Populasjonsstatistikk for Norsk elghund sort

Cecilie Svihus og Marte Wetten

17-02-2023



Foto: Stina Nordvik

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 2 226 registrerte individer født i denne perioden. I tillegg er alle kjente forfedre til disse individene inkludert i slektskaps- og innavlsberegningene. Dette utgjør totalt 8 424 individer.

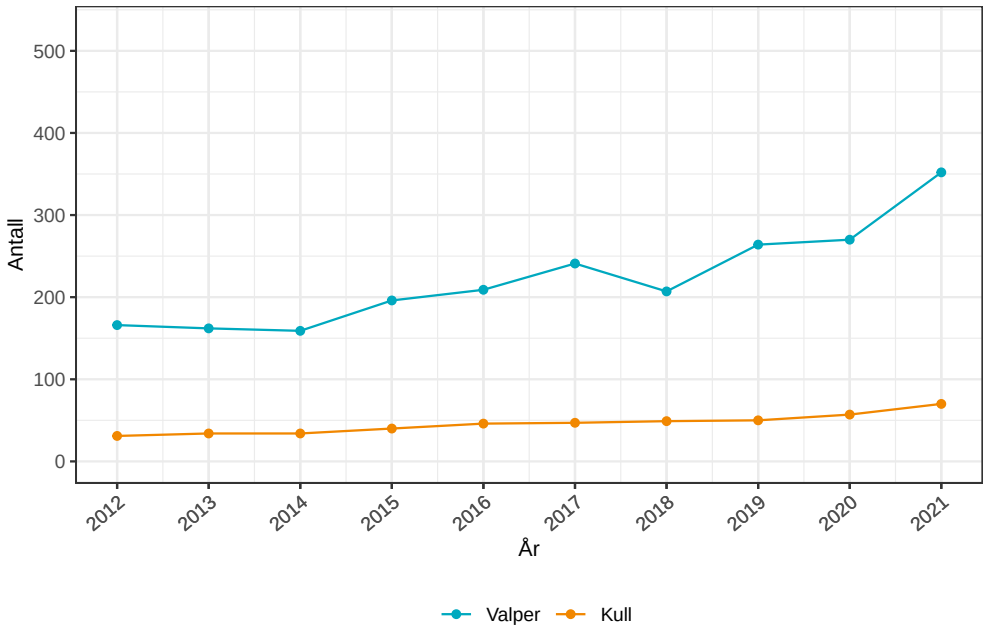
For å gi en god oversikt over populasjonen slik den ser ut i dag og å synliggjøre utviklingen i populasjonen, er det viktig at flest mulig individer har kjente foreldre. Det er kun 2 individer som har ukjente foreldre i perioden 2012 til 2021 (tabell 1).

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	2226
Antall individer fra tidligere år inkludert i analysene	6198
Samlet antall individer i analysene	8424
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	2

Antall registrerte valper og kull

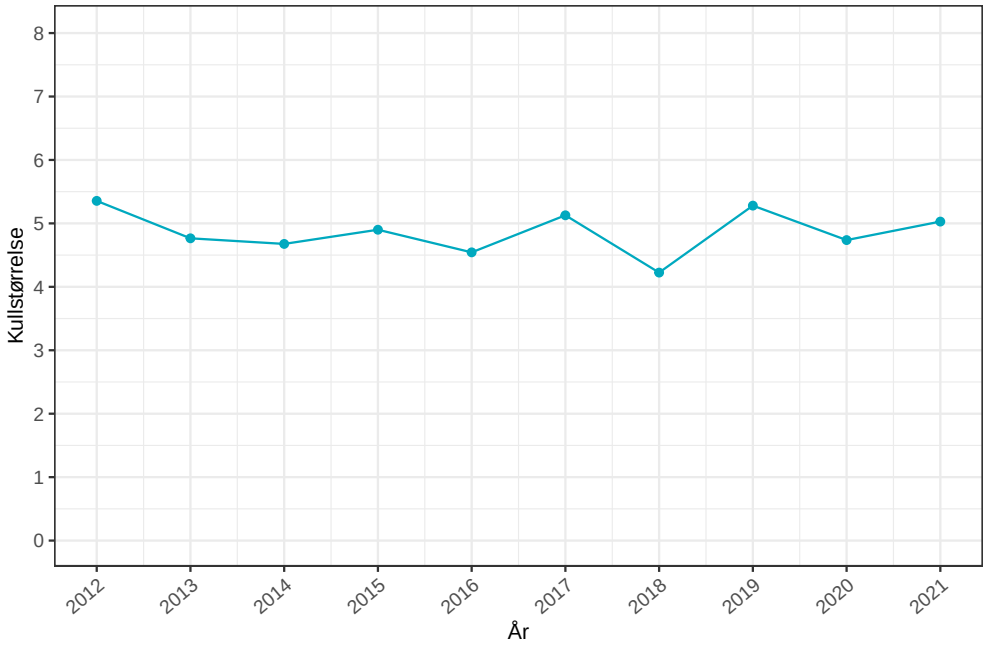
Antall fødte og registrerte valper per år har økt fra år 2012 til 2021, som vist i figur 1. I 2021 ble det registrert 352 valper, sammenlignet med 2020 hvor det ble født 270 valper.



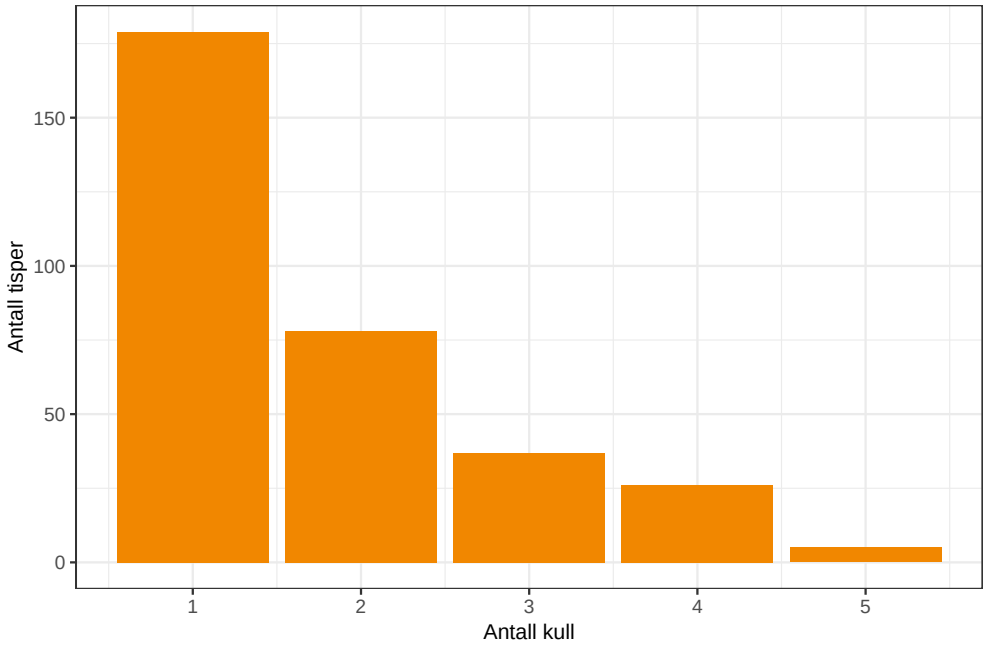
Figur 1. Antall registrerte valper og antall registrerte kull per år.

Antall kull per år følger den samme trenden som antall fødte valper per år, med en økning de siste ti årene

(figur 1). Antall kull i 2021 var 70. Gjennomsnittlig kullstørrelse (figur 2) har ligget relativt konstant på omtrent 5 valper gjennom flere år.

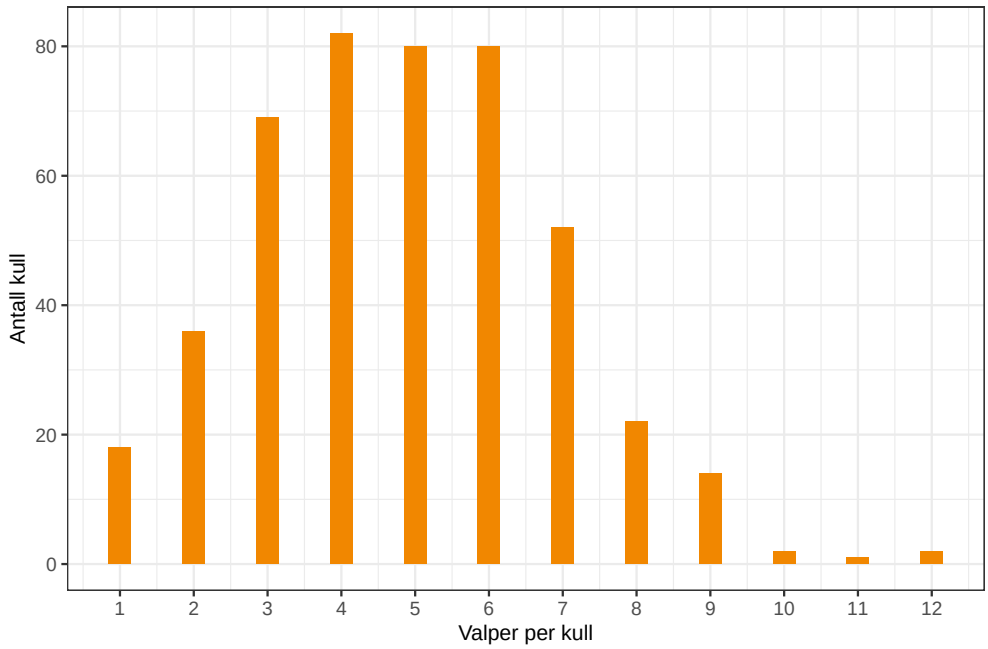


Figur 2. Gjennomsnittlig kullstørrelse per år.



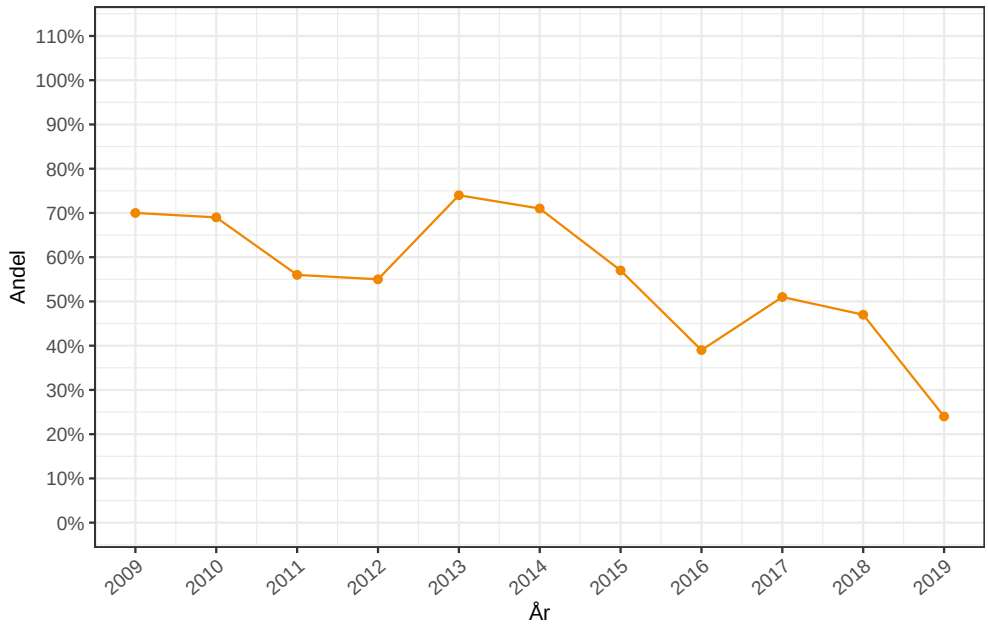
Figur 3. Fordeling av antall kull per tispe.

Figur 3 viser antall tisper fordelt på antall kull. Det er flest tisper som 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.



Figur 4. Fordelingen av antall valper per kull.

Figur 4 viser fordelingen av antall valper som er født i et kull i perioden 2012-2021. Det varierer fra 1-12 valper per kull. De aller fleste ligger rundt gjennomsnittet, hvor det er mellom tre til sju valper per kull.



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

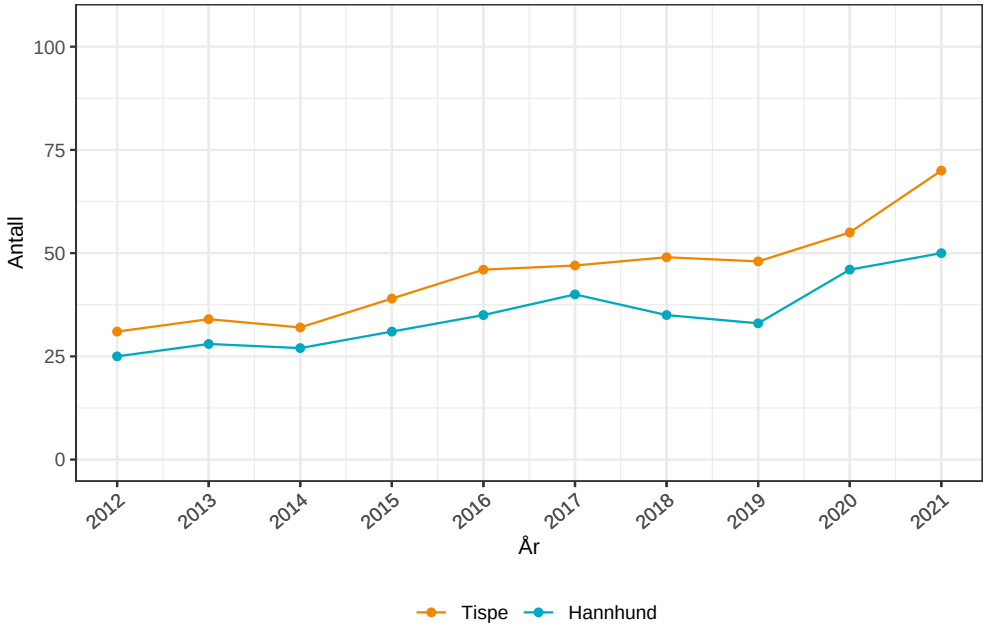
Figur 5 viser andelen kull, hvor minst et individ har bidratt med avkom til neste generasjon. Det er forventet

at andelen som bidrar vil være lavere for de tre siste årene, da disse individene fortsatt er unge.

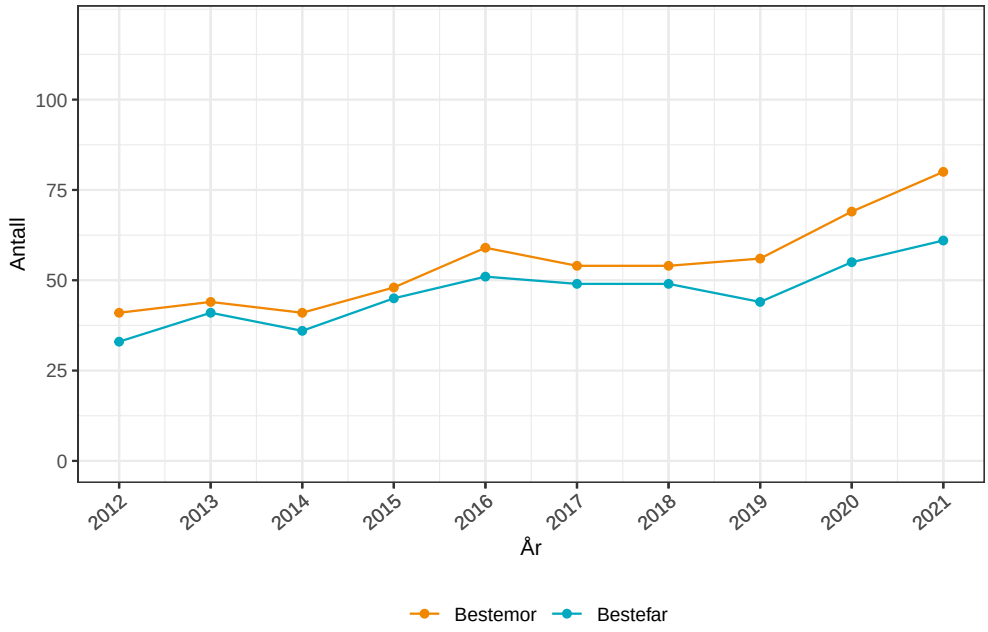
I 2008 var denne på 20%, mens i 2009 hadde den økt til 70%. Det er generelt mellom 60% til 70% av kullene som fødes som bidrar med valper til neste generasjon. Figuren viser en nedgang i andelen de siste årene, men dette er unge dyr som fortsatt kan bidra i avlsarbeidet. Det vil være fornuftig å oppfordre til at så mange kull som mulig bidrar i avlsarbeidet og individer født etter 2016 fra kull hvor det ikke er bidrag bør ha et spesielt fokus slik at flest mulig kull bidrar med avkom. Dette vil være et viktig tiltak i forhold til å beholde en så stor genetisk variasjon som mulig i populasjonen.

Statistikk over hannhunder og tisper brukt i avl

Det er totalt 182 hannhunder og 273 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 valper per år. Det har vært en jevn økning både i antall brukte hannhunder og tisper. Antall tisper med kull og antall hannhunder brukt følger hverandre, det vil si at når antall tisper som har fått minst et kull i året øker, så øker også antall hannhunder brukt samme år.

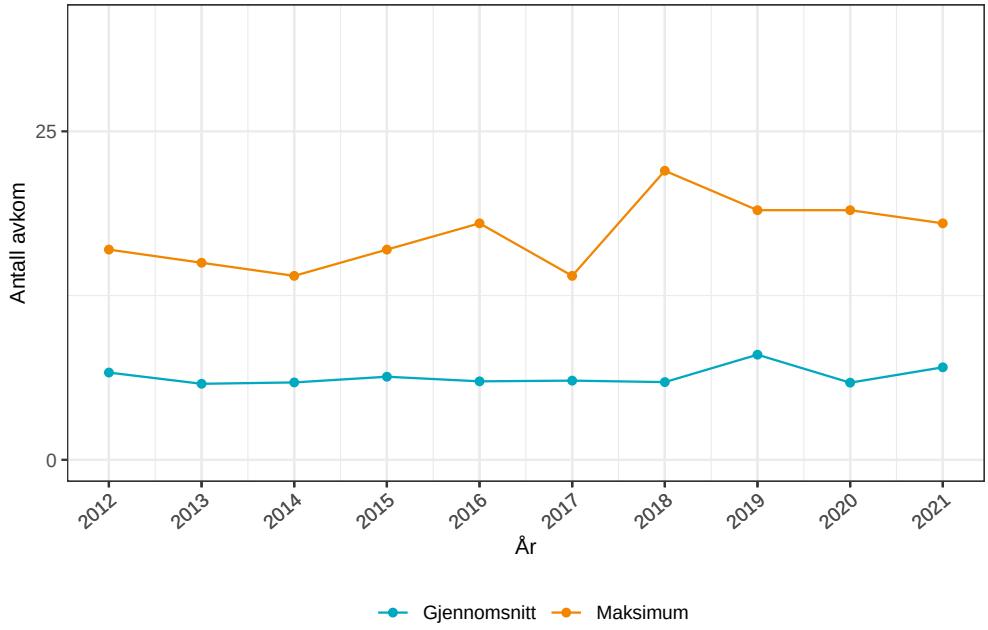


Figur 6. Antall hannhunder og tisper med minst et avkom per år.



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

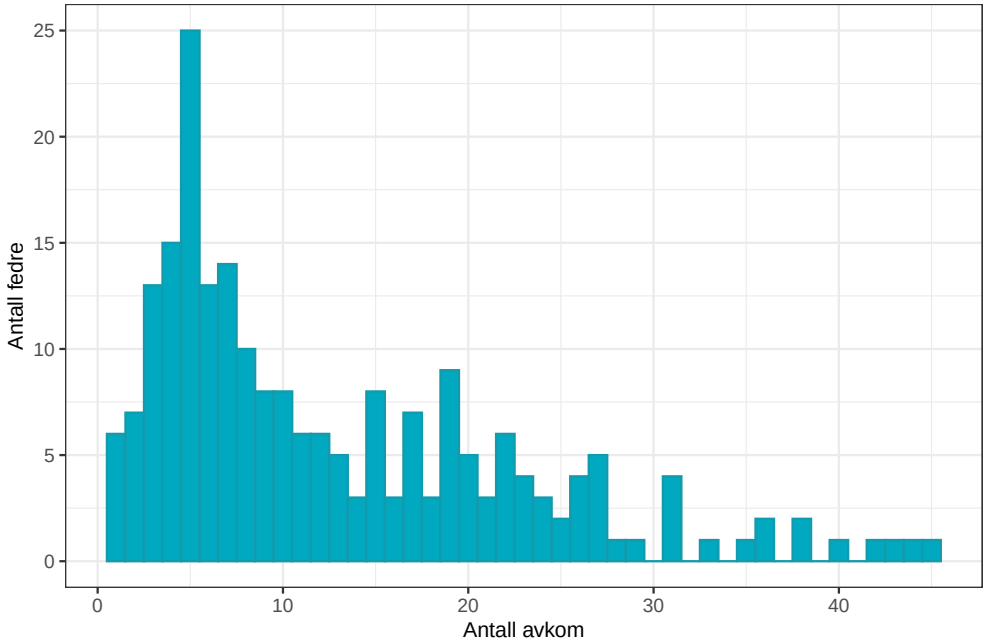
Antall unike besteforeldre per år (figur 7) ligger litt høyere enn antall foreldre brukt per år. Dette forklares ved at man har fire besteforeldre. Det er positivt at antall besteforeldre er høyere enn antall foreldre. Det kan tyde på at det brukes et vidt antall individer i avlsarbeidet. For hele perioden samlet er det henholdsvis 171, 228 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 1,4 tisper. Gjennomsnittlig antall valper registrert per hannhund i 2021 var 7 og maks antall valper registrert per hannhund i samme år var 18 (figur 8). Merk at samme hannhund kan ha blitt brukt over flere år. Dette kommer ikke frem i figuren.

Figur 9 viser fordelingen av antall hannhunder og antall avkom etter hver hannhund som har minst et avkom i perioden 2012 - 2021. Total andel av hannhundene som har 25 eller færre avkom er 88%, og det er ingen hannhunder som har mer enn 50 avkom registrert i perioden.



Figur 9. Fordeling av antall avkom etter ulike hannhunder.

Det er 15 hannhunder som har registrert mer enn 30 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 30 avkom.

Registreringsnummer	Antall avkom
12403/07	45
NO48112/09	44
23542/05	43
NO36047/13	42
04289/08	40
NO57287/10	38
NO45131/14	38
NO36306/09	36
12937/07	36
NO38747/11	35
NO33153/15	33
05774/08	31
22668/07	31

Registreringsnummer	Antall avkom
15534/04	31
NO39772/17	31

Norskregistrerte valper med utenlandsk registrert far

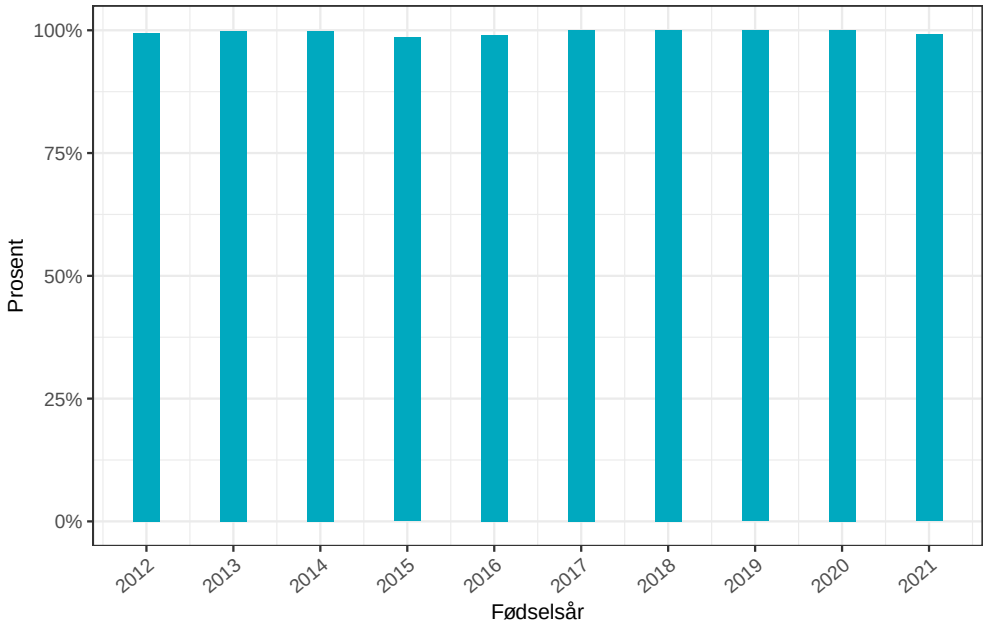
Det er så og si ingen utenlandskek registrerte hannhunder for Norsk elghund sort som er brukt som fedre i den norske populasjonen, med unntak av en hannhund født i 2011. Det er registrert to kull med en utenlandsk far i 2014 og 2017, med henholdsvis 7 og 6 registrerte valper.

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

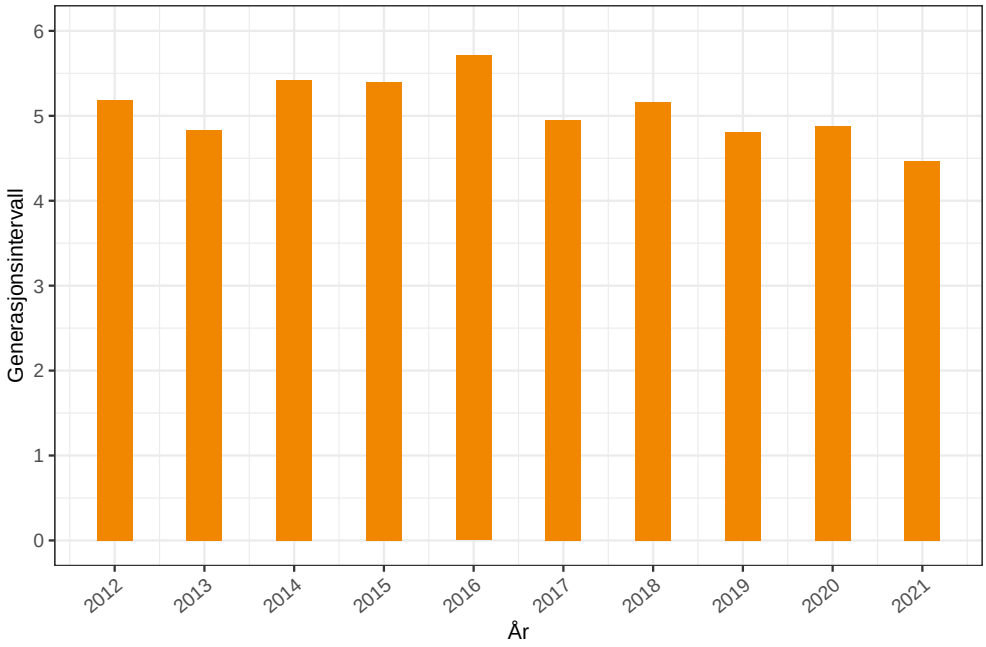


Figur 10. Andel komplett slektskap, i prosent, beregnet 5 generasjoner tilbake, fordelt på fødselsår.

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 10 viser hvor komplett stamtavleinformasjonen er i gjennomsnitt per fødselsår og for alle år ligger denne tett opp mot 100%, som betyr at så og si alle individer født det året har kjente forfedre fem generasjoner tilbake. Valper født og registrert i 2021 er andel komplett slektskap på 99% når den er beregnet 5 generasjoner tilbake.

Generasjonsintervall



Figur 11. Gjennomsnittlig generasjonsintervall per fødselsår.

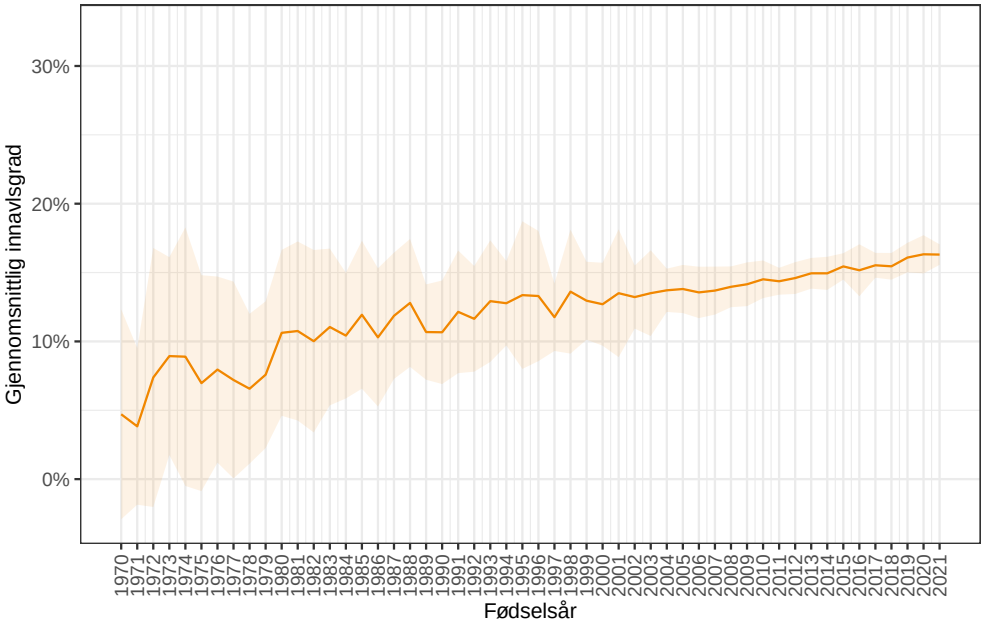
Generasjonsintervallet i 2021 var på omtrent 4,5 år.

Generasjonsintervallet regnes ut fra foreldrenes alder når avkommet blir født. Det betyr at foreldrene til valper født i 2021 var i gjennomsnitt 4,5 år når deres avkom ble født. Generasjonsintervallet har ligget relativt stabilt de siste årene som vist i figur 11.

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 egenskapene som ønskes endret og hvor sterkt man selekterer på disse egenskapene.

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 relativt sterk økning (figur 12).

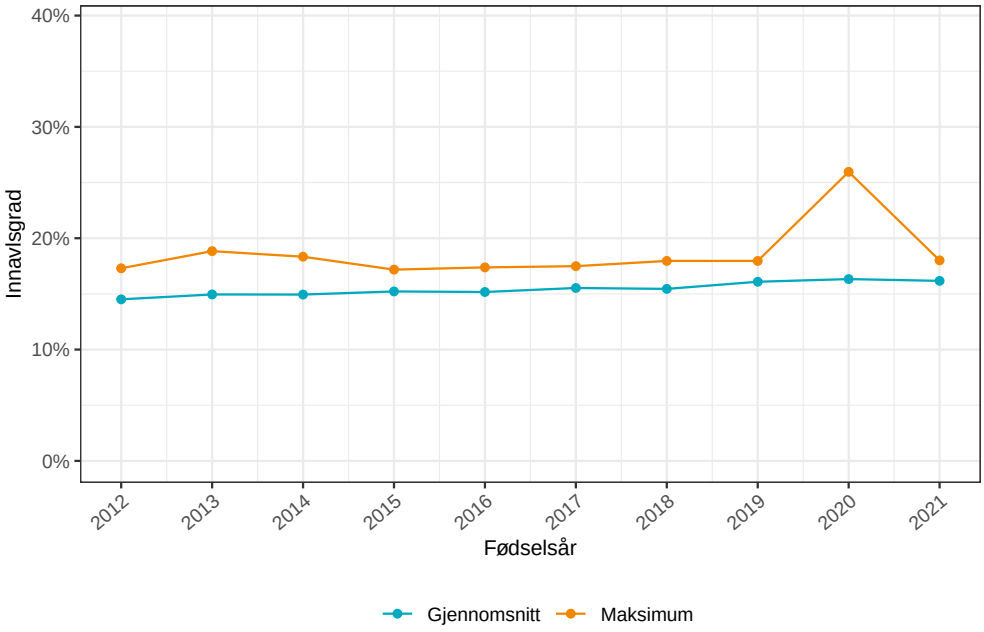


Figur 12. Gjennomsnittlig innavlsgrad per fødeselsår (oransje linje) og variasjon i innavl (lys oransje areal).

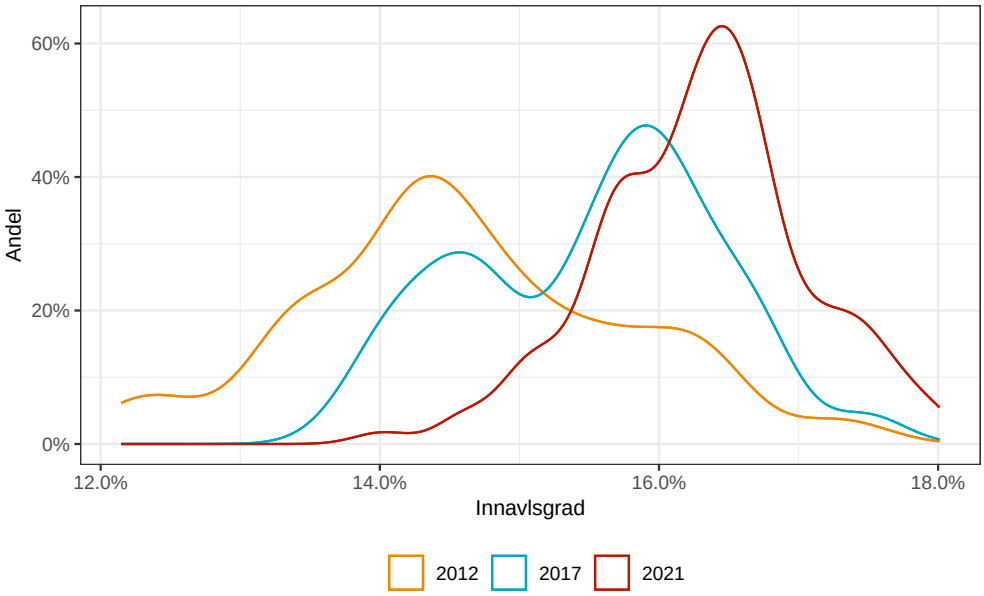
Det lys oransje arealet i figur 12 viser variasjonen i innavl. Som figuren illustrerer, er det mindre variasjon i innavlsgraden de siste årene i forhold til tidligere år. Dette viser at det er en bevisst forvaltning av rasen for å unngå individer med høy innavlsgrad.

Gjennomsnittlig innavlsgrad har de siste ti årene hatt en økning fra 15% i 2012 til 16% i 2021 (figur 13). Med et generasjonsintervall på 4,7 år vil det si en økning på 0,52% pr generasjon. Dette er veldig bra til å være en så liten populasjon, og viser et sterkt fokus og engasjement for å forebygge innavl i rasen.

Figur 13 viser også maksimal innavlsgrad per år, som er den kombinasjonen av foreldre som har gitt den høyeste innavlsgraden innen år. Denne varierer noe mellom år, men har jevnt over de siste årene ligget i underkant av 20%. Til sammenligning kan man si at en innavlsgrad på 12,5% tilsvarer en paring mellom halvsøsken.



Figur 13. Gjennomsnittlig og maksimal innavlsgrad per fødselsår de siste 10 årene.



Figur 14. Fordeling av innavlsgrad for individer født i 2012, 2017 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 14 viser fordelingen av innavlsgraden for individer født i 2012, 2017 og 2021 som gjenspeiler omtrent tre generasjoner. På x-aksen (vannrett) vises 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 litt over 60% av individene født i 2021 har en innavlsgrad på rundt 16,5%. De tre kurvene viser bekrefter trenden i figur 12 om en økning i innavl og en redusert variasjon i innavlskoeffisienter over tid. Legg merke til at skalaen kun viser 12-18%, så økningen kan se

mer dramatisk ut enn den er. Maksimal innavlsgrad for et individ er ikke høyere enn 18 % for noen av årene, men antall individer som har 18% i innavlsgrad har økt over årene.

Selv om det gjennomsnittlige nivået av innavl kan virke overraskende høyt, er det i forvaltningen viktig å skille mellom 'ny' og 'gammel' innavl. Gammel innavl er innavl som har oppstått for flere generasjoner tilbake, og det er viktigst å forebygge at ny innavl oppstår, da denne er mest skadelig for populasjonen.

Effektiv populasjonsstørrelse (Ne)

Effektiv populasjonsstørrelse (Ne) forteller noe om hvor mye genetisk variasjon som finnes i populasjonen, 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 Norsk elghund sort er i dag på 53. Dette tallet er basert på innavlsgraden til individer født i de to siste generasjonene (dvs de 10 siste årene). Tabell 3 viser founder Ne per generasjon tilbake i tid, og viser at effektiv populasjonsstørrelse har økt jevnt gjennom flere generasjoner. For den siste generasjonen (2017-2021) er founder Ne beregnet til 33.

Tabell 3. Founder effektiv populasjonsstørrelse (founder Ne) per generasjon (5 år).

Fødselsår	Ne
2017-2021	33
2012-2016	33
2007-2011	31
2002-2006	29
1997-2001	27
1992-1996	24
1987-1991	22
1982-1986	20
1977-1981	20
1972-1976	17

FNs organisasjon for mat og landbruk (FAO) anbefaler en minimum effektiv populasjonsstørrelse på 50 individer for å sikre en lang-tids overlevelse av rasen (https://www.fao.org/3/AD013E/AD013E04.htm).

Oppsummering

Norsk elghund sort er en relativt liten populasjon, med under 300 fødte valper per år med unntak av 2021, hvor det var omtrent 350 valper registrert. Om denne økningen vil fortsette eller om økningen skyldes «korona-effekten» vil tydeliggjøres i de kommende årene. I en liten og lukket populasjon vil innavlsøkning være uunngåelig, men det er viktig å ha et sterkt fokus på å minimere økningen per år og per generasjon. Det er satt inn flere gode tiltak i rasen for å begrense bruk av enkeltindivider og individer med nært slektskap, som er viktige tiltak for å holde kontroll med innavlsutviklingen i rasen.

Gjennomsnittlig innavl i rasen er stigende, og innavlsnivået rasen har i dag er relativt høyt. Det er derfor viktig å fortsette med gode tiltak i rasen for å minimere fremtidig innavl. Innavlsutviklingen i denne rapporten samsvarer med resultatene fra FoU-prosjektet i 2015, men innavlsgraden ligger noen prosentpoeng høyere i denne rapporten. Dette kan i stor grad tilskrives at flere individer lenger tilbake i stamtavlene er inkludert i denne rapporten.

En liten og lukket populasjon vil også tape genetisk variasjon ved tilfeldigheter (genetisk drift). Det at flest mulig besteforeldre er representert med i videre avl, kan være med på å forebygge dette.

Antall valper registrert er økende, det samme med antall individer brukt som foreldre til neste generasjon. Det har vært en god fordeling mellom kull som har bidratt med foreldre til neste generasjon. Etter 2016 har den derimot blitt noe redusert og et tiltak kan være å stimulere til at flere kull bli representert i videre generasjoner.

Til tross for en relativt rask innavlsøkning de siste årene, har kullstørrelsen ikke blitt redusert. Kullstørrelsen de siste ti årene har ligget på omtrent 5 valper. Det ser derfor ikke ut til at rasen viser tegn til 'innavlsdepresjon'.

En viktig anbefaling er å stimulere til at alle, eller så mange som mulig, av kullene blir representert som foreldre til neste generasjon. Dette vil sammen med allerede innførte tiltak være positivt for å få kontroll over innavlsutviklingen. Det er også anbefalt å få en jevn fordeling av antall avkom pr hannhund, ved å fortsette og ha et maksimalt antall avkom pr hannhund, med ytterligere restriksjoner hvis søsken blir brukt i avl også.

Det å ikke pare enkeltindivider med for nært slektskap er viktig, men det er også viktig for en liten rase at det blir født så mange valper som mulig hvert år.

Det er helt avgjørende at tiltaket som begrenser bruken av enkeltindivider opprettholdes og det bør være et mål at så mange individer som mulig bidrar til neste generasjon for å bevare den genetiske variasjonen som finnes i rasen i dag.

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