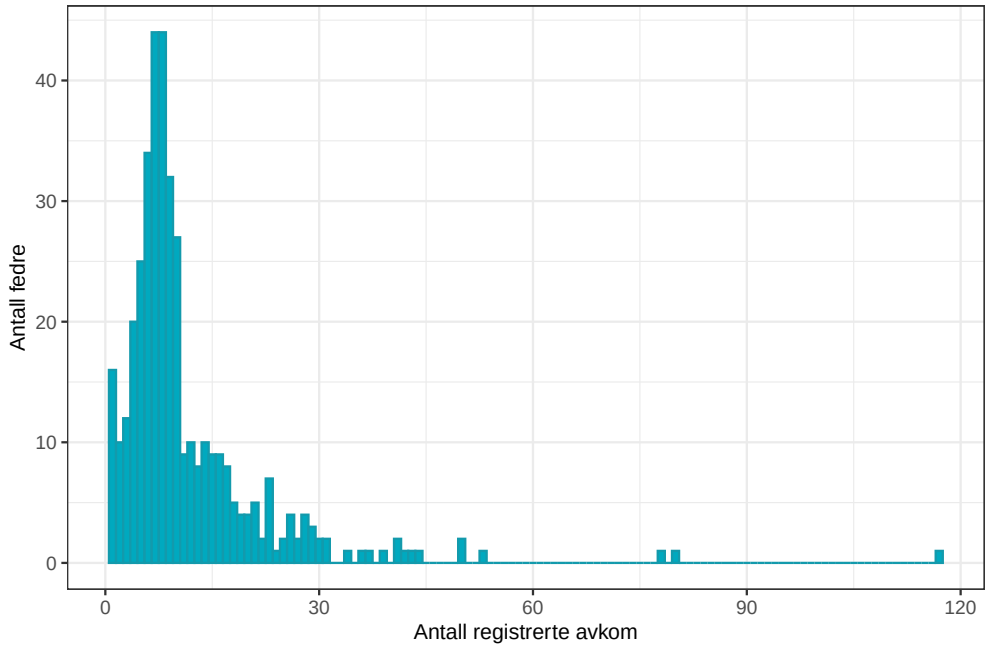
Figur 7. Antall besteforeldre til avkom født mellom 2012 og 2021.

Antall unike besteforeldre per år (figur 7) ligger litt høyere enn antall foreldre brukt per år. Dette forklares ved at man har fire besteforeldre. Det er positivt at antall besteforeldre er høyere enn antall foreldre. Det kan tyde på at det brukes et vidt antall individer i avlsarbeidet. For hele perioden samlet er det henholdsvis 406, 504 unike bestefedre og bestemødre for alle fødte individer.



Figur 8. Gjennomsnittlig og maks antall registrerte avkom per hannhund og år.

I 2021 ble i gjennomsnitt en hannhund brukt på 1,2 tisper. Gjennomsnittlig antall valper registrert per hannhund i 2021 var 8 og maks antall valper registrert per hannhund i samme år var 26 (figur 8). Merk at samme hannhund kan ha blitt brukt over flere år. Dette kommer ikke frem i figuren.



Figur 9. Fordeling av antall registrerte avkom etter ulike hannhunder.

Figur 9 viser fordelingen av antall hannhunder og antall registrerte avkom etter hver hannhund som har

minst et avkom i perioden 2012 - 2021. De aller fleste hannhunder har færre en 50 registrerte avkom (99 %), og 92 % har 25 eller færre avkom.

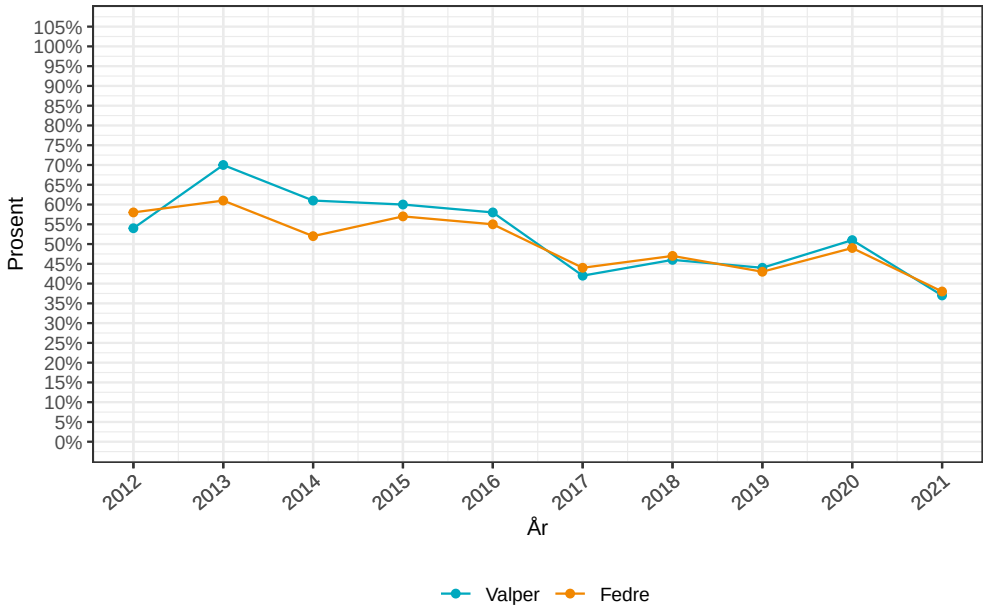
Det er 6 hannhunder som har registrert mer enn 50 avkom, disse er vist i tabell 2. Noen av avkommene som er inkludert i denne figuren kan være født før 2012, fordi en hannhund kan også ha blitt brukt i avl før 2012.

Tabell 2. Antall hannhunder med mer enn 50 avkom.

Registreringsnummer	Antall avkom
S39048/2007	117
FI50023/10	80
FIN43266/08	78
NO44749/10	53
17410/07	50
SE46755/2011	50

Norskregistrerte valper med utenlandsk registrert far

Av valper født i år 2021 hadde 37 % dem utenlandsk far. I samme år var 38 % av fedrene importerte hannhunder.

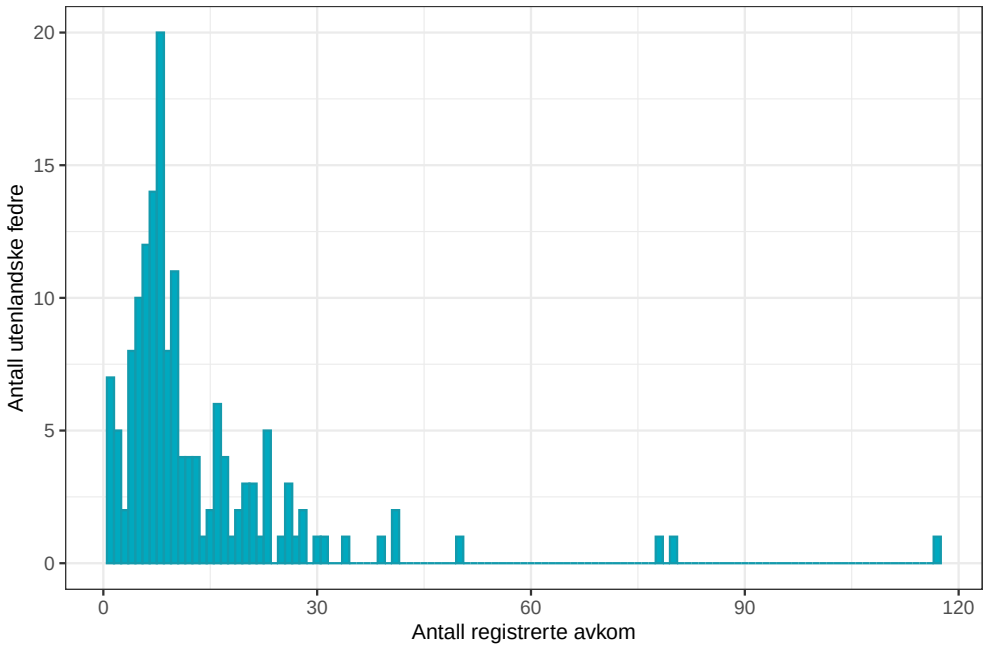


Figur 10.Andelen fødte valper etter utenlandsk registrerte fedre og andelen utenlandsk registrerte hannhunder brukt som fedre, fordelt på valpenes fødselsår.

Andelen registrerte valper født etter utenlandske fedre har variert noe de siste 10 årene som figur 10 illustrerer. Andelen utenlandskregistrerte hannhunder som er brukt som fedre varierer også fra år til år og følger den samme trenden som andelen fødte valper. Siden 2017 har andelen utenlandske fedre ligget

på rundt 45 % per år av totalt antall fedre brukt i avlsarbeidet (figur 10). Det vil si at nesten halvparten av fedrene som er brukt er utenlandskregistrerte hannhunder.

Totalt antall avkom etter utenlandske fedre, hvor far er født før 2018, er vist i figur 11. De fleste fedrene har færre enn 50 avkom registrert. Det er 90 % av de utenlandskregistrerte fedrene som har 25 eller færre valper registrert. Samtidig er det enkelte hannhunder som har relativt mange avkom. Tabell 3 viser utenlandske hannhunder som har 50 eller flere avkom registrert i Norge.



Figur 11. Antall registrerte avkom etter utenlandske fedre, hvor far er født før 2018.

Tabell 3. Utenlandske hannhunder med flere enn 50 registrerte avkom.

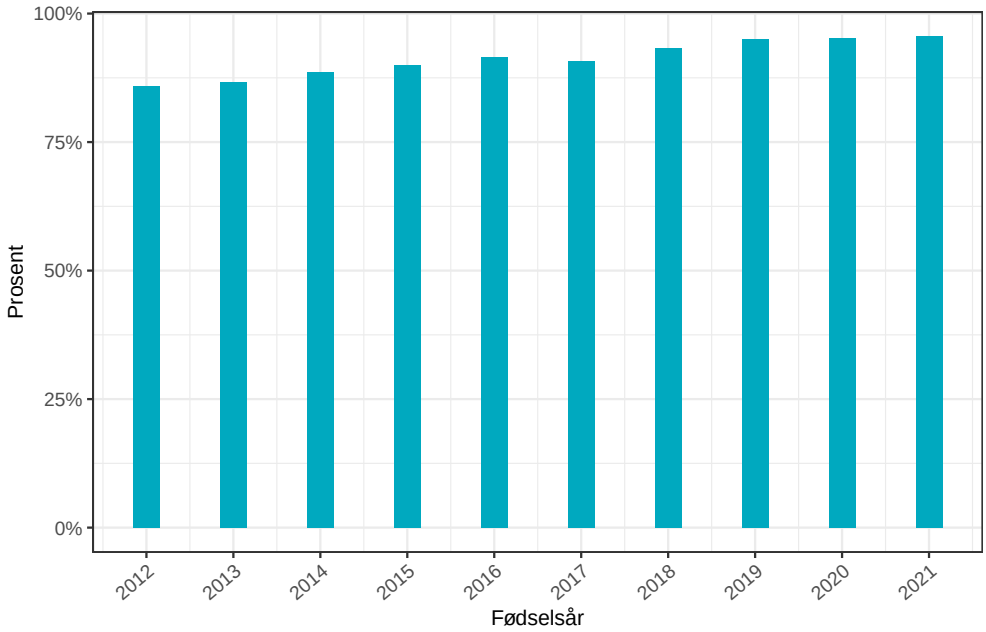
Registreringsnummer	Antall avkom
S39048/2007	117
FI50023/10	80
FIN43266/08	78
SE46755/2011	50

Slektskap og innavl

Innavl og effektiv populasjonsstørrelse i en populasjon sier noe om hvor mye genetisk variasjon som finnes i en rase. I lukkede populasjoner hvor det er en seleksjon på foreldredyr vil det alltid være en viss innavlsøkning per generasjon eller år. Men det er viktig at denne økningen blir så liten som mulig. Dette er spesielt viktig i små populasjoner med få fødte kull per år. Det å ha fokus på bruk av flest mulig hannhunder og tisper vil være gunstig for å unngå en rask innavlsøkning. I tillegg er det viktig å unngå at enkeltindivider får veldig mange avkom (matadoravl).

Innavlsgraden til et individ er halvparten av slektskapet mellom foreldrene. Det vil si at for et individ som har en innavlsgrad på 12,5 % så er slektskapet mellom foreldrene 25 %. Dette tilsvarer slektskapet mellom to halvsøsken.

Komplett slektskap

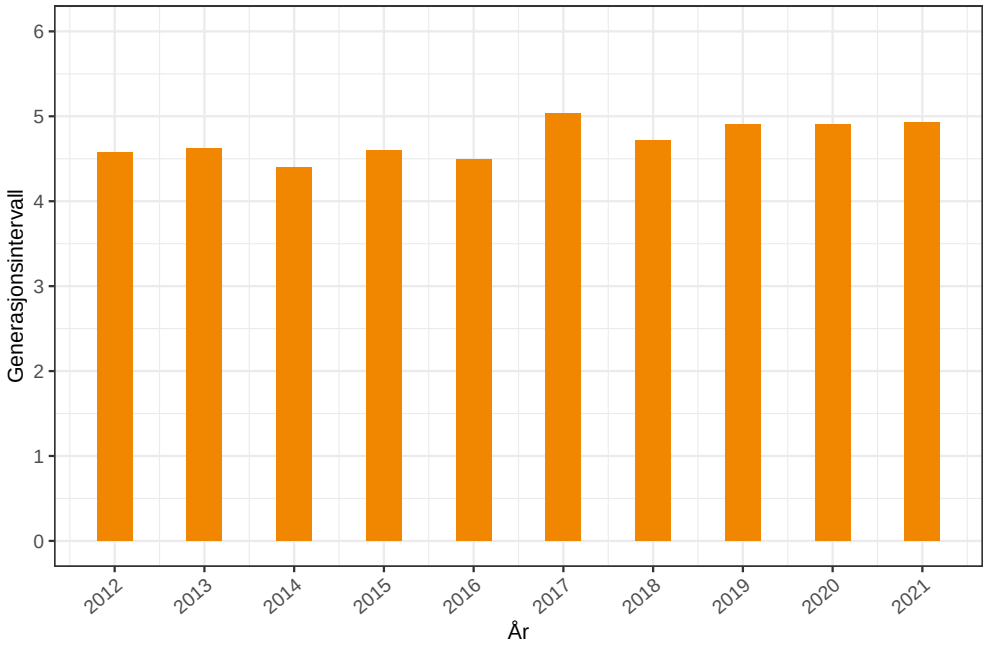


Figur 12. Andel komplett slektskap, i prosent, beregnet 5 generasjoner tilbake, fordelt på fødselsår.

For at innavlsestimatene skal bli så nøyaktige som mulig er det å ha en kjent stambok på individer flere generasjoner tilbake viktig. Andel komplett slektskap sier noe om hvor fullstendig stamtavle et individ har for et bestemt antall generasjoner. I denne rapporten er det sjekket for kompletthet fem generasjoner tilbake.

Figur 12 viser hvor komplett stamtavleinformasjonen er i gjennomsnitt per fødselsår. Det er en økende grad av kompletthet i stamtavlene de siste ti årene. For valper født og registrert i 2021 er andel komplett slektskap på 96% når den er beregnet 5 generasjoner tilbake.

Generasjonsintervall



Figur 13. Gjennomsnittlig generasjonsintervall per fødselsår.

Generasjonsintervallet i 2021 var på omtrent 5 år.

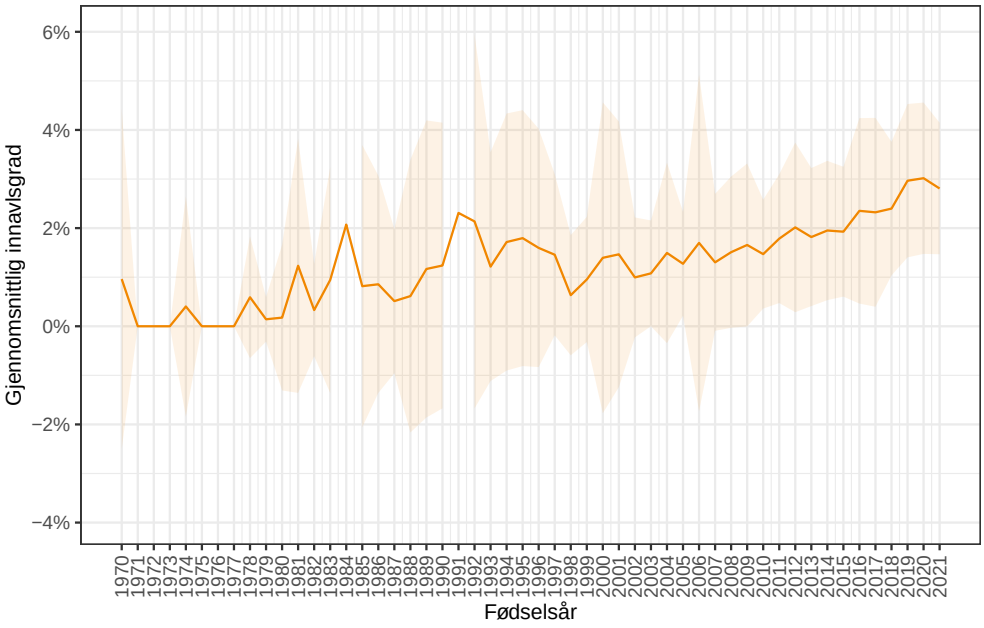
Generasjonsintervallet regnes ut fra foreldrenes alder når avkommet blir født. Det betyr at foreldrene til valper født i 2021 var i gjennomsnitt nesten 5 år når deres avkom ble født. Generasjonsintervallet har ligget relativt stabilt de siste årene som vist i figur 13.

Generasjonsintervallet kan si noe om hvor raskt man kan forvente å se endringer som gjøres i populasjonen. Er generasjonsintervallet kort, vil det i tid gå raskere å se en fremgang sammenlignet om generasjonsintervallet er langt. De endringene som gjøres i en populasjon i dag, vil ikke være synlige i populasjonen før det har gått flere generasjoner, avhengig av egenskapen som ønskes endret.

Innavlsgrad og utvikling

Innavl er i våre analyser estimert på bakgrunn av alle tilgjengelige data for alle hunder. Det vil si at vi har med stamtavler helt tilbake til 1970-tallet. Gjennomsnittlig innavl vil derfor være høyere enn de estimatene som kommer ut av DogWeb. Innavlsutviklingen i populasjonen har siden 1970 hatt en svak økning fram til 2021.

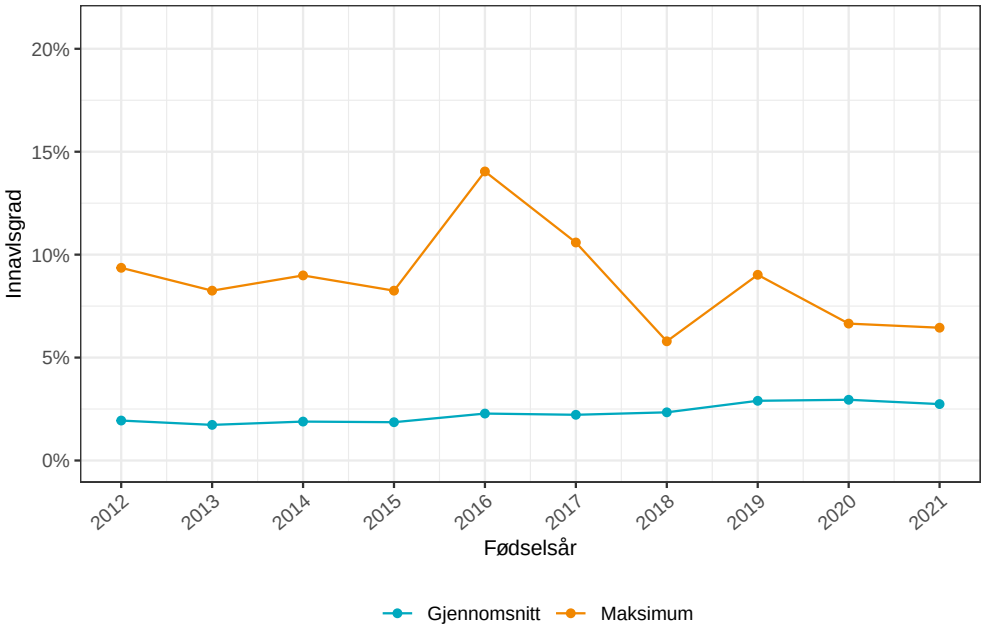
Innavlsgraden ligger generelt lavt i populasjonen og har hatt noen svingninger fra år til år (figur 14). Dette skyldes i stor grad andelen importerte fedre som brukes i populasjonen. Fra år 2000 har det vært en svak økning i innavlsgrad per år. Før 2000 er det større variasjoner i innavlsgrad fra år til år, som blant annet kan forklares av mangelfull informasjon i datasettet og at komplettheten til stamtavlene er lav før år 2000. Den har endret seg fra omtrent 30 % på 1980-tallet til 50 % i 2000.



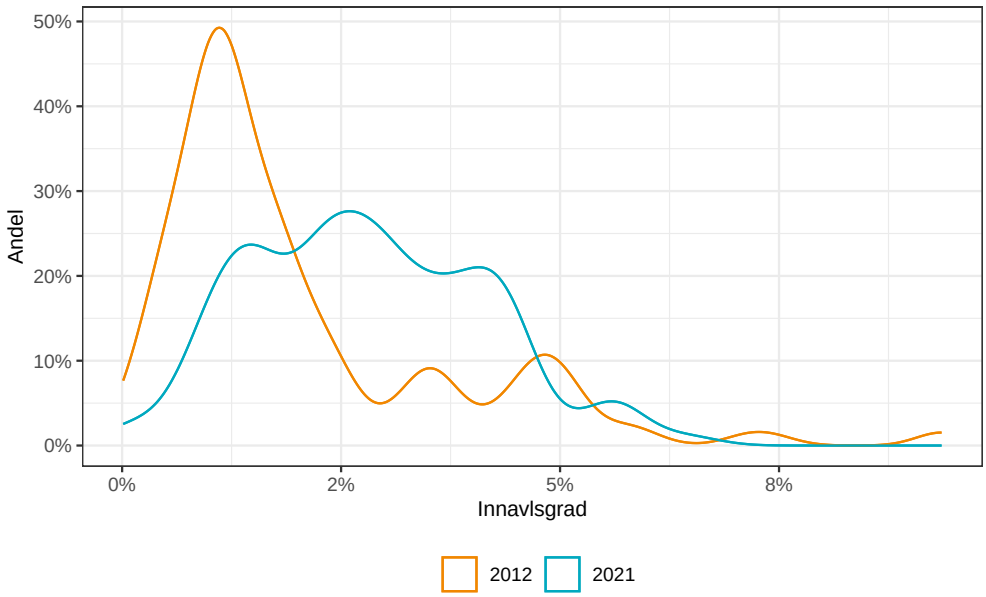
Figur 14. Gjennomsnittlig innavlsgrad per fødeselsår (oransje linje) og variasjon i innavl (lys oransje areal).

Det lys oransje arealet i figur 14 viser variasjonen i innavl. Som vi kan se av figuren er det mindre spredning i innavlskoeffisientene i de siste årene i forhold til tidligere år. Dette viser at det er en bevisst forvaltning av rasen for å unngå individer med ekstrem innavl.

Gjennomsnittlig innavlsgrad har de siste ti årene hatt en svak økning og var i 2021 på 3 % (figur 15). Figur 15 viser også maksimal innavlsgrad per år, som viser den kombinasjonen av foreldre som har gitt den høyeste innavlsgraden innen år. Denne varierer noe mellom år, men i snitt har den ligget noe under 10 %.



Figur 15. Gjennomsnittlig og maksimal innavlsgrad per fødselsår de siste 10 årene.



Figur 16. Fordeling av innavlsgrad for individer født i 2012, 2026 og 2021.
X−aksen viser individets innavlsgrad og y−aksen viser andelen av individer per innavlsgrad.
Individer med innavlsgrad lik null er ikke med i figuren.

Figur 16 viser fordelingen av innavlsgraden for individer født i 2012, 2017 og 2021 som gjenspeiler omtrent tre generasjoner. På x-aksen (vannrett) viser innavlsgrad for hvert enkelt individ født i de tre årene, mens y-aksen (loddrett) viser andelen av individer som har en bestemt innavlsgrad.

Grafen for individer født i 2021 (mørk rød) viser at det er større variasjon i innavlsgrad for individer i 2021, sammenlignet med de to andre årene. De fleste individene født i 2021 har en innavlsgrad på mellom 1 % og 4 %, mens i 2017 og 2012 hadde nesten 50 % av individene en innavlsgrad på 1 %. Trenden viser at innavlsgraden per individ har økt noe i løpet av de tre generasjonene, men det er færre dyr som har en høyere innavlsgrad enn 8 % det siste året sammenlignet med de to tidligere årene.

Utenlandske fedre som får stamtavlen importert til Dogweb, vil generelt få registrert tre generasjoner med data. Dette påvirker både andelen komplett slektskap og også gjennomsnittlig innavl.

Effektiv populasjonsstørrelse (Ne)

Effektiv populasjonsstørrelse (Ne) sier noe om hvor mye genetisk variasjon som finnes i en populasjon eller hvor mange genetisk unike dyr det er i populasjonen. Det er flere ulike måter å beregne Ne på. I denne rapporten presenteres to ulike tall på effektiv populasjonsstørrelse, som er beregnet på med to ulike beregningsmetoder.

Den ene beregningsmetoden baserer seg på all tilgjengelig slektskap i populasjonen, det vil si så langt tilbake som man har informasjon. Den tar også hensyn til hvor komplett stamtavle hvert individ har. Denne beregningsmetoden kalles heretter for founder Ne og den baserer seg på Gutiérrez et al. (2009). Den viser endring i populasjonen så langt tilbake som man har informasjon.

Den andre beregningsmetoden ser på endring i innavl mellom de to siste generasjonene. Dette gir et estimat på hvordan populasjonen ser ut per i dag, og kalles heretter for aktuell Ne. Aktuell Ne tar ikke hensyn til kompletthet i stamtavlene for individene, men baserer seg kun på individenes innavlsgrad og synliggjør nylig innavlsendring i en populasjon.

Det er viktig at founder Ne og aktuell Ne ikke sammenlignes direkte, da de er basert på ulike beregningsmetoder.

Aktuell Ne for Jämthund er i dag på 70. Dette tallet er basert på innavlsgraden til individer født i de to siste generasjonene (dvs de 10 siste årene). Aktuell Ne viser at det er noe ny innavl i populasjonen. Dette gjenspeiler seg også i figuren som viser innavlsutviklingen over år. Det vil derfor være viktig å ha fokus på at innavlsøkningen de neste årene ikke blir for stor.

Tabell 4 viser founder Ne per generasjon tilbake i tid, og viser at effektiv populasjonsstørrelse har økt fram til begynnelsen av 2000-tallet og deretter har den blitt redusert. Dette viser også at det er kommet ny innavl i populasjonen. For den siste generasjonen (2017-2021) er founder Ne beregnet til 119. Founder Ne ligger på et relativt høyt nivå, men den bør ikke endre seg i negativ retning i for stor grad.

Tabell 4. Founder effektiv populasjonsstørrelse (founder Ne) per generasjon (5 år).

Fødselsår	Ne
2017-2021	119
2012-2016	134
2007-2011	147
2002-2006	156
1997-2001	135
1992-1996	83
1987-1991	88
1982-1986	109
1977-1981	90
1972-1976	365

Oppsummering

Jämthund har en middels til stor populasjon i Norge og populasjonsstatistikken for rasen påvirkes i stor grad av at det er mye import fra de andre nordiske landene. Dette er som forventet og det vil være mest gunstig for rasen om den blir forvaltet som en rase på tvers av de nordiske landene.

Fordelingen av tisper på hannhunder er god, og det er få hannhunder som har veldig mange avkom. Dette er viktige tiltak for å forebygge innavlsproblematikk. Per år viser statistikken at en hannhund parer i gjennomsnitt litt over en tispe per år, som vil si at i hovedsak brukes kun en hannhund på en tispe per år.

Når det brukes utenlandskregistrerte hannhunder i avl, blir tre generasjoner med stamtavle bakover registrert i Norge. Dette kan gjøre at slektskap lenger bak i stamtavlen ikke synliggjøres og innavlssituasjonen i rasen kan se annerledes ut hvis all informasjon hadde vært tilgjengelig. Dette gjenspeiles av at komplett slektskap per år ikke er fullstendig, men ligger rundt 90 %. For å få et mest mulig riktig bilde av rasen ville en populasjonsrapport som inkluderer all informasjon som finnes i de nordiske landene vært mest gunstig.

Når det er sagt så ser situasjonen god ut i Norge. Kullstørrelsen ligger stabilt, det er stabilt antall valper som fødes per år og fordelingen mellom foreldre er god. Det bør bli noe mer fokus på å få alle kull til å bidra inn i avlsarbeidet med minst et individ, for å forebygge en videre innavlsutvikling. For selv om innavlsgraden i rasen er lav, så er det en innavlsøkning per år. Dette reflekteres i effektive populasjonsstørrelsen, som viser at det er ny innavl i rasen. En relativt rask innavlsøkning over få år vil være skadelig for rasen, ved at man får en rask opphopning av de samme genvariantene og dermed reduserer genetisk variasjon. Det finnes allerede tiltak for å begrense bruk av enkelthannhunder i rasen, noe som er viktig i arbeidet med å bevare genetisk variasjon.

Som allerede nevnt, kan det ikke utelukkes at innavlsgraden i rasen er noe høyere enn hva som er vist i denne rapporten. Men ut fra antall individer i rasen, helsestatus i dag og resultatene i denne rapporten, forvaltes rasen på en god måte og har en god forutsetning for fortsatt forvaltes godt. Vår anbefaling vil være å fortsette og overvåke rasen, slik at en eventuell uheldig utvikling i rasen kan fanges opp og dermed sette inn nødvendige tiltak på et tidlig tidspunkt. Det vil være gunstig å forvalte rasen samlet på tvers av de nordiske landene.

Referanser

Berg P., J. Nielsen, M.K and Sørensen, 2006. EVA: realized and predicted optimal genetic contributions. In: Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production: 13–18 August 2006, Belo Horizonte. Communication 27–09.

Gutiérrez J.P., I. Cervantes, and F. Goyache. 2009. Improving the estimation of realized effective population sizes in farm animals. Journal of Animal Breeding and Genetics, 126(4):327–332.

Strandén I. and K. Vuori. 2006. RelaX2: pedigree analysis program. In 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Brazil, Contribution, pages 27–30.


aninova