

# **Populærvitenskapelig rapport prosjekt 'Fra fenotype til genotype-utvikling av avlsarbeid på de norske Elghundrasene'**

## ***Innledende sammendrag***

Hovedmålet i dette prosjektet har vært å utvikle et moderne avlsarbeid for de norske elghundrasene basert på den teknologi som i dag brukes i avlsarbeidet på husdyr. Husdyravlen bygger på statistiske beregning av arvbarheter, bruk av avlsverdier til seleksjon og genotype-profiler, mens dette i stor grad mangler i hundeevlen. I prosjektet skal avls- og forskningskompetanse fra avlsarbeid på produksjonsdyr benyttes på et nytt, uprøvd fagområde. Målet er at prosjektet skal ende opp i faglig baserte anbefalinger for hvilke verktøy som bør tas i bruk for bevaring av genetisk variasjon og forbedring av bruksegenskaper på de nasjonale hunderasene Norsk Elghund Grå (NEG) og Norsk Elghund Sort (NES). Norge har et særskilt forvaltningsansvar for de nasjonale rasene og kontroll på innavl er viktig både for å opprettholde genetisk variasjon i populasjoner, samt at det er viktig for å forebygge sykdom/defekter.

## ***Hovedproblemstillingene***

Hovedformålet med dette prosjektet er å legge grunnlaget for et moderne avlsarbeid på norske elghunder. Sentrale problemstillinger er: Kan prestasjoner målt i jaktprøvene brukes som grunnlag for et avlsarbeid? Hvor godt egnet er dagens jaktprøver til å være datagrunnlag for avlsarbeidet? Hvordan fungerer dagens jaktprøver for å bedømme en hund? Hvor arvbare er de jakttegenskapene som registreres i en jaktprøve? Hvordan er sammenhengen mellom løshundegenskaper og båndhundegenskaper? Hvordan kan vi tilrettelegge for verktøy som sikrer at vi bevarer genetisk variasjon i våre nasjonale raser? Hvilke innsamlingsmetoder egner seg best for å samle inn vevsprøver av hundene til molekylærgenetiske analyser?

## ***De viktigste funnene i prosjektet***

I et avlsarbeid ønsker vi å endre en gruppe dyr i en ønsket retning. For at denne endringen skal vare over generasjonen må egenskapene som vi ønsker å forbedre være styrt av gener eller arvematerialet. Egenskaper som ikke er arvelige kan ikke endres i et avlsarbeid. Lav-arvelige egenskaper endres best ved å utnytte all tilgjengelig informasjon fra alle tilgjengelige slektninger (BLUP-avlsverdier). Som en viktig del av prosjektet har vi regnet arvbarheter, det vil si finne ut hvor mye av den variasjonen vi ser i prestasjoner på jaktprøver som kan forklares av genene. Analyser viser at arvbarhetene ligger i størrelsesorden 2-28%. Det betyr at mellom 2 % og 28 % av den variasjonen vi ser i hundenes prestasjoner på ei jaktprøve i skogen kan forklares av genene. Miljøfaktorer som terrenntype, eier, vindretning og tilstedeværelse av rovdyr spiller en veldig stor rolle for en hunds jaktprøveprestasjoner. Arvbarhetene er i den størrelsen som vi forventer, og bekrefter at det er viktig å basere avlsarbeid på de nasjonale rasene på avlsverdier.

Rasen Norsk Elghund Grå brukes i dag både som bandhund (eieren går med hunden i bånd) og som løshund (hunden slippes fritt i skogen og skal få elgen til å stå rolig ved å bjeffe mot den). Resultatene viser at det er en ugunstig genetisk sammenheng mellom egenskaper som inngår i jaktprøven for bandhunder og de egenskaper som inngår i jaktprøver for løshund. Samtidig er det en svært gunstig genetisk sammenheng mellom de ulike løshundegenskaper og de ulike bandhundegenskaper. Et

interessant resultat er også at basert på dataene så presterer tisper bedre enn hannhunder på bandhundprøver, mens hannhundene er bedre enn tispene på løshundprøvene.

I forbindelse med prosjektet har vi nå samlet inn vevsprøver fra nærmere 1000 elghunder. Vi er ikke kjent med at det er foretatt en tilsvarende storskala innsamling av vevsprøver i andre raser i Norge. Dette er dermed veldig mye i prosjektsammenheng. I overkant 900 av disse hundene er genotypet for slektskapsmarkører. I tillegg har de aller fleste av de 900 hundene vevsprøver lagret for senere analyse. Et slikt materiale kan i senere prosjekter danne en solid base for blant annet beregninger av genomisk slektskap eller andre analyser som kan beskrive rasene.

Basert på utprøvnings i prosjektet kan vi konkludere med at vevsprøver tatt ved hjelp av en svaberprøve fra munnen gir nok DNA med god nok kvalitet til at man kan kjøre genetiske analyser både for mikrosatelittmarkører og punktmutasjoner (SNP). Dette funnet er viktig fordi det forenkler framtidig vevsprøveinnsamling fra hund, i og med at man ikke er avhengig av å ta med hunden til veterinær for å ta prøve av hunden. Det er imidlertid viktig å ha systemer som bekrefter at prøven er tatt fra riktig hund for å kunne garantere for troverdigheten til resultatet.

### ***Evaluering av prosjektet***

Prosjektet har resultert i modeller for å regne avlsverdier på elghund. Pr i dag er disse avlsverdiene gjort tilgjengelige for lederene i avlsutvalgte på de formatene de har ønsket. I andre tilgrensende prosjekter, jobber Aninova med å utvikle en publiseringsportal for avlsverdier. En slik web-side vil også kunne benyttes for å publisere avlsverdier på elghund. På web-siden er det også mulig å søke etter parringspartner til hunden. Søket tar hensyn til avlsverdien for hundene, men det er også bygget inn algoritmer som tar hensyn innavl. Dette vil kunne være et bidrag for å forebygge ytterligere økning i innavl på norske elghundraser.

I prosjektet har det vært stor fokus på kunnskapsoverføring til hundeeiere. XX artikler er skrevet og publisert i medlemsbladet «Elghunden». I artiklene har vi hatt fokus både på kunnskapsoverføring men også på publisering av resultater. I tillegg har prosjektet vært presentert på verdenskongressen for husdyrgenetikk (poster på WCGALP 2014) og på den europeiske husdyrproduksjonskongressen (muntlig på EAAP 2015). Planen er også å få publisert en artikkel i et fagfelle-vurdert tidsskrift i løpet av 2017. Basert på resultater fra prosjektet er det også blitt laget et studiehefte om avl av elghund. Studieheftet er tilgjengelig i digital form på hjemmesiden til Norske Elghundklubbers Forbund.

Endringer skapes først når verktøy kan tas i bruk (implementering). I prosjektet har det blitt utviklet avlsverdier og verktøy for forbedret hundeval slik som beskrevet i prosjektplanen. Vi mener at systemet nå er såpass klart slik at man kan begynne å regne avlsverdier på rutinebasis for bruk i praktisk avl. Selv om verktøyene nå er tilgjengelige, må det arbeides videre med å få hundeeiere til å ønske og bruke det. Det må videre jobbes med automatisering av genetiske analyser.

For jaktegenskapene er arbeidet gjennomført i tråd med prosjektplanen. Målet var at man også skulle jobbe med helse og eksteriørdata men dette viste seg ikke å være mulig da disse data ikke var tilgjengelige på annet format en prosatekst.

### ***Vurdering av veien videre***

Det er viktig at det jobbes med å forbedre registreringsmetodene på egenskaper som i dag er vanskelig å registrere. Det kan bety at man må ta i bruk nye teknologiske verktøy for å registrere blant annet hundens bevegelser i skogen. Videre er det viktig at man i størst mulig grad presiserer hvilke egenskaper man ønsker å forbedre på rasene; man må bestemme seg for en retning, sette et avlsmål.

En mulig videreføring av prosjektet vil være å se på mer konkrete sammenhenger mellom genotype og fenotype. 96 av 900 hunder har blitt genotypet med Illumina 170K SNP Chip; et verktøy tilsvarende det man nå bruker både i svine- og storfeavl i Norge. For å gjøre sikre assosiasjonsstudier mellom prestasjon er på ei jaktprøve og punktmutasjoner i genomet trengs imidlertid genotyper fra mange flere hunder. Vel så viktig er trolig å kunne fortsette arbeidet med å sammenlikne den genetiske variasjonen estimert ut i fra tradisjonell slektskapsfil med den genetiske variasjonen dokumentert ut i fra genom-analyser. Genomanalyser vil gi oss et er riktigere estimat enn de tradisjonelle statistiske estimatene.

På husdyr-avlssida er det i dag stor fokus på å utvikle metoder for bedre datainnsamling, ikke minst å få objektive registreringer. Dette kan også være interessant for hund; i dag finnes det ikke objektive målemetoder for eksteriør, og de subjektive metodene man har kan vanskelig omsettes i tallverdier. Dermed har man lite data å regne avlsverdier på. Det kan derfor være aktuelt å søke midler til et prosjekt som utvikler registreringsmetoder for objektive registreringer av eksteriør trekk på hund.