

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



Samandrag

Dei særnorske hesterasane dødehest, fjordhest og nordlandshest baserer avlsarbeidet sitt på fenotypeseleksjon for eigenskapane eksteriør, brukseigenskapar, lynne og helse/haldbarheit. Men arvegraden til desse eigenskapane er derimot ikkje kjend. Formålet med denne oppgåva er å beskrive korleis utvalet av avlsdyr vert gjort i dag og å berekne arvegradar for eigenskapane inkludert i avlsmålet.

Data leverte frå Norsk Rikstoto vart nytta til analysen. I alt 1049 hingstar og hopper av dei tre rasane, viste i utstillingsklasse 3 og 7 i perioden 2001–2009, vart analyserte ved hjelp av ein multirasemodell i ASReml. Det vart nøsta opp ei slektskapsfil til dei analyserte data som bestod av 5010 individoppføringar.

Gitte karakterar for eigenskapane viser lita spreining på den tilgjengelege skalaen frå 0–10. Karakterar under 5 vert berre nytta unntaksvis. Visingsprosenten for tre år gamle hestar ligg på omkring 15–20 % i middel. Denne varierer derimot ein del frå år til år.

Eigenskapar knytte til eksteriørvurderinga viser arvegradar frå 0,04 til 0,36. Kroppsmål viser arvegradar frå 0,21 til 0,53. Eigenskapar frå bruksprøvar viser arvegradar frå 0,04 til 0,16 medan lynneeigenskapar viser arvegradar frå 0,16–0,31.

Karakterskalaen for eigenskapane vert minimalisert då stort sett berre karakterane mellom fem og ti vert nytta. Denne bør derfor endrast slik at heile skalaen vert nytta. Definisjonen av ein del eigenskapar er svært lite spesifikke og det vert foreslått å utbetre dette. Tildeling av relative vektorer til alle eigenskapar for å redusere effekten av dommarar er eit tiltak som kan vurderast.

Abstract

The Norwegian horse breeds the Fjord horse, the Døle horse and the Nordland/Lyngen pony perform phenotypic selection based on information of conformation, performance, temperament and health/longevity. Performance is tested at the horse shows. The aim of this thesis was to describe the selection procedure and to estimate heritabilities for traits included in the breeding objective for these breeds.

A total of 1049 stallions and mares, evaluated at horse shows in the period from 2001-2009 were included in the analysis. All the horses were three years of age. A multibreed model was used to analyze the data and ASReml was used to perform the analysis. A nested pedigree of 5010 individuals was used.

Scores given for the different traits show little dispersion on the available scoring scale from 0 to 10. Scores below 5 are seldom given. Statistics show that in mean are about 15 - 20 % of the born horses shown at the age of three, when the first selection is made. This percentage however varies quite from year to year.

Conformation traits show heritabilities ranging from 0,04– 0,36. Body measures show heritabilities from 0,21–0,53. Performance traits range from 0,04– 0,16 and temperament traits range from 0,16– 0,31.

The scale of given scores is not fully utilized and should be changed accordingly. Definitions of traits are in general unspecific and it is suggested to redefine and specify them. Giving all traits that are scored subjectively relative weights could be considered.

Føreord

Lenge var eg svært uviss på kva masteroppgåva mi skulle handle om. Eg var innom mange fagretningar og husdyrartar, men etter eit besøk på kontoret til Hanne Fjerdingby Olsen hausten 2009 stod det endeleg klart for meg. Eg skulle skrive om avl på særnorske hesterasar og var for første gong kjempeopprømd om ein masteridé! Det gjorde valet enkelt.

Arbeidet med oppgåva har vore spanande, utfordrande og svært lærerikt. Hest har vore ein lidenskap gjennom størstedelen av livet mitt, og det å få avslutte ei 5-årig utdanning med ei oppgåve som interesserer så stort, betyr mykje. Eg vonar arbeidet vil kunne bidra i ei vidare utvikling av avlsarbeidet på dei særnorske hesterasane.

Først og fremst vil eg takke rettleiarane mine, Hanne Fjerdingby Olsen og Gunnar Klemetsdal. Hanne for at ho alltid var tilgjengeleg, alltid blid og som har gitt meg tett og god oppfølging gjennom heile prosessen. Gunnar for sin enorme kunnskap, som han deler villig vekk av, og hans utfordrande spørsmål. Ein stor takk må òg rettast til Norsk Hestesenter og spesielt dei tilsette ved avlsavdelinga. Både i den tida eg var på Norsk Hestesenter og i skriveperioden var alle svært hjelpsame og svara villig på spørsmål dersom det var noko eg lurte på eller trong. Takk til Nils Ivar Dolvik, Guri Harr og Egil Strøm.

Tusen takk Tonny, for at du har halde ut med meg i ein hektisk skriveperiode, der eg nok tidvis har vore svært vanskeleg å leve med, og likevel har du vore støttande heile vegen.

Alle mine hjelpsame vener som har bidrege med det meste under arbeidet, idear, korrekturlesing, hestepass og oppbakking når det storma som verst.

Sist men ikkje minst tusen takk til mamma og pappa for at dei sette meg til verda så eg kunne få studere husdyrvitskap på UMB og ha ein så givande og fantastisk hobby som hest.

Innhald

| | |
|--|----|
| Samandrag..... | 1 |
| Abstract | 2 |
| Føreord..... | 3 |
| Innhald..... | 4 |
| Problemstilling | 6 |
| 1. Innleiing | 6 |
| 1.1. Særnorske hesterasar | 6 |
| 1.2. Avlshistorie..... | 9 |
| 1.3. Organisering av avlsarbeidet..... | 11 |
| 1.3.1. Avlsråd..... | 12 |
| 1.3.2. Kåringsnemnd | 12 |
| 1.3.3. Utdanning av dommarar..... | 12 |
| 1.3.4. Avlsplan..... | 13 |
| 1.3.5. Utstillingsklassar | 14 |
| 1.3.6. Eksteriørvurdering..... | 15 |
| 1.3.7. Brukseigenskapar | 16 |
| 1.3.8. Lynne..... | 18 |
| 1.3.9. Helse/haldbarheit..... | 19 |
| 1.3.10. Utval av hingstar | 20 |
| 1.3.11. Utval av hopper | 22 |
| 1.4. Arvegrad..... | 23 |
| 2. Materiale og metode..... | 25 |
| 2.1. Innlegging av data | 25 |
| 2.2. Mottekne data..... | 25 |
| 2.3. Analyserte data | 28 |
| 2.4. Slektskapsfil | 29 |
| 2.5. Modellen | 30 |
| 2.6. Analysen..... | 30 |
| 3. Resultat..... | 31 |
| 3.1. Eksteriørvurdering..... | 32 |
| 3.2. Brukseigenskapar | 35 |
| 3.3. Lynne..... | 36 |

| | |
|--|----|
| 3.4. Visingsprosent | 38 |
| 3.5. Arvegradar | 40 |
| 4. Diskusjon | 41 |
| 4.1. Val av genetisk modell | 41 |
| 4.2. Datamateriale | 42 |
| 4.3. Bruk av karakterskalaen | 42 |
| 4.4. Arvegradar | 43 |
| 4.4.1. Eksteriørvurdering..... | 43 |
| 4.4.2. Kroppsmål | 46 |
| 4.4.3. Brukseigenskapar | 47 |
| 4.4.4. Lynne..... | 49 |
| 4.5. Utstillingssystemet | 50 |
| 4.5.1. Visingsprosent | 50 |
| 4.5.2. Avkomspremiar | 52 |
| 4.5.3. Dommarar | 53 |
| 4.6. Eigenskapar i avlsmålet..... | 55 |
| 4.7. Fjordhesten i ei særstilling | 56 |
| 4.8. Avlsindeks | 56 |
| 5. Konklusjon | 57 |
| 6. Kjelder..... | 58 |
| 7. Personlege kjelder | 62 |
| 8. Vedlegg..... | 63 |
| 8.1. Vedlegg 1: Dommarkort for hest..... | 63 |
| 8.2. Vedlegg 2: Dommarkort køyreprøve..... | 64 |
| 8.3. Vedlegg 3: Dommarkort gangartsprøve | 65 |
| 8.4. Vedlegg 4: Dommarkort taumkøyning | 66 |

Problemstilling

Føresetnaden for all avl er at eigenskapane ein avlar på er arvelege. Det har aldri vore utført arvegradsberekningar på eigenskapane som er inkluderte i avlsmåla til dei særnorske hesterasane. Det gjer at ein veit svært lite om i kor stor grad eigenskapane går i arv mellom slektningar eller kva samanheng desse eigenskapane har med kvarandre eller prestasjonar til dømes. Ein kjenner altså lite til effekten eller konsekvensane av det avlsarbeidet som vert drive. Denne oppgåva tek sikte på å beskrive korleis utvalet av avlsdyr føregår i dag, beskriva eigenskapane, samt berekne arvegradar basert på utstillingsdata i perioden frå 2001–2009. Dessutan vil ein del forslag til endringar verta føreslått.

1. Innleiing

Det har vore hestar i Noreg heilt sidan slutten av den siste store istida for 7–8000 år sidan (Nestaas 2010). Det finst arkeologiske funn som tyder på at hestar vart haldne som husdyr i Noreg allereie i bronsealderen, om lag år 1200 f.Kr. Dei første hestane kom truleg vandrande til landet frå Asia, via Sverige. Noreg har i dag eit mangfald av rasar, men nokre rasar stammar frå desse urhestane som kom frå aust og er særigne for landet. Desse kallar me særnorske hesterasar.

1.1. Særnorske hesterasar

Me reknar dei fire rasane dødehest, fjordhest, nordlandshest/lyngshest (n/l-hest) og norsk kaldblodstravar for å vere nasjonale hesterasar. Dette betyr at dei har sitt opphav i Noreg. Kaldblodstravaren oppstod som ei utgreining av dødehesten, og vart utvikla med utgangspunkt i lettare typar av dødehest (Vangen & Kvam 2009). Rasen fekk eiga stambok frå 1937, og frå 2001 vart den norske og den svenske populasjonen av kaldblodstravar slått saman til éin populasjon med felles regelverk og avlsplan. Det kan difor diskutast kor vidt denne rasen lenger kan kallast særnorsk, og ein reknar dermed berre rasane dødehest, fjordhest og nordlandshest/lyngshest for å vere særnorske. Sidan 2. verdskrigen har dei særnorske hesterasane opplevd ein stor tilbakegang i populasjonsstorleik, og dette har også ført til problem med innavl (Farestveit 2009; Johnsen & Seilen 2009). Avl i små populasjonar fører med seg ei rekkje utfordringar dersom ein skal halde rasen levedyktig (Olsen & Klemetsdal 2010). Også sikkerheita ved utvalet vert viktigare i små populasjonar då den genetiske variasjonen er avgrensa

og ein bør vere så sikker som råd er på at dei selekterte individa har dei ønskjelege eigenskapane. Ifølgje Rio-konvensjonen har Noreg forplikta seg til å forvalte og ta vare på dei særnorske rasane då dei representerer ein husdyrgenetisk ressurs (Ruane 2000). Difor har me ei særskild oppgåve for å ivareta eit godt avlsarbeid på desse rasane.

Dølehest

Dølehesten har sitt opphav i Gudbrandsdalen og Austlandet elles (Vangen & Kvam 2009). Rasen vart tidlegare kalla gudbrandsdalshest eller austlandshest. Det me i dag kallar dølehest, vart danna med utgangspunkt i norske hingstar, kombinert med innkryssing av både danske og tyske hingstar. Også noko engelsk fullblod vart nytta. Den første stamboka for dølehest vart utgitt i 1902 (Vangen 2009b). Dølehesten vart i 1857 beskriven som ein lett, smekker hest med mankehøgde under 150 cm (stangmål) (Vangen & Kvam 2009), noko som i dag samsvarar meir med beskrivinga av kaldblodstravaren. Etter kvart vart det meir og meir behov for tyngre og sterkare arbeidshestar som kunne dra dei tunge jordbruksreiskapane for hest, og det utvikla seg to typar dølehest, ein tung og ein lett. Ei stund vart stamboka utgitt i to register, eitt for ”lett dølehest” og eitt for ”tung dølehest”.

I dag vert dølehesten beskriven som ein sterkbygd, roleg og robust køyrehest, med mankehøgde mellom 148 og 155 cm (Norsk Hestesenter 2006). Bruksområda til dølehesten har endra seg frå å vere ein arbeidshest til å spenne over eit vidt spekter. Dølehesten vert i dag nytta til riding og køyring og i mange typar turist- og hobbyprega transport (Vangen & Kvam 2009). Hesten har òg aktualitet som skogshest. I dag er det omtrent 2000 dølehestar i Noreg, med vel 400 hopper og 30 hingstar i avl (Vangen & Kvam 2009). I 1947 vart Landslaget for Dølehest stifta, og dei er i dag godkjend avlsorganisasjon for rasen (Landslaget for Dølehest 2010). Landslaget har 19 lokallag rundt om i landet.

Fjordhest

Fjordhesten er avla fram på Vestlandet og bar namnet vestlandshest i mange år (Vangen 2009a). Fjordhesttypen utvikla seg i siste halvdel av 1800-talet, då starta ein med bevisst avl på dei karakteristiske fargane og primitive avteikna (Vangen & Kvam 2009). Rundt århundreskiftet vart det nytta ein del dølehest i fjordhestavlen på grunn av at det

var behov for ein noko kraftigare arbeidshest. Krysningsavlen fekk etter kvart mange motstandarar, og på eit møte i Innvik i 1907 vart det allmenn aksept for at ein berre skulle drive reinavl av fjordhest igjen (Nestaas 2010). Den første stamboka for fjordhest vart utgitt i 1910 (Vangen 2009b).

Fjordhesten er kjend for sine karakteristiske fargar brunblakk, grå, ulsblakk, raudblakk og gulblakk samt primitive avteikn som ål, midtstol og sebrastriper. Fjordhesten var spesielt utvikla for transport på hesteryggen og jordbruksarbeid i dei bratte vestlandsområda (Vangen & Kvam 2009). I dag er hesten ein allsidig hest som vert brukt i ryttarsport, som køyrehest og arbeidshest, terapihest og i turistriding for å nemna noko (Norges Fjordhestlag 2004). I dag er det omtrent 5000 fjordhestar i Noreg (Vangen & Kvam 2009). Det vert registrert omtrent 200 nye føl kvart år (Norsk Hestesenter 2009b).

Noko som skil fjordhesten frå dei andre særnorske rasane er at sidan starten av 1900-talet har fjordhest vorte eksportert til utlandet (Dahle 2006). Eksporten gjekk i den tida hovudsakleg til Europa, men i dag finst det òg populasjonar av fjordhest mellom anna i Nord-Amerika, Chile og Australia. Til saman reknar ein at det finst over 80 000 fjordhestar i verda (Dahle 2006). Dette har vidare ført til at fjordhest òg har byrja å importere individ tilbake frå desse populasjonane (Johnsen & Seilen 2009). Sidan 1980 har utanlandske hestar, i hovudsak danske, verka i norsk fjordhestavl.

Den nasjonale avlsorganisasjonen for fjordhest, Norges Fjordhestlag (NFL), vart stifta i 1949, og arbeider for avl og bruk av fjordhest (Norges Fjordhestlag 2010). Norges Fjordhestlag er delt inn i fylkes-, distrikts- og lokallag. I dag har NFL rundt 1300 medlemmar. Det finst òg eit internasjonalt samarbeidsorgan for land som har populasjonar av fjordhest, og dette går under namnet Fjord Horse International (FHI). FHI har ni medlemsland, representert ved dei respektive landa sine nasjonale fjordhestorganisasjonar. FHI vart stifta i 2001 og arbeider mellom anna for at alle land skal avle ein rasetypisk fjordhest i samsvar med beskrivinga i den norske avlsplanen, standardisere dømming og bedømmingsreglar på tvers av landegrensar, og utvikle og handtere stambokinformatjon (Fjord Horse International 2010).

Nordlandshest/lyngshest

Nordlandshest/lyngshest stammar frå Nord-Noreg og byggjer på dei gamle, nordnorske hestane slik dei var i områda rundt Lyngenfjorden i Troms (Vangen & Kvam 2009). Lyngshest er truleg den eldste av dei norske hesterasane og den rasen som liknar mest på hestane som var vanlege i Noreg i vikingtida. I Lofoten var det òg hestar som var særigne for regionen. Desse hestane var små, hardføre og med opptil 50 cm lang pels. Dei er i dag heilt utrydda som eigen rase. Men det var desse to hestetypene som danna grunnlaget for det me i dag kallar nordlandshest/lyngshest. Den systematiserte avlen på denne rasen starta på 1930-talet med utgangspunkt i populasjonen av små hestar som var att i Nord- Noreg. Rasen var tilpassa eit jordbruk som var prega av små jordstykke, små husdyrrom og landbruk i kombinasjon med andre næringar (Vangen & Kvam 2009). Det var hardføre hestar som gjekk på utegang og styrde seg sjølv størstedelen av året, men som sjølvstekt bidrog i onna og i transport når det trongst (Børresen & Gjersøe 2002). Ved slutten av krigen var rasen nær utrydda, men iherdig innsats frå entusiastar redda rasen (Vangen & Kvam 2009). Frå slutten av 1960-talet har rasen auka jamt og trutt, og i dag tel rasen omkring 2500 individ med vel 40 hingstar og 250 hopper i avl. Den første stamboka for nordlandshest/lyngshest vart utgitt i 1967 (Vangen 2009b).

Rasen vert i dag beskriven som ein liten, spedbygd, nøysam og uthaldande ponni med mankehøgde mellom 130 og 140 cm (Norsk Hestesenter 2010b). Hesten vert nytta til ridning, køyring, ponnitrav og som fritidshest (Vangen & Kvam 2009). Sentrum for avlen er framleis i Nord-Noreg, og Nord-Norsk hestesenter i Målselv, Troms (opprett i 1989) er årleg vertskap for landsutstillinga for nordlandshest/lyngshest-hingstar.

Landslaget for Nordlandshest/lyngshest vart stifta i 1992 og består i dag av 8 lokallag (Landslaget for Nordlandshest/lyngshest 2010).

1.2. Avlshistorie

Regulering av hesteavl har ein lang tradisjon i Noreg. Det første offentlege tiltaket til støtte for hesteavl i Noreg kom i 1844 etter innstilling frå eit utval som var nedsett av det Kongelige Selskap for Noregs Vel (Nestaas 2010). Dei råde til at det skulle opprettast eit stutteri for fjordhest på Dovre. Dette var starten for statsstutteriet på Hjerkin, og det vart kjøpt inn 1 hingst og 4 hopper til stutteriet. Stutteriet vart derimot

ikkje nokon suksess då det viste seg at ein stor del av hestane vart fødte med lyst hårlag og blå auge (Nestaas 2010). Det førte til at stutriet vart nedlagt allereie i 1856.

Den første dyreutstillinga i Noreg der hest vart vist, var i 1857, medan den første reine hesteutstillinga vart halden på Stav i 1859 (Vangen 2009b). Dei første reglane for utstilling av hest kom allereie i 1869 og fastlegg ”typen for dølehest” (Vangen 2009b). Det kom ein revisjon av reglane i 1874, og her vert det slått fast at denne typen skal fremjast reinavla og at utstillingsdyra skal vere av ublanda norsk avstamming (Vangen 2009b). I starten var utstillingane reine eksteriørsjå. Etter kvart har det kome til meir og meir fokus på bruksegenskapar. Travprøve med tidtaking har vore gjennomført for fjordhingstar sidan 1931, med unntak av krigsåra, heilt fram til 2002 då den vart avskaffa (Tor Nestaas, Tore Kvam pers.komm.). Frå 1949 vart det innført trekkprøve på eldre hingstar, og frå 1951 vart det også innført for yngre hingstar. I same tidsrom vart også tilsvarande prøve innført for dølehingstar. På starten av 1980-talet vart det vedteke reglar for køyreprøve for hopper, og første gong dette vart halde, var på hoppeutstilling i Stryn 1980. Prøvane var først frivillige og vart gradvis innførte på utstillingane, men i løpet av 1980-talet vart dei gjort obligatoriske.

I 1878 vart landet delt opp i distrikt, og kvart distrikt i landet hadde sin eigen statskonsulent som hadde ansvar for all husdyravl i sitt område (Nestaas 2010). Etter kvart fekk ein eigne statskonsulentar som berre hadde ansvaret for hesteavl, og i 1922 vart den første statskonsulenten for fjordhest tilsett (Nestaas 2010). Også dei andre hesterasane fekk sine eigne statskonsulentar. Statskonsulentane hadde stor innverknad på avlsarbeidet. Staten kjøpte inn og stasjonerte ut hingstar i distrikta. Hingstane skulle vere kvalitetsdyr slik at alle skulle få tilgang til gode hingstar, og ein skulle oppnå avlsframgang.

Det kongelige selskap for Noregs Vel hadde ansvar for stambokføring fram til 1918 då Statens Stambokkontor vart oppretta og overtok ansvaret for å føre stambøker (Nestaas 2010). I 1939 vedtok Stortinget den første lova om kåring av avlshingstar, som tok til å gjelde frå 1941, og med det vart det krav om at hingstar skulle kårast for å kunne verke i avl (Vangen 2009b). Lova var gjeldande heilt til ho vart erstatta av lov om husdyravl i desember 1992 (Husdyravlsloven 1992).

I november 1985 vart Norsk Hestesenter (NHS) stifta (Norsk Hestesenter 2007) og var i 1986 i gong med sitt første driftsår på Starum, der forsvaret hadde drive Hærens Hesteskole i mange år (Thune 2009). Bak stiftinga låg det 16 hesteorganisasjonar frå heile landet. Seinare har to falle bort og tre kome til slik at det i dag er 17 stiftarar i Norsk Hestesenter (Thune 2009). Alle dei tre særnorske rasane sine landsorganisasjonar er blant stiftarorganisasjonane (Norsk Hestesenter 2007). Norsk Hestesenter sin formålsparagraf lyder som følgjer: ”Stiftelsens formål er ved aktivt arbeid å fremme kvaliteten av hesteholdet og hesteavlen og vere det høyeste faglige senter for avl av hest og for utdanning av hestepersonell i Norge” (Norsk Hestesenter 2007). Frå 1988 vart både statskonsulenten sitt kontor og Statens Stambokkontor flytta frå Ås i Akershus til Norsk Hestesenter.

I 1993 vart stillinga som statskonsulent omgjort til avlsleiar ved Norsk Hestesenter, då dåverande statskonsulent Arve Rolstad gjekk av med pensjon (Thune 2009). Den første avlsleiaren ved Norsk Hestesenter vart Tor Finstad. Finstad sat i stillinga fram til 1995 då Tore Kvam overtok. I 2010 vart det utført ei ny omstrukturering ved Norsk Hestesenter, og stillinga til Tore Kvam vart omgjort til spesialrådgjevar og avlsfagleg ansvarleg (Norsk Hestesenter 2010a).

I 1995 kom den første avlsplanen for hest i Noreg (Vangen 2009b). Saman med avlsplanane vart det innført utvida bruksprøve på stasjon for hingstar av dei særnorske rasane.

1.3. Organisering av avlsarbeidet

Det er Norsk Hestesenter som har det overordna ansvaret for organisering og gjennomføring av avlsarbeidet på hest i Noreg. Under avlsleiaren ved Norsk Hestesenter er det ei avlsavdeling sett saman av 7 tilsette utanom avlsleiaren sjølv. Avlsavdelinga har mellom anna ansvar for registrering av bedekkingar og registrering av fødde føl (Vangen 2009b). Dei har òg ansvaret for alle offisielle utstillingar i Noreg. Det inneber at dei tek seg av innmeldingar til utstilling, og dei registrerer og offentleggjer resultata. På store utstillingar, til dømes hingsteutstillingar, fungerer dei òg som arrangørar. Forskrift om godkjende (reinavla/registrerte) dyr av hestefamilien (Forskrift om godkjente hestedyr 1999) krev offentleg godkjenning av dei instansar som opprettar

eller fører stambok. Denne godkjenninga vert i Noreg utført av Mattilsynet (Forskrift om godkjente hestedyr 1999). Norsk Hestesenter er godkjend stambokførande instans for dei særnorske hesterasane (Norsk Hestesenter 2005).

1.3.1. Avlsråd

Det er oppretta eit avlsråd for hest som skal vere eit rådgjevande organ for Norsk Hestesenter (Norsk Hestesenter 2002). Avlsrådet består til ei kvar tid av ein representant for travrasane, ein representant for dei særnorske hesterasane og ein representant for dei utanlandske sportshesterasane. I tillegg skal det vere ein representant med fagkompetanse i husdyravl og ein med veterinærmedisinsk kompetanse. Leiaren av avlsrådet er oppnemnd av styret i Norsk Hestesenter. Avlsrådet sine arbeidsoppgåver er mellom anna å bistå avlsorganisasjonane i utarbeiding og revidering av avlsplanar, bidra til å setje i verk eller vidareføre avlstilltak nedfelt i avlsplanane og innstille på fordeling av avlsmidlar. Avlsrådet har òg høve til å innstille kandidatar ved oppnemning av kåringsnemnd (Norsk Hestesenter 2002).

1.3.2. Kåringsnemnd

I samsvar med forskrift om godkjende (reinavla/registrerte) dyr av hestefamilien skal alle hingstar vere kåra for å kunne verke i norsk avl. Kåringa vert gjort av kåringsnemnd. Kåringsnemnd for kvar rase vert oppnemnt av Norsk Hestesenter og skal bestå av ein leiar og minst to medlemmar. Oppnemninga gjeld for eit år om gongen. Kåringsnemnda skal bestå av autoriserte dommarar, og dei skal sjå til at kåringa føregår i samsvar med gjeldande avlsplan, samt reglement for utstillingar og bruksprøvar (Norsk Hestesenter 2010d). Norsk Hestesenter skal oppnemne dommarar ved alle offisielle hesteutstillingar i Noreg (Norsk Hestesenter 2009a). Ved hingsteutstilling og hoppeutstilling skal det oppnemnast minimum tre eksteriørdommarar, ved unghestskue minimum to og ved følsjå minimum éin.

1.3.3. Utdanning av dommarar

Norsk hestesenter har ansvaret for utdanning av både eksteriør- og bruksprøvedommarar. Dei har òg ansvar for å følgje opp utdanna dommarar ved hjelp av jamlege samlingar (Norsk Hestesenter 2010d). For å verte eksteriørdommar må ein verte anbefalt av ein avlsorganisasjon som dommaraspirant (Turid Helfjord,

pers.komm.). Dersom aspiranten greier opptaksprøven, som består av ein skriftleg prøve, praktisk handtering av hest og eit intervju, kan ein starte på utdanninga. Utdanninga tek normalt tre år og består av tre obligatoriske helgekurs der ein tek for seg ulike tema (Turid Helfjord, pers.komm.). Første temakurs tek for seg anatomi, eksteriør og bein. Det andre kurset inneheld bein, beinstilling og rørsler, medan det tredje tek opp rasetypar, kva betyding bruksprøvene har og utfylling av dommarkort. Alle temakursa tek i tillegg opp dommaretikk, og aspirantane trenar på praktisk dømning. Undervegs i utdanninga skal eleven vere med som aspirant eller skrivar for minst 100 hestar på offisielle utstillingar (Turid Helfjord, pers.komm.). Før eleven kan gå opp til eksamen må han sjølvstendig dømme 15 hestar, parallelt med eit dommarlag. Deretter skal hovuddommar gå gjennom vurderingane og komme med ei anbefaling til om eleven kan gå opp til eksamen eller ikkje. Etter bestått eksamen er aspiranten fullverdig dommar.

1.3.4. Avlsplan

Avlsplanen er retningsgjevande for korleis avlen skal drivast i framtida, samstundes som han gir grunnlaget for utvalet av avlsdyr (Vangen 2009b). Ein avlsplan skal gi retningslinjer for kåringsnemnd og dommarar og vere eit juridisk dokument ved klagesaker. Han skal òg vere retningsgivande for tildeling av økonomisk støtte til avlsarbeidet. Den viktigaste delen av avlsplanen er beskrivinga av avlsmålet og dei ulike tiltaka som skal nyttast for å nå målet. Det er avlsmålet som gjer at avlsplanen verkar retningsgivande for kåringsnemnd og dommarar. Avlsmålet beskriv korleis ein ynskjer at rasen skal sjå ut og kva ein ynskjer å oppnå med avlen. Det beskriv òg kva eigenskapar som inngår i avlsmålet og korleis desse skal vektleggjast. Avlsplanen beskriv òg utvalet av hingstar. Det vert beskrive kva eigenskapar som skal vurderast, korleis dei skal vurderast og eventuelle diskvalifiserande lidingar.

Dei særnorske rasane inkluderer dei same eigenskapane i avlsmåla sine (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Følgjande eigenskapar er inkluderte: Eksteriør, bruksegenskapar, lynne og helse/haldbarheit. Korleis eigenskapane vert vektlagde varierer derimot noko frå rase til rase. Fjordhest og nordlandshest/lyngshest vektlegg eksteriør med 50 %, bruksegenskapar med 30 %, lynne med 10 % og helse/haldbarheit med 10 % (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2010b), medan vektlegginga er høvesvis 50 %, 20 %, 20 %, 10 % hjå

dølehest (Norsk Hestesenter 2006).

1.3.5. Utstillingsklassar

Hestar i ulike aldrar og av alle tre kjønn har høve til å møte på utstilling i Noreg. Kva klassar hestar kan visast i på utstilling, er presentert i tabell 1. I tillegg kjem det egne klassar for unghestar. Det kan stillast ut unghestar i følgjande klassar: unghingst 1 år, unghingst 2 år, unghoppe 1 år, unghoppe 2 år og unghoppe 3 år. I hovudregel skal hopper som er tre år, stillast i klasse for unghoppe 3 år før 1. august og i klasse 7 etter denne datoen (Norsk Hestesenter 2009a). På unghestskue er det berre unghesten sitt eksteriør som vert vurdert. Det vert vurdert etter dei same kriteria som for vaksne hestar. Mange stader i landet vert det òg arrangert egne følskue om hausten, men dette er då i regi av lokale raseforeiningar til dømes. Frå 2008 vart klassar for unghest 1 år og vallakar 4–5 år også offisielle klassar. Det vil seie at Norsk Hestesenter er ansvarleg for utstillingane, men det betyr ikkje at resultat frå desse utstillingane er avlsmeritterande. Resultata vert derimot rapporterte inn til NHS og arkiverte der, i motsetning til resultat frå følskue.

Tabell 1: Utstillingsklassar (Norsk Hestesenter 2009a)

| Klasse | Klassebeskriving |
|-------------------|---|
| Klasse 1 a | Hingstar 6 år og eldre som innehar kårings-/premiegrad i Noreg. |
| Klasse 1 b | Hingstar 6 år og eldre som ikkje innehar kårings-/premiegrad i Noreg. |
| Klasse 2 a | Hingstar 4 og 5 år som innehar kåringsgrad i Noreg, og eldre hingstar som har vore inne på utvida bruksprøve i utstillingsåret. |
| Klasse 2 b | Hingstar 4 og 5 år som ikkje innehar kåringsgrad i Noreg. |
| Klasse 3 | Hingstar 3 år. |
| Klasse 4 | Hopper 6 år og eldre som har født levande føl i utstillingsåret eller skal føde same år, eller som tidlegare har født minst to levande føl. |
| Klasse 5 | Hopper 6 år og eldre utan føl, eller som berre har født eitt føl tidlegare. |
| Klasse 6 | Hopper 4–5 år. |
| Klasse 7 | Hopper 3 år. |
| Klasse 8 | Vallakar 4–5 år. |

Første avlsmeritterande utstilling er når hesten er 3 år gamal. Då møter hesten på utstilling og får ei vurdering av eksteriør, brukseigenskapar, lynne og helse (hingstar). For alle moment og delmoment vert det gitt karakterar på ein skala frå 0–10, der 0 er ikkje vist/fullført og 10 er utmerka (Norsk Hestesenter 2003b). Alle karakterar under 5 er underkjente karakterar.

1.3.6. Eksteriørvurdering

Eksteriørvurdering skjer ved at hestane vert viste for eksteriørdommarane og mønstra etter anvising frå dommarane (Norsk Hestesenter 2010e). Under vurdering av eksteriør vert det gitt karakterar for eigenskapane rasetype og preg, kroppsbygning og muskulatur, beinkvalitet og beinstilling samt rørsler (sjå vedlegg 1). Ved vurdering av rasetype og preg ser dommar etter om hesten har det rasespesifikke uttrykket som er beskrive i rasen sin avlsplan (Nils I. Dolvik, pers. komm.). Når det er snakk om preg, er det kjønnspreg som vert vurdert. Hingstane skal ha nakne og vere noko grovare i fasongen enn hoppene, som skal ha eit feminint preg.

Når dommarar vurderer kroppsbygning og muskulatur, er dei først og fremst opptatt av harmonien i kroppen (Nils I. Dolvik, pers. komm.). Storleiken og grovheita i kroppen skal vere lik i frampart og bakpart. Hesten skal vere jamt og godt muskelsett og kroppen harmonisk med gode overgangar.

Vurderinga av beinkvalitet og beinstilling, heretter berre omtalt som bein, er ei samansett vurdering av mange ulike bygningstrekk ved bein (Nils I. Dolvik, pers. komm.). Bein vert vurdert framanfrå, frå sida og bakfrå. Framanfrå er det viktig at beina dannar ei loddrett linje ovanfrå og like ned i hoven. Hesten skal ikkje ha parallellforskyvde piper, vere tåvid eller tåtrang. Sett frå sida skal hesten ikkje vere sabelbeint eller ha for rette hasar. Vurdert bakfrå skal hesten heller ikkje vere tåtrang eller tåvid, og hasane skal peike rett bakover, ikkje inn mot kvarandre (kuhasa). Dommarane kjenner òg på beina til hesten for å kjenne etter overbein, og beina skal vere tørre og ledda godt markerte (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Overbein er beinknutar som er årsaka av betennelse i beinhinna eller overstramming av beinhinna (Nordrum 2010). At beina skal vere tørre betyr at hesten ikkje skal ha væskefyllingar i ledd eller seneskjedar (Tore Kvam, pers.komm.). Innunder vurderinga av bein høyrer også vurderinga av høver med. Hesten skal ha god hovkvalitet med korrekt form på hoven. Korrekt form inneber mellom anna at hoven ikkje er flå, og at han har gode vinklar.

Den siste delen av eksteriørvurderinga er vurderinga av hesten sine rørsler. Framfor alt er det viktig at rørslene er taktfaste og at hesten er balansert (Guri Harr, pers.komm.). Med taktfaste rørsler meiner ein at hesten skal vise ei rein og tydeleg takt i gangarten

han går i. Skritt er ein firtaktig gangart, trav totaktig medan galopp er tretaktig. At hesten skal vere balansert betyr at han skal fordele vekta si riktig og ikkje vere for framtung. Hesten skal setje beina godt innunder seg og skyve frå med bakbeina. Det er òg viktig at hestane har rørsler som er eigna til den bruken dei er tiltenkt (Guri Harr, pers.komm.). Alle dei særnorske hesterasane skal kunne komme seg fram i ulendt terreng og skal ha rørsler deretter. Høge kneløft og stor gang vert difor ikkje lønna med høgare karakterar. Hesten skal likevel bruke alle ledda i rørsla. Rørslene skal vere elastiske, ledige, og hesten skal vise framdrift (Egil Strøm, pers.komm.). Stive og stakkato rørsler trekkjer ned. Hjå hingstar som vert viste for første gong, vert rørslene også vurderte under lausvising. Der får dommarane høve til å sjå hesten røre seg fritt i alle gangartar, og dette vert vekta inn i den totale vurderinga av hesten sine rørsler saman med det hesten viser i mønstringsringen når han vert vist for hand.

På bakgrunn av gjevne karakterar for ovannemnde eigenskapar vert det gitt ein karakter for heilskap eksteriør saman med ei beskriving av hesten.

Ved første gongs visning av eit vakse individ (tre år eller eldre) skal det takast kroppsmål av individet. Følgjande kroppsmål skal takast: stangmål, bandmål, brystomkrins, pipeomkrins og klavemål. Stangmål er avstand frå bakken opp til manken sitt høgaste punkt målt i rett linje ved hjelp av stang (Norsk Hestesenter 2003b). Bandmål er avstand frå bakken opp til manken sitt høgaste punkt målt ved hjelp av målband som følgjer hesten sine konturar. Brystomkrins er omkrins rundt hesten målt ved gjordleiet. Pipeomkrins vert målt like under kneet på frampipe. Klavemål vert òg målt på frampipe og er sidebreidda på pipa. Kroppsmål vert derimot ikkje nytta som eit utvalskriterium, då alle dei særnorske hesterasane opererer med normalområde for mankehøg, medan det ikkje vert stilt nokon absolutte krav (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Dei andre kroppsmåla er ikkje nemnde i avlsplanane.

1.3.7. Brukseigenskapar

På utstilling vert hesten sine brukseigenskapar vurderte ved hjelp av bruksprøvar som vert bedømt av eigne bruksprøvedommarar. Dei særnorske hesterasane krev køyreprøve ved førstegongs visning av eit individ. Nytt frå 2010 er at N/L-hest kan velje å vise

taumkøyringsprøve i staden (Norsk Hestesenter 2010c). Også nokre av dei andre utstillingklassane kan/skal vise bruksprøve, og fullstendige reglar er beskrive i Norsk Hestesenter sitt bruksprøvereglement (Norsk Hestesenter 2010c).

Ein køyreprøve består av fire moment: for-/fråspenning, rørsler i skritt og trav, køyring og arbeidsvilje (sjå vedlegg 2). Kwart av desse momenta er igjen delt opp i to eller tre delmoment. For at køyreprøven skal godkjennast må gjennomsnittet av delmomenta i kvart moment vere 5 eller høgare og ingen av delpoenga vere under 2 (Norsk Hestesenter 2010c). Dersom ein til dømes får karakteren 2 for delmomentet forspenning og karakteren 8 for fråspenning, vert momentet for-/fråspenning karakterset med 5, og momentet er dermed godkjent. Ved forspenning skal hesten leiast, køyrast eller ryggast inn i draget (Egil Strøm, pers.komm.). Ved dette momentet ser dommaren på om hesten går lydig inn i draget, om han står roleg under for-/fråspenning og at han ser avslappa ut. Ting som dreg ned karakteren, er at hesten er uroleg, går ut av draget før kusken har fått spent for eller at hesten byrjar å rygge.

Ved bedømming av rørsler under køyreprøve ser bruksprøvedommar etter dei same tinga som eksteriørdommar (Egil Strøm, pers.komm.). Dommar ser på at hesten har framdrift, at rørsleane er taktfaste, at hesten går godt under seg og at han skyv fram. Rørsler i trav vert bedømt på eit fast tidspunkt i køyreprøven ved at hesten travar på anvist område, medan skritt ser dommar på under heile prøven.

Momentet køyring er delt inn i tre delmoment; køyring i åttetal, bakkeprøve og rygging (vedlegg 2). Ved køyring i åttetal ser dommar på at hesten har framdrift gjennom heile åttetalet, at han kryssar over med bakbeina, at voltane er jamne og at hesten er ledig (Egil Strøm, pers.komm.). Dersom hesten bryt ut av volten, vegrar seg for å svinge til ei side eller liknande, vert delmomentet underkjent. Bakkeprøven består av at hesten skal stå roleg og halde vogna i 5 sekundar både i oppoverbakke og nedoverbakke (Norsk Hestesenter 2010c). Hesten får litt tid til å finne balansen etter at han har stoppa. Deretter tek dommaren tida, og då vert momentet dømt ut frå kor roleg og stødig hesten står (Egil Strøm, pers.komm.). Dersom hesten ikkje klarar å stå roleg i det heile, vert delmomentet underkjent. Det siste delmomentet er rygging, og her skal hesten rygge minimum 4 steg bakover. Dommar ser her etter at hesten ryggar villig bakover og er

styrbar (Egil Strøm, pers.komm.). Typiske ting som trekkjer ned, er at hesten slår seg av kontakten med bittet, set seg på draget eller ryggar ukontrollert bakover.

Det siste momentet i køyreprøva, arbeidsvilje, vert bedømt ut frå hesten sin samarbeidsvilje og framdrift. Her ser dommar etter at hesten er reaktiv til beskjedar frå kusken, at han har framdrift og er lydig (Egil Strøm, pers.komm.). Dette momentet vert bedømt ut frå hesten sine prestasjonar gjennom heile prøva.

På bakgrunn av dei fire momenta vert det gitt ein samla karakter for brukseigenskapar som er eit aritmetisk gjennomsnitt (sum av alle verdiane, delt på tal verdiar) av karakterane på dei fire momenta i køyreprøva. Denne karakteren vert så overført til dommarkort for hest (vedlegg 1).

I tillegg til køyreprøve finst det følgjande former for bruksprøve som òg vert nytta for andre utstillingsklassar: gangartsprøve (rideprøve), longeringsprøve og taumkøyringsprøve. I desse bruksprøvane vert hesten sine rørsler i skritt, trav og galopp vurderte, i tillegg til arbeidsvilje, på same måte som beskrive over. Ved store utstillingar (hingsteutstillingar og større hoppeutstillingar) er det vanleg at det er fleire dommarar som dømmer bruksprøven, gjerne ein dommar ved kvart moment eller delmoment. Den enkelte dommar sine observasjonar er då ikkje absolutt, men dommarteamet diskuterer seg i mellom etter prøven er avslutta før resultatet vert endeleg.

1.3.8. Lynne

Lynne er hesten sitt temperament eller gemytt og vert vurdert ut frå hesten sin oppførsel på utstilling (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Lynne skal vurderast av kåringsnemnd (eksteriørdommarar), bruksprøvedømmar og veterinær. For allereie kåra hingstar har ein i tillegg opplysningar om lynnevurdering frå utvida bruksprøve. Hingstar som vert viste for tredje gong, vil berre få lynnevurdering frå kåringsnemnd og veterinær. Hopper vert ikkje undersøkte av veterinær og får ikkje lynnevurdering herfrå. Dei vil få vurdering av lynne hjå bruksprøvedommar og kåringsnemnd ved førstegongs vising, seinare berre av kåringsnemnd. Det vert på bakgrunn av dei ulike instansane si vurdering gitt ein karakter for heilskap lynne, og denne er eit vekta snitt av dei tre gjevne karakterane for

lynne.

Vurderinga av lynne er basert på om hesten er lett å handtere og at han meistrar dei einskilde prøvane han må gjennom under utstillinga (Nils I. Dolvik, pers.komm.). Ved vekting av karakteren veg karakterar frå bruksprøvedommar og veterinær tyngre enn karakteren frå eksteriørdommar av den enkle grunn at desse to ser hesten for eit lengre tidsrom enn det eksteriørdommarane gjer (Nils I. Dolvik, Egil Strøm, pers.komm.). Om hesten ikkje gjer nokre spesielle ”krumspring”, får hesten 9 på lynne, og er hesten eksemplarisk, får han 10 (Egil Strøm, pers.komm.). Er hesten vanskeleg å handtere, uvillig til å la seg undersøkje av veterinær eller lite samarbeidsvillig under køyreprøven, trekkjer dette karakteren ned. Det er derimot ikkje ynskjeleg at hestane skal verte for rolege eller flegmatiske og vere utan framdrift, det vert difor godteke at hingstane er noko ”hingstete” (Nils I. Dolvik, pers.komm.).

1.3.9. Helse/haldbarheit

Haldbarheit vert bedømt ut frå hesten sin eigen haldbarheit og eksteriøre eigenskapar som påverkar haldbarheita (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006). Utval for haldbarheit er knytt til den veterinære undersøkinga, eksteriørvurderinga og i tillegg røntgenfunn i dødehesten sitt tilfelle. Hjø hingstar vert helse/haldbarheit vurdert ved eiga veterinærundersøking kvar gong eit individ vert vist. I veterinærundersøkinga undersøker veterinæren spesielt testiklar, bitt og bein (Tore Kvam, pers.komm.). Veterinæren undersøker dessutan hingsten for diskvalifiserande lidingar definert i den respektive rasen sin avlsplan. Ved undersøkinga av bein ser veterinær etter halthetar, forutan dei same tinga som eksteriørdommar ser etter når det gjeld beinstilling og beinkvalitet.

På hopper vert det ikkje utført eiga veterinærundersøking. Ved vurdering av eldre hopper er det derimot ikkje uvanleg at det vert gjort ei vurdering av haldbarheita (Tore Kvam, pers.komm.). Dette vert då vurdert ut frå hoppa sin fenotype. Dersom hoppa har halde seg godt, trass i høg alder, får hoppa ofte ein høg karakter på haldbarheit. Dersom hoppa viser tydelege teikn på dårleg haldbarheit, slik som frodige kne, leddfyllingar eller stive rørsler, vert det trekt i haldbarheitskarakteren (Tore Kvam, pers.komm.). Det er derimot ikkje angitt noko fast tidspunkt i hesten sitt liv eller kva utstillingsklassar det

skal føretakast ei haldbarheitsvurdering. Dermed er det opp til dommar om dette vert vurdert eller ikkje (Tore Kvam, pers.komm.).

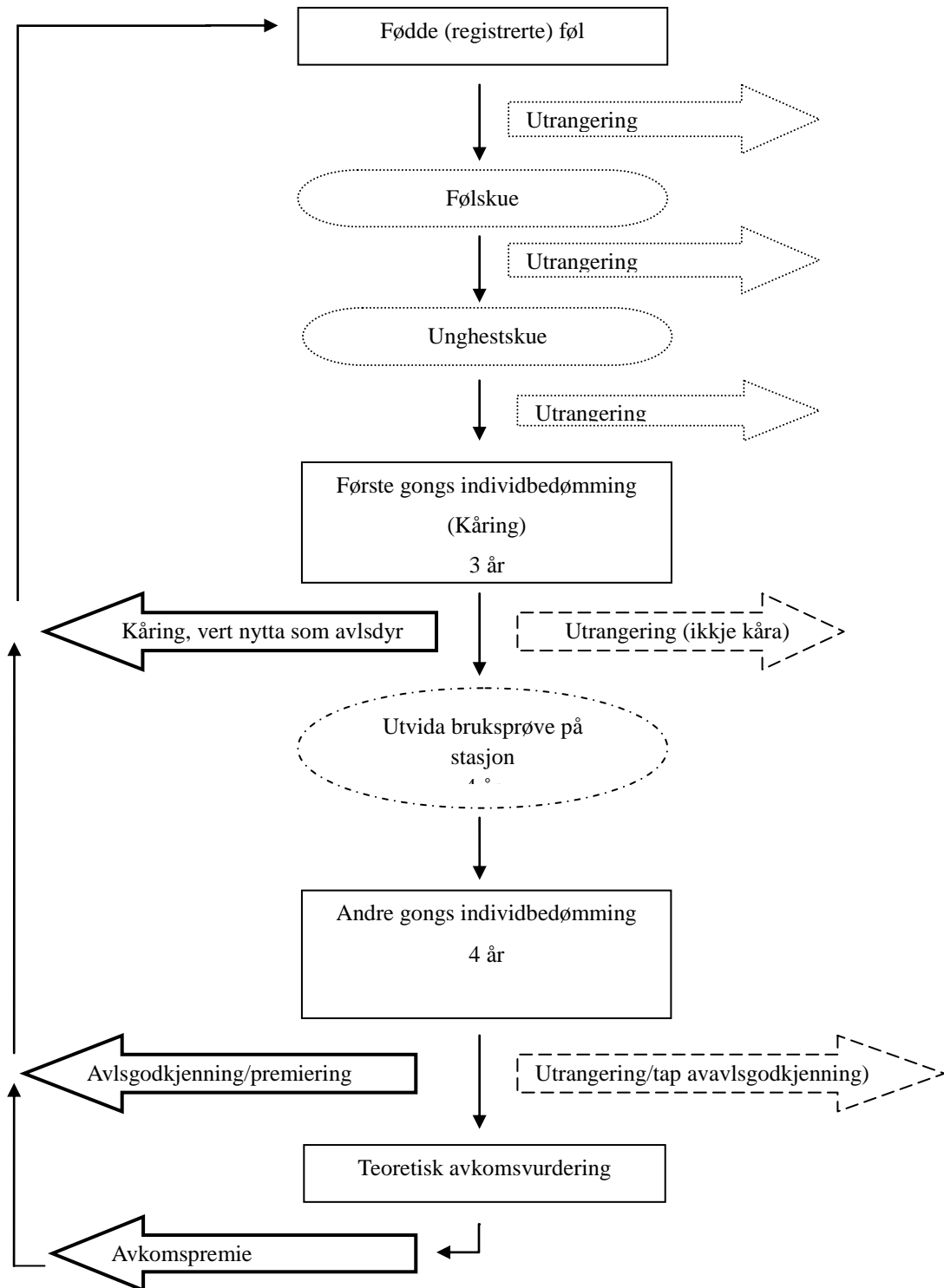
1.3.10. Utval av hingstar

I ein populasjon får ein hingst gjerne større innverknad enn ei hoppe. Dette kjem av at hingsten har ei mykje større potensiell avkomsmengd i livsløpet sitt enn det ei hoppe har. Difor føregår hovudseleksjonen på hanndyrsida. Hingstane skal møte til kåring på offentleg utstilling som skal vere offentleg kunngjort. Kåringa skal føretakast av oppnemnd kåringsnemnd beståande av dommarar og minst ein veterinær. Dommarane skal rette dømninga si etter rasen sin gjeldande avlsplan. Kåringsnemnd har høve til å kåre hingstar utanom offisiell utstilling ved særskilde høve. Kåringsnemnd kan òg fornye kåring eller avkåre premiere hingstar utan at hingsten møter på nytt.

Utvalsmodellen for hingstar inneheld fleire potensielle seleksjonstrinn (Figur 1). Men første offisielle seleksjonstrinn er når hingsten er tre år, då skal hingsten møte til førstegongs individbedømming. Ved førstegongs individbedømming må hingsten gjennom eksteriørdømming, bruksprøve og veterinærkontroll. Deretter vert hingsten sine prestasjonar på dei ulike momenta på utstillinga vurderte etter vektinga i avlsplanen til gjeldande rase, og hingsten kan enten oppnå kåringsgrad eller ikkje. Det er i tillegg moglegheit for kvalitetsoppstilling av dei beste hingstane i ei årsklasse. Kåringsgraden er gyldig i eitt år, og for å behalde avlsgodkjenninga må hingsten gjennomgå og bestå utvida bruksprøve på stasjon den våren han fyller 4 år eller året etter førstegongs kåring. Under utvida bruksprøve skal hingstane testast under like forhold over ein periode på 5 veker i både riding og køyring, i ulike samanhengar. Hestane vert vurderte i dressurriding, dressurkøyning, arbeidskøyning, oppførsel i trafikk og oppførsel på stall for å nemne noko (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Formålet er å samanlikne ein årgang hingstar under så like forhold som mogleg og på den måten få eit sikrare grunnlag å vurdere hesten sine brukseigenskapar og lynne på (Norsk Hestesenter 2010b).

Etter avslutta utvida bruksprøve vert hingstane viste til andre gongs individbedømming som fireåringar og kan oppnå 3., 2., eller 1. premiegrad. Før 2008 var tredje gongs individbedømming ved åtte års alder (eller 5 år etter første gongs kåring) tidspunktet for

avkomsvurdering, og hingsten måtte møte på utstilling for å behalde avlsgodkjenninga og få si avkomsvurdering. I 2008 vart utstillingsreglementet endra, og tredje gongs individbedømming er no valfritt. I staden vert hingstane no avkomsvurderte teoretisk ved Norsk Hestesenter når hingsten har tilstrekkeleg tal avkom i bedømmingsklar alder, altså tre år eller eldre (Tore Kvam, pers.komm.). Hingsten har likevel høve til å møte på utstilling i klasse 1 og få ei ny individvurdering. Avkomsvurderinga skal gjerast på alle hingstar som er i norsk eige og som har verka i norsk avl, men hingsten treng ikkje møte på utstilling. Hingsten kan tildelast avkomspremie Elite, A, B eller C. Hingstar kan ikkje avkårast på bakgrunn av avkomsvurderinga (Tore Kvam, pers.komm.).



Figur 1 Utvalsmoell for hingstar

1.3.11. Utval av hopper

I praksis føregår det ikkje nokon seleksjon på hopper då hoppa ikkje treng vere avlsgodkjend for at avkom etter ho skal kunne registrerast. Hopper har likevel høve til å

møte på utstilling. Hopper kan oppnå graden godkjent, 3., 2., eller 1. premiegrad dersom dei ikkje har diskvalifiserande lidingar eller eigenskapar. I likskap med hingstar må òg hopper vise godkjend bruksprøve for å verte godkjende eller oppnå premiegrad.

Sjølv om hoppa ikkje får godkjend grad eller premie på utstilling, kan likevel avkom etter ho registrerast i rasen sitt A-register (Norsk Hestesenter 2005). Det einaste kravet er at det skal vere fem kjende og dokumenterte generasjonar av rasen bak individet hjå fjordhest og dølehest, medan nordlandshest/lynghest krev fire generasjonar for at avkommet skal kunne registrerast i A-registeret. Føl etter hopper som ikkje er registrerte, får ikkje registrerast.

Hopper som ikkje har tilstrekkeleg kjende og dokumenterte generasjonar, kan møte til typegodkjenning på utstilling og deretter førast i rasen sitt B-register. Når kravet om tilstrekkeleg tal kjende generasjonar er oppfylt, kan etterkommarar registrerast i A-registeret (Norsk Hestesenter 2005).

Hoppeutstillingar er eit viktig avlstimulerande tiltak, i tillegg til at det er arena for innsamling av avkomsinformasjon som vert nytta i avkomsvurderinga av hingstar. Hoppeutstillingar har òg til formål å vere rettleiande for eigar av hoppa om ho bør avlast på eller ikkje (Tore Kvam, pers.komm.).

Avkomsvurdering vert også føreteke på hopper, men dette er valfritt. Det føregår enten ved at hoppa møter på utstilling og viser fram ei avkomsgruppe på 4 registrerte avkom eller møter til teoretisk avkomsvurdering (Norsk Hestesenter 2009a). Ved framvising av avkomsgruppe skal avkomma vere over 2 år og etter minst 2 ulike fedrar. Dersom hoppa er meld til teoretisk avkomsvurdering, må ho ha minst 4 registrerte avkom som er 3 år eller eldre, og har resultat frå utstilling. Hopper kan tildelast avkomspremie: Elite, A eller B.

1.4. Arvegrad

Arvbarheit er definert som andelen total varians som kan tilskrivast forskjellar i avlsverdi, og det er dette som avgjer graden av likskap mellom slektningar (Falconer & Mackay 1996). Arvegraden (h^2) er eit mål på arvbarheita og er forholdet mellom additiv genetisk varians (V_A) og fenotypisk varians (V_P). Additiv genetisk varians er det same

som variasjon i avlsverdi. Det er denne som bestemmer graden av likskap mellom slektningar. Fenotypisk varians er summen av additiv genetisk varians (V_A) og den tilfeldige miljøvariansen (V_E). Enkelt kan ein seie at arvegraden er kor lik ein eigenskap hjå avkommet er tilsvarande eigenskap hjå forelder. Dersom ein eigenskap har ein arvegrad på 0,5, kan ein seie at 50 % av den fenotypiske variasjonen skuldast genetisk variasjon. Dersom ein nyttar den fenotypiske verdien (døme: karakter gitt for ein eigenskap) som utvalskriterium, må ein kjenne til forholdet mellom den fenotypiske verdien og avlsverdien, og dette vert målt ved arvegrad (Falconer & Mackay 1996). Er dette forholdet lite, altså at eigenskapen har ein låg arvegrad, vil seleksjon på denne eigenskapen oftast føre til liten avlsframgang som følgje av liten avlsverdi. Eit dyr sin forventa avlsverdi er $h^2 \cdot P$, der P er den fenotypiske verdien for ein gitt eigenskap, følgjeleg vil avlsverdien verte liten dersom arvegraden er låg. Arvegraden er alltid eit tal mellom 0 og 1.

Det har vore utført arvegradsanalysar på kroppsmål i Noreg tidlegare. Skjervold (1949) undersøkte kroppsmål tekne på mellom 21- og 22000 dølehopper. Resultata er presentert i Tabell 2. I 1982 vart ei liknande undersøking utført på alle dei særnorske hesterasane, og resultata frå denne er presentert i Tabell 3. Det har òg vore undersøkt arvegradar på ein del eksteriøre trekk knytt til bein på kaldblodstravar (Dolvik & Klemetsdal 1999).

Tabell 2 Middeltal og arvegradar målt på mellom 21-22000 dølehopper i tidsrommet 1880–1941 (Skjervold 1949)

| Mål | Middel | h^2 |
|--------------|--------|-------|
| Stangmål | 148,8* | 0,4 |
| Bandmål | 159,9* | 0,31 |
| Brystomkrins | 185,8* | 0,22 |
| Pipeomkrins | 21,1* | 0,77 |
| Klavemål | 7,6* | 0,73 |

*Middeltala i undersøkinga var oppgitt per årsklasse, det som er presentert her er eit middel av dei siste ti årsklassane.

Tabell 3 Middeltal, deira standardfeil (SE) og arvegradar. Tal registreringar (N) er oppgitt i parentes (Erichsen 1982).

| Kroppsmål | Dølehest (1417) | | Fjordhest (1156) | | N/I-hest (185) | |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Middel ± SE | h ² | Middel ± SE | h ² | Middel ± SE | h ² |
| Stangmål | 150,7 ± 0,098 | 0,44 | 140,6 ± 0,09 | 0,53 | 130,1 ± 0,23 | 0,78 |
| Bandmål | 160,2 ± 0,11 | 0,55 | 150,9 ± 0,11 | 0,50 | 139,1 ± 0,24 | 0,85 |
| Brystomkrins | 180,9 ± 0,17 | 0,35 | 181,3 ± 0,20 | 0,45 | 158,8 ± 0,44 | 0,98 |
| Pipeomkrins | 20,0 ± 0,02 | 0,23 | 19,2 ± 0,02 | 0,39 | 16,9 ± 0,05 | 0,19 |
| Klavemål | 7,3 ± 0,01 | 0,16 | 7,0 ± 0,01 | 0,24 | 6,3 ± 0,02 | 0,01 |

2. Materiale og metode

2.1. Innlegging av data

Då arbeidet med oppgåva starta, var det berre data frå åra 2005–2009 som var tilgjengelege i digital form. I løpet av januar og februar 2010 vart data frå og med år 2000 til og med år 2004 lagt inn av undertekna, ved hjelp av Norsk Rikstoto sitt sportssystem, under hospitering ved Norsk Hestesenter. Arbeidet bestod i å leggje inn data i dommarkort for hest (vedlegg 1), i dommarkort for bruksprøve (vedlegg 2–4) samt data frå utvida bruksprøve på alle hingstar, hopper og unghestar, av alle rasar, som har vore vist på utstilling i denne perioden. Sidan vart dei innlagde data innleverte til Norsk Rikstoto for å gjere dei tilgjengelege for datauttrekk.

Under innlegging av data vart det oppdaga openberre feil ved registrering av kroppsmål for ein del hestar. Det kunne til dømes vere stangmål som var større enn bandmål og andre slike logiske umoglegheiter. For dei individa dette gjaldt vart det avgjort å ikkje leggje inn kroppsmål i det heile.

2.2. Mottekne data

Data vart mottekne frå Norsk Rikstoto i mars 2010. Datasettet bestod av 7677 hestar meldt til utstilling i perioden 2001–2009. Opphavleg skulle data frå 2000 òg vere med i datasettet, men på grunn av datatekniske problem som tok tid, vart det avgjort å ikkje vente på dette, og berre gå vidare med data frå perioden 2001–2009. Blant dei 7677 hestane i datasettet var det 6370 individ som hadde fått ei vurdering og som det dermed fanst observasjonar på. Vurdering er definert slik at hesten minimum har fått ei eksteriørvurdering. Dei resterande 1307 er hestar som har vore meldt til utstilling men enten ikkje møtt fram på utstillingsdagen eller brote utstillinga undervegs og difor ikkje

fått vurdering. Kvar oppføring i datafila inneheldt hesten sitt namn, registreringsnummer (ID), mor og far sitt namn og ID, rase, fødselsår, kjønn, utstillingsår, utstillingsstad, utstillingsklasse, samt karakterar og resultat frå alle delmoment på utstilling.

Tabell 4 Tal meldte og vurderte hestar i datasettet, fordelt på kjønn og rase.

| | Meldte | | Vurderte | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Hopper | Hingstar | Hopper | Hingstar |
| Dølehest | 2127 | 770 | 1726 | 626 |
| Fjordhest | 2291 | 911 | 1959 | 733 |
| Nordlandshest/lynghest | 971 | 607 | 830 | 496 |
| Totalt | 5389 | 2288 | 4515 | 1855 |

Datasettet inneheldt 4515 vurderte hopper og 1855 vurderte hingstar (Tabell 4). Blant dei var det 2352 dølehestar, 2692 fjordhestar og 1326 nordlandshest/lyngshestar. Datasettet inneheldt hestar i alle aldrar. Aldersfordelinga blant dei vurderte hestane er presentert i Tabell 5. Det er få hestar som er eitt år i datasettet, dette kjem av at utstillingsklasse for unghestar eitt år vart offisielle først i 2008 og difor inneheldt tabellen berre tal frå 2008 og 2009. Frå 2008 vart det òg oppretta eigen utstillingsklasse for vallakar 4–5 år (Tabell 1) og difor inneheldt datasettet òg nokre få individ som er vist i denne klassen. Det vert ikkje vist fordeling i utstillingsklassar på grunn av endringa i utstillingsklassar som kom i 2008 og som gjorde at det vart vanskeleg å framstille data på den måten. Det er skilt mellom hopper 3 år som er vist i unghestklasse og hopper 3 år som er vist i klasse 7.

Tabell 5 Aldersfordeling i datasettet fordelt på rase og kjønn, basert på informasjon om utstillingsklasse.

| | Hopper | Hingstar | Vallakar |
|------------------|--------|----------|----------|
| Dølehest | | | |
| 1 år | 85 | 55 | 0 |
| 2 år | 459 | 288 | 0 |
| 3 år (UHP) | 294 | * | * |
| 3 år | 215 | 144 | 0 |
| 4/5 år | 249 | 83 | 0 |
| 6 år eller eldre | 424 | 56 | 0 |
| Fjordhest | | | |
| 1 år | 94 | 85 | 0 |
| 2 år | 459 | 287 | 0 |
| 3 år (UHP) | 391 | * | * |
| 3 år | 260 | 219 | 0 |
| 4/5 år | 361 | 100 | 5 |
| 6 år eller eldre | 394 | 37 | 0 |
| N/L-hest | | | |
| 1 år | 38 | 45 | 0 |
| 2 år | 188 | 189 | 0 |
| 3 år (UHP) | 88 | * | * |
| 3 år | 75 | 138 | 0 |
| 4/5 år | 218 | 83 | 1 |
| 6 år eller eldre | 223 | 40 | 0 |

I mottekne data vart det oppdaga hestar som var lagt inn i feil utstillingsklasse, til dømes to års hoppe registrert i utstillingsklasse for unghingst to år. Slike logiske feil vart retta opp i.

Blant dei 6377 vurderte hestane inneheldt datasettet 2075 hestar som har vist éin eller fleire bruksprøvar på utstilling (Tabell 6). I sportssystemet er det ved datauttrekk umogleg å skilje mellom rideprøve og longering. Dette kjem av at det er same skjema som vert nytta ved registrering av begge dei to prøvane og det berre vert kryssa av om det er rideprøve eller longeringsprøve som vert vist. Difor vert desse i same post i tabellen. Av eiga erfaring etter innlegging av data og samtalar med Norsk Hestesenter kjem det fram at størsteparten av desse er rideprøvar. Nokre hestar har vist fleire typar bruksprøve på same utstilling, desse er sortert for seg sjølv.

Tabell 6: Fordeling av viste bruksprøver, på tvers av kjønn, rase og utstillingsklasse.

| Type bruksprøve | Tal |
|-----------------------------------|------|
| Køyreprøve | 1800 |
| Taumkøyring | 28 |
| Rideprøve/longering | 212 |
| Rideprøve/longering + taumkøyring | 5 |
| Køyreprøve + Rideprøve(longering) | 30 |

2.3. Analyserte data

Det vart avgjort å køyre dei genetiske analysane med hestar vist ved 3-års alder, definert som hopper og hingstar vist i høvesvis klasse 7 og klasse 3. Bakgrunnen for å avgrense det til desse to klassane var at individa som vert vist i dei resterande klassane, oftast har vore vist før og vil såleis bidra med informasjon fleire gonger. Unghestar vart ekskluderte på grunn av at desse ikkje bidreg med informasjon om bruksegenskapar, og at dei i svært mange tilfelle også ville føre til at same individ bidreg med informasjon fleire gonger. Hopper og hingstar vert bedømte etter same kriterium på treårsstadiet både når det gjeld eksteriør og bruksprøver, og det er bakgrunnen for at det vart avgjort å inkludere begge kjønn i analysen, saman med at ein var avhengig av å få eit stort nok tal individ.

Det var totalt 1051 vurderte hestar i klasse 3 og 7. Men ved gjennomgang av datasettet kom det fram to hopper som var vist to gonger i same klasse, same år. Dette er lov dersom den eine utstillinga er ei jubileumsutstilling. Då dobbeloppføring ikkje er ønskeleg i genetisk analyse, vart den oppføringa som inneheldt minst informasjon, sletta. Analyserte data består dermed av 1049 hestar. Det er 357 dølehestar, 479 fjordhestar og 213 N/L-hestar i datasettet. Dei fordeler seg på 548 hopper og 501 hingstar. Hestane er fødte i åra frå og med 1998 til og med 2006 og vist på utstilling i åra 2001–2009. Det er 39 ulike utstillingsstader representert i dei analyserte data.

På nokre individ i datasettet var der for nokre av momenta i køyreprøven og for lynne, gitt av bruksprøvedommar, oppgitt 0 som resultat. Etter nærare ettersyn vart desse erstatta med missing (*) då dette mest sannsynleg dreier seg om feilregistrering av resultat. Dette vert grunnlagt med at det til dømes fanst hestar som hadde fått 0 på for-/fråspanning (altså ikkje utført momentet) men likevel fått karakterar på dei andre momenta i køyreprøven, noko som ikkje let seg gjere.

2.4. Slektskapsfil

I tillegg til utstillingsdata vart det også levert slektskapsdata frå Norsk Rikstoto. Slektskapsfila bestod av alle hestar registrert i dei særnorske rasane frå 2009 og bakover så langt data rekk, totalt 62 734 individ. Kvar oppføring i slektskapsfila inneheldt informasjon om hesten sitt namn, ID, fødselsår, rase, kjønn, samt mor og far sitt namn og ID.

Det var hestar i slektskapsfila som var oppførte med berre namn, rase og fødselsår. Desse vart sletta då det viste seg at dette var klinikkhestar (sportssystemet har òg vore nytta til å registrere hestar som har vore til veterinærbehandling) og ikkje hadde noko i datasettet å gjere. I tillegg vart også ukjende hestar oppførte som eige individ med ukjend mor og far sletta då desse ikkje bidrar med nokon informasjon. Totalt vart 26 individ sletta. På bakgrunn av den omarbeidde slektskapsfila vart det nøsta opp fem generasjonar med aner til dyra i dei analyserte data ved hjelp av Statistical Analysis Systems (SAS). Den endelege slektskapsfila etter nøsting bestod av 5010 individoppføringar. Blant dei var 1720 dølehestar, 2397 fjordhestar og 877 nordlandshest/lyngshestar. Det var 16 individ i den nøsta slektskapsfila som var av ukjend rase. Dette kjem av at desse berre var oppførte som foreldre i den originale slektskapsfila og hadde dermed ikkje informasjon om rase.

I den nøsta slektskapsfila hadde nokre individ ukjende fødselsår og stod oppførte med fødselsår 1700. Ein del av desse let seg spore opp i slektskapsdata som vart nytta i to tidlegare masteroppgåver ved IHA,UMB¹ (Farestveit 2009; Johnsen & Seilen 2009). Dersom individa fanst i eit av desse to datasetta, vart denne informasjonen nytta uendra. For dei individa som framleis stod utan fødselsår, vart desse tildelt nye fødselsår ved hjelp av å søkje opp fødselsår på foreldre (der opplysning om desse fanst) og fødselsår på første etterkommar med kjent fødselsår, og deretter gitt eit logisk fødselsår på bakgrunn av denne informasjonen.

Ein del individ hadde ukjende foreldre. Desse stod oppførte med N-99-9999, ukjend dølefar, ukjend fjordhestfar, NN, D, F, N eller liknande, eller var heilt utan informasjon i farkolonna, morkolonna eller begge delar. Alle desse vart sette til 0.

¹ IHA, UMB = Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, Universitet for miljø- og biovitenskap.

Etter nøsting og omarbeiding vart både identitetane i slektskapsfila og datafila renummererte slik at alle fekk identitetar av same form.

2.5. Modellen

Varianskomponentane additiv genetisk varians (V_A) og tilfeldig miljøvarians (V_E) vart berekna ved hjelp av analyseverktøyet ASReml (Gilmour et al. 2009). Det vart nytta ein multirase-dyremodell. Modellen var

$$Y_{ijklmno} = \text{Rase}_i \times \text{Fødselsår}_j \times \text{Kjønn}_k + \text{Utstillingsår}_m \times \text{Utstillingsstad}_l \\ + \text{Utstillingsår}_m \times \text{utstillingsklasse}_n + A_o + e_{ijklmno}$$

der $Y_{ijklmno}$ er ein observert karakter for ein eigenskap, $\text{rase}_i \times \text{fødselsår}_j \times \text{kjønn}_k$ er ein fast samspelseffekt for alle kombinasjonar av rase (3 klassar), fødselsår (6 klassar) og kjønn (2 klassar), $\text{utstillingsstad}_l \times \text{utstillingsår}_m$ er ein fast samspelseffekt av alle mulige kombinasjonar av utstillingstad (39 klassar) og utstillingsår (6 klassar), $\text{utstillingsår}_m \times \text{utstillingsklasse}_n$ er ein fast samspelseffekt av alle mulige kombinasjonar av utstillingsår og utstillingsklasse (2 klassar), A_o er ein tilfeldig additiv genetisk effekt av dyret sjølv og $e_{ijklmno}$ er residual effekt. Forutsetningar for modellen:

$$\mathbf{a} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{A}\sigma_a^2) \text{ og } \mathbf{e} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{I}\sigma_e^2)$$

der \mathbf{a} er ein vektor av alle avlsverdiar og \mathbf{e} er ein vektor av alle residual.

2.6. Analysen

Det er berekna arvegradar for følgjande eigenskapar

Eksteriør

- Rasetype og preg
- Kroppsbygning og muskulatur
- Beinstilling og beinkvalitet
- Rørsler
- Skritt, frå lausmønstring
- Trav, frå lausmønstring

- Galopp, frå lausmønstring

Bruksegenskapar

- For-/fråspenning
- Rørsler
- Køyring
- Arbeidsvilje

Lynne

- Lynne, bruksprøvedommar
- Lynne, eksteriørdommar
- Lynne, veterinær

Arvegradar (h^2) vart berekna ut frå følgjande formel

$$h^2 = \frac{V_A}{V_A + V_E}$$

der V_A er additiv genetisk varians og V_E er tilfeldig miljøvariens.

Før analyse vart alle karakterane standardiserte for å eliminere eventuelle forskjellar i karaktergiving mellom dei tre rasane. Dette vart gjort ved følgjande likning:

$$Y = (Y_i - \bar{\mu}) / \hat{\sigma}$$

der Y_i er karakteren for ein eigenskap gitt til individ i , $\bar{\mu}$ er gjennomsnittleg karakter for eigenskapen innan ein rase og $\hat{\sigma}$ er estimert standardavvik for eigenskapen innan rase. Før standardisering har rasane ulikt gjennomsnitt og varians medan etter standardisering får alle variablane eit gjennomsnitt på 0 og varians på 1.

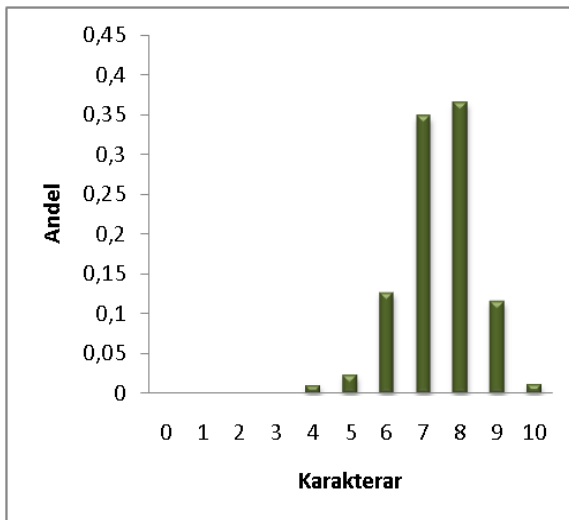
3. Resultat

Skildrande statistikk og resultat er presentert på tvers av rase i alle tilfelle utanom for kroppsmål. Trass i at analysane er utførte på tvers av rase var det naturleg å vise dei skildrande data for kroppsmål for kvar rase. Ein veit at dette er tre ulike rasar som skil

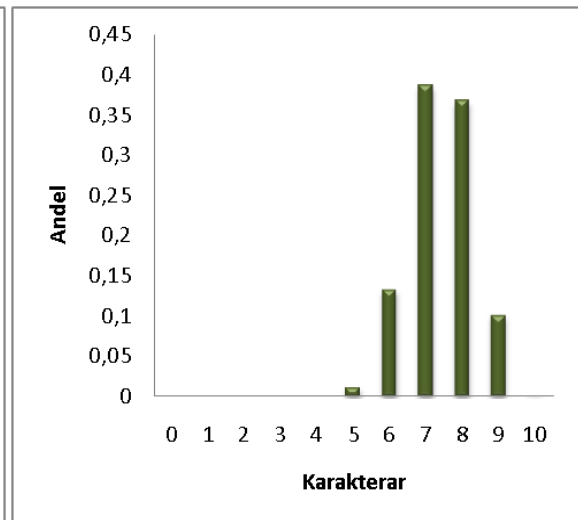
seg klart frå kvarandre når det gjeld storleik, og difor er middeltal presentert for kvar rase. Arvegradsestimata er derimot berekna på tvers av rase for alle eigenskapane, dette kjem òg fram av tabellen (Tabell 9).

3.1. Eksteriørvurdering

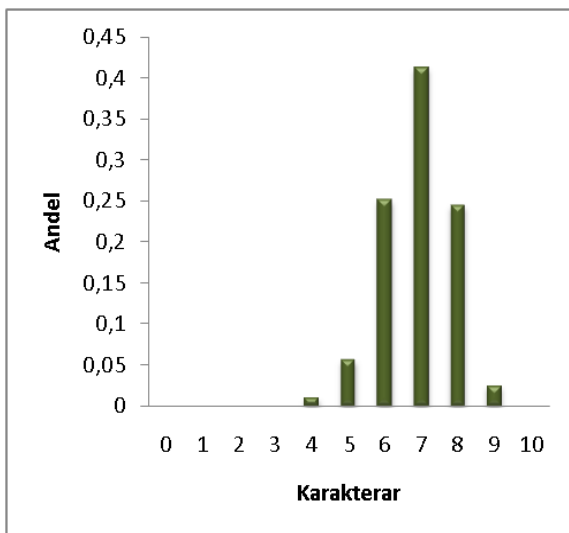
Eigenskapane knytt til eksteriørvurderinga viser middeltal som varierer frå 6,9 til 7,5 (Tabell 9). Middeltala til eigenskapane ligg omtrent midt i observasjonane då den nedste delen av karakterskalaen vert brukt i liten eller ingen grad. Fordelinga på den delen av skalaen som vert nytta, er derimot tilnærma normalfordelt. Det er berre for eigenskapen rasetype og preg samt beinkvalitet og beinstilling at karakteren 4 er nytta (Figur 2a, Figur 2c). Den øvste delen av skalaen er også svært lite nytta. Karakteren 10 er berre nytta i få tilfelle. For kroppsbygning og muskulatur er det berre 2 individ som har fått denne karakteren, og det er så få at det kjem ikkje fram av figuren (Figur 2b).



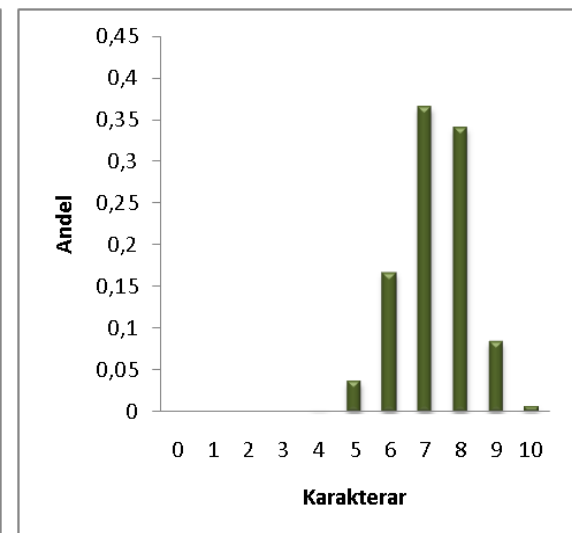
Figur 2a Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen rasetype og preg



Figur 2b Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen kroppsbygning og muskulatur



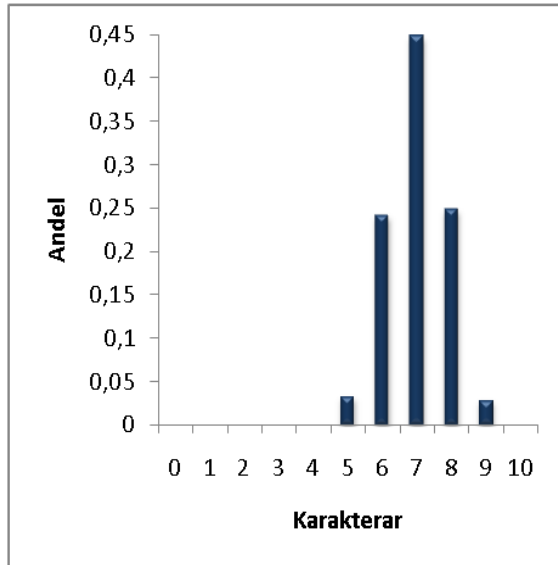
Figur 2c Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen beinkvalitet og beinstilling



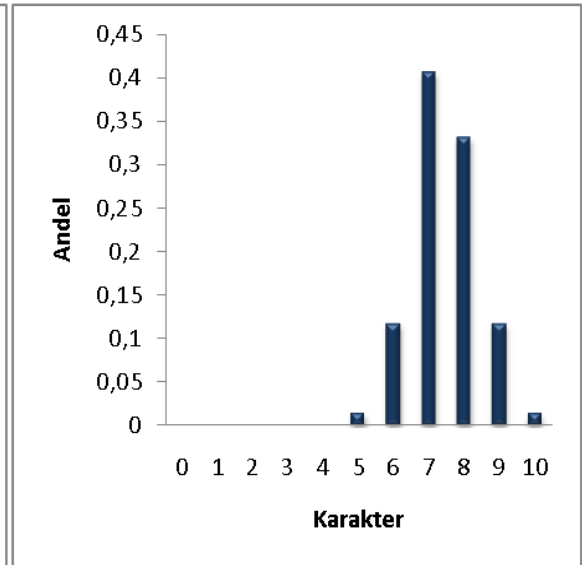
Figur 2d Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen rørsler

Lausmønstring

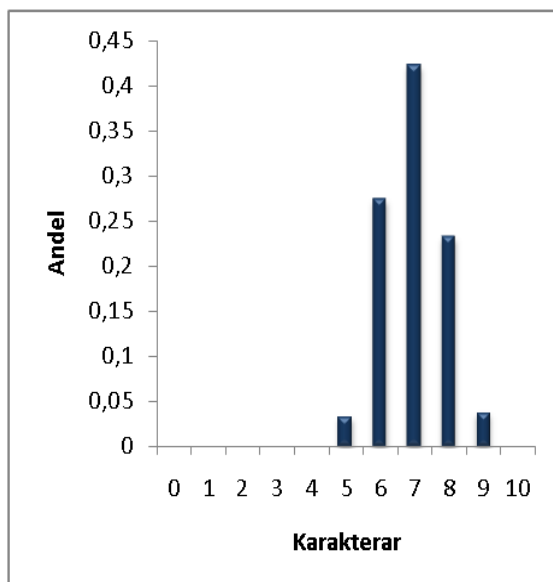
Ved vurdering av rørsler under lausmønstring er det berre den øvste halvdelan av skalaen som er nytta. Det vert ikkje gitt karakterar under 5, og karakteren 10 vert berre gitt for eigenskapen trav (Figur 3b). Karakterane viser ei tilnærma normalfordeling kring middelet på 7 for skritt og galopp medan trav fordeler seg kring eit middel på 7,5 (Tabell 9). For trav er det ein tendens til at det vert gitt fleire karakterar over 7 enn for dei to andre gangartane.



Figur 3a Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen skritt, lausmønstring



Figur 3b Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen trav, lausmønstring



Figur 3c Fordeling av gjevne karakterar for eigenskapen galopp, lausmønstring

Kroppsmål

Middeltal for kroppsmål for kvar rase er presentert i Tabell 7, saman med tilhøyrande standardfeil. Nordlandshest/lyngshest har jamt over noko høgare standardfeil enn dei to andre rasane med unntak av for kroppsmåla pipeomkrins og klavemål, her har n/l-hest og dølehest lik standardfeil. Forholdet mellom stangmål og bandmål er likt for alle tre rasar. Stangmål utgjer 93 % av bandmål. Forholdet mellom stangmål og brystomkrins er

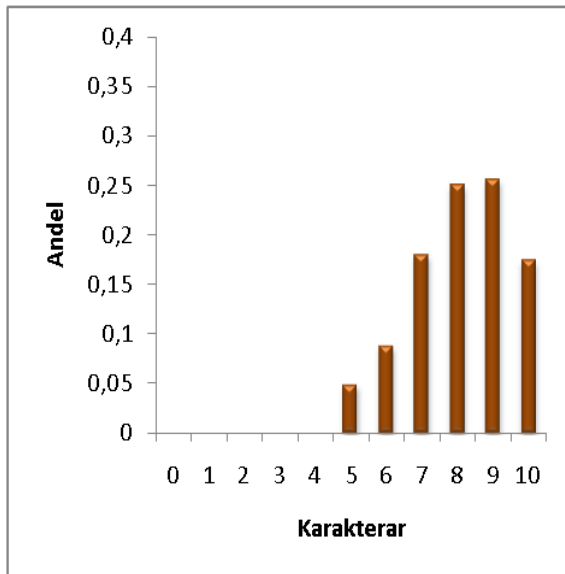
ikkje like eintydig. Hjø dødehest utgjer stangmål 80 % av brystomkrinsen, hjå fjordhest er forholdet 81 % og hjå nordlandshest/lyngshest 82 %. Klavemål utgjer 36 % av pipeomkrinsen for alle tre rasar. Det tyder på at proporsjonane er ganske like uavhengig av rase.

Tabell 7 Middeltal og deira standardfeil for 5 ulike kroppsmål, fordelt på rase

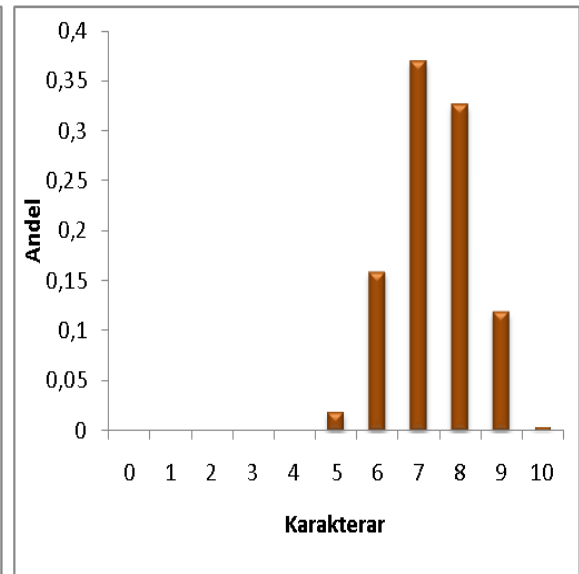
| Kroppsmål | Middel ± SE | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Dødehest | Fjordhest | N/L-hest |
| Stangmål | 150,7 ± 0,19 | 143,1 ± 0,15 | 134,2 ± 0,24 |
| Bandmål | 161,1 ± 0,23 | 152,9 ± 0,17 | 143,2 ± 0,26 |
| Brystomkrins | 188,6 ± 0,35 | 176,6 ± 0,25 | 163,4 ± 0,50 |
| Pipeomkrins | 21,9 ± 0,06 | 19,6 ± 0,04 | 17,9 ± 0,06 |
| Klavemål | 7,9 ± 0,02 | 7,1 ± 0,01 | 6,4 ± 0,02 |

3.2. Brukseigenskapar

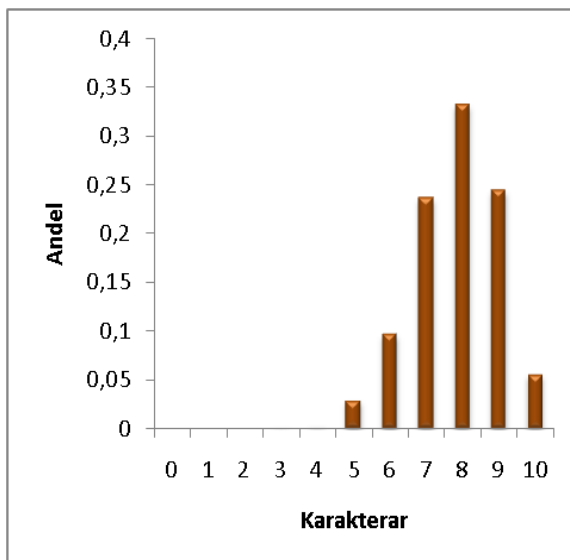
For brukseigenskapar er det generelt ei noko større spreining på karakterskalaen. Den øvste delen av skalaen er til ein viss grad meir uttalt enn for eigenskapane knytt til eksteriør, og nokre fleire av dei låge karakterane er tekne i bruk for nokre av eigenskapane. For- og fråspenning fordeler seg frå 5–10 (Figur 4a) og har eit middel på 8,1 (Tabell 9). Rørsler har òg ei fordeling frå 5–10 med eit snitt på 7,3, men det er langt færre hestar som har fått karakterane 5 og 10 for denne eigenskapen (Figur 4b). For eigenskapen køyring er fordelinga ein del breiare, og dette er den eigenskapen som viser størst bruk av skalaen, då både 3 og 4 er tekne i bruk, men dette i så liten grad at det ikkje kjem fram i figuren (Figur 4c). Trass i at lågare karakterar er tekne i bruk, ligg middelet også her nokså høgt, på 7,8 (Tabell 9). For arbeidsvilje (Figur 4d) fordeler dei gjevne karakterane seg frå 4–10 rundt eit middel på 7,7 (Tabell 9). Alle momenta frå køyreprøva viser ei tilnærma normalfordeling.



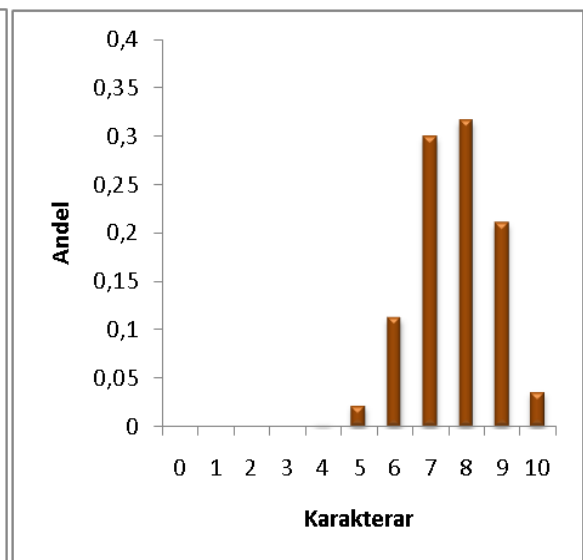
Figur 4a Fordeling av gjevne karakterar på eigenskapen for- og fråspenning frå køyreprøva



Figur 4b Fordeling av gjevne karakterar på eigenskapen rørsler i skritt og trav frå køyreprøva



Figur 4c Fordeling av gjevne karakterar på eigenskapen køyring frå køyreprøva

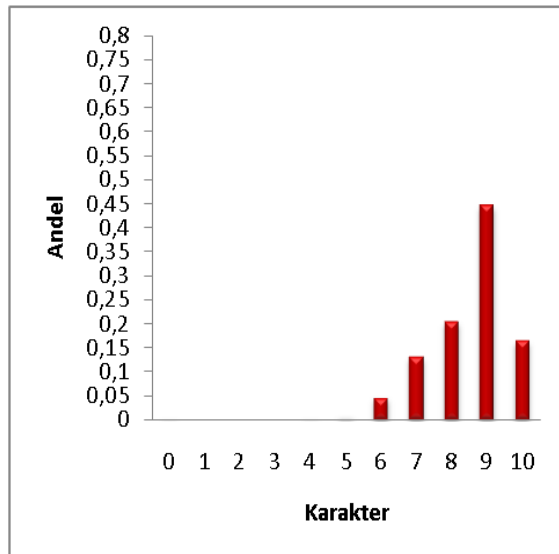


Figur 4d Fordeling av gjevne karakterar på eigenskapen arbeidsvilje frå køyreprøva

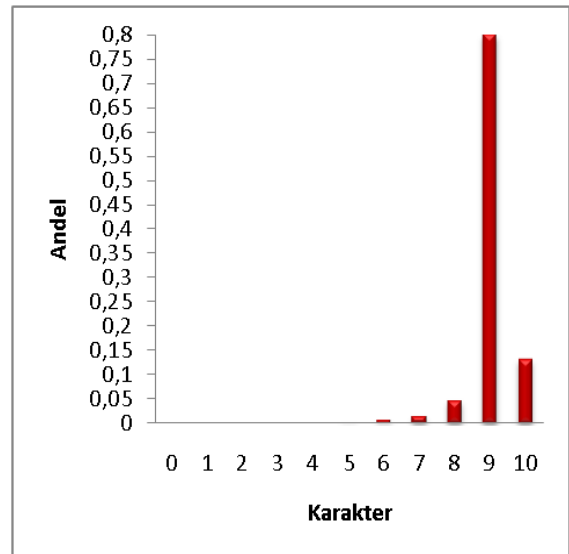
3.3. Lynne

Lynne har ei snever fordeling samanlikna med dei andre eigenskapane og viser liten bruk av skalaen. Karakterane fordeler seg også her frå 5–10, men her er dei høgaste karakterane langt meir uttalte enn dei låge. Dette er uttrykt i størst grad i lynne gitt av eksteriørdommar, der 80 % av hestane har fått karakteren 9 (Figur 5b) og middelet ligg dermed på 9. Hjå bruksprøvedommar har over halvparten av hestane fått ein av dei to høgaste karakterane, og ingen har fått mindre enn 5 (Figur 5a). Middelet for

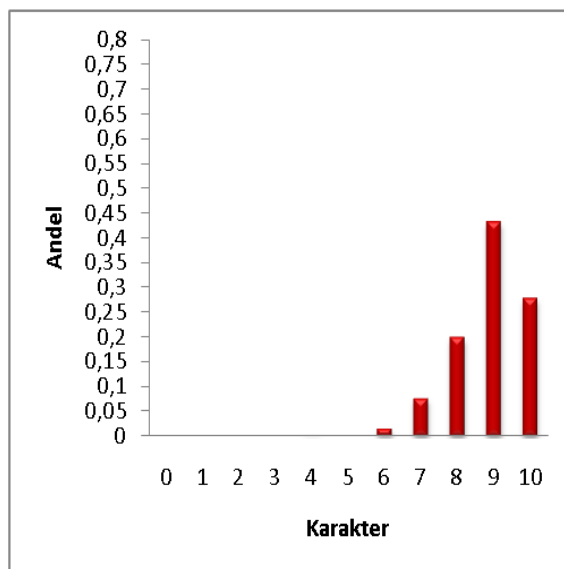
eigenskapen ligg på 8,9 (Tabell 9). I lynne gitt av veterinær er det teke i bruk lågare karakterar i større grad enn hjå eksteriørdommar, men middelet ligg framleis på 8,9 (Tabell 9), og over 70 % av hestane har fått tildelt ein av dei to høgaste karakterane (Figur 5c). Den smale og noko høgreskeive fordelinga gjer at lynne-eigenskapane ikkje viser like god tilnærming til normalfordeling som dei andre eigenskapane.



Figur 5a Fordeling av karakterar for eigenskapen lynne gitt av bruksprøvedommar



Figur 5b Fordeling av karakterar for eigenskapen lynne, gitt av eksteriørdommar



Figur 5c Fordeling av karakterar for eigenskapen lynne, gitt av veterinær

3.4. Visingsprosent

Tabell 8 syner tal fødde hestar per år fordelt på kjønn og kor stor del av desse som vert viste på utstilling ved treårs alder for dei særnorske hesterasane. Dølehest er den einaste rasen der det er flest hopper som vert viste. Hjå dei to andre rasane er det ein større del hingstar, i middel, som vert viste enn hopper. Hjå dølehest er det konstant vist fleire hopper over den tidsperioden data stammar frå, medan hjå fjordhest varierer dette litt, og nokre år er det flest hopper som vert viste. Blant nordlandshest/lyngshest er det konstant høgare del hingstar som vert viste. I middel er det 20,3 % hopper og 14,4% hingstar av rasen dølehest som vert viste i tidsrommet 2001–2009 (Tabell 8). Blant fjordhest er det i gjennomsnitt 18,7 % av dei fødde hoppene som vert viste som treåringar og 19,4 % av hingstane som vert viste i tidsrommet 2001–2009. For nordlandshest/lyngshest er det 11 % av dei fødde hoppene som vert viste som treåringar medan 18,7 % av hingstane vert vist. Det er dermed berre omkring 15–20 % av dei potensielle kandidatane (hingstane) som vert tilgjengelege for seleksjon. Med fødde hestar meinast her dei som vert registrerte. Det kjem òg tydeleg fram av tabellen at delen hestar som vert vist, varierer mykje frå år til år. Det svingar blant anna frå 20,6 % viste dølehingstar i 2001 til 7,2 % året etter. Også i dei to andre rasane er det liknande svingingar i visningsprosenten.

Tabell 8. Syner fødte hestar og del som vert vist på utstilling ved tre års alder, fordelt på kjønn og rase.

| Fødselsår | Tal fødte hopper | Tal fødte hingstar | Del viste hopper | Del viste hingstar |
|------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Dølehest | | | | |
| 1998 | 99 | 107 | 0,192 | 0,112 |
| 1999 | 111 | 111 | 0,189 | 0,117 |
| 2000 | 107 | 104 | 0,224 | 0,163 |
| 2001 | 115 | 97 | 0,200 | 0,206 |
| 2002 | 107 | 97 | 0,196 | 0,072 |
| 2003 | 114 | 109 | 0,184 | 0,183 |
| 2004 | 126 | 110 | 0,230 | 0,127 |
| 2005 | 125 | 135 | 0,208 | 0,133 |
| 2006 | 151 | 123 | 0,205 | 0,179 |
| Middel | 117,2 | 110,3 | 0,203 | 0,144 |
| Fjordhest | | | | |
| 1998 | 210 | 103 | 0,119 | 0,233 |
| 1999 | 184 | 166 | 0,114 | 0,114 |
| 2000 | 180 | 166 | 0,194 | 0,151 |
| 2001 | 161 | 138 | 0,205 | 0,159 |
| 2002 | 150 | 139 | 0,193 | 0,216 |
| 2003 | 157 | 124 | 0,204 | 0,194 |
| 2004 | 119 | 113 | 0,261 | 0,186 |
| 2005 | 143 | 127 | 0,203 | 0,252 |
| 2006 | 125 | 95 | 0,192 | 0,242 |
| Middel | 158,8 | 130,1 | 0,187 | 0,194 |
| N/L-hest | | | | |
| 1998 | 71 | 67 | 0,099 | 0,164 |
| 1999 | 76 | 91 | 0,092 | 0,165 |
| 2000 | 78 | 77 | 0,128 | 0,182 |
| 2001 | 66 | 76 | 0,045 | 0,105 |
| 2002 | 76 | 76 | 0,132 | 0,211 |
| 2003 | 71 | 68 | 0,197 | 0,235 |
| 2004 | 79 | 77 | 0,139 | 0,208 |
| 2005 | 85 | 103 | 0,071 | 0,194 |
| 2006 | 76 | 100 | 0,092 | 0,220 |
| Middel | 75,3 | 81,7 | 0,111 | 0,187 |

3.5. Arvegradar

Blant dei 1049 individa som var tilgjengelege for analyse, hadde ikkje alle individ opplysningar på samtlege analyserte eigenskapar. Tal registreringar (N) indikerer kor mange av individa som bidrog med informasjon til kvar eigenskap (Tabell 9). Det er kroppsmåla som viser høgast arvegrad av alle dei analyserte eigenskapane. Bandmål og brystomkrins viser noko lågare arvegradar enn dei andre kroppsmåla. Eigenskapane frå eksteriørbedømminga viser middels høge arvegrader med unntak av bein som viser ein arvegrad på 0,04 (Tabell 9). Skritt skil seg ut frå dei to andre gangartane i frå lausmønstringa. Denne viser ein arvegrad på 0,36, medan trav og galopp viser arvegradar på 0,11 og 0,15 (Tabell 9). Eigenskapen rørsler frå eksteriørbedømminga viser ein høgare arvegrad enn rørsler frå bruksprøva. Rørsler frå eksteriørbedømminga har også høgare arvegrad enn både trav og galopp frå lausmønstringa.

Bruksegenskapane viser generelt låge arvegradar. Den høgaste arvegraden i denne gruppa av eigenskapar finn me for arbeidsvilje på 0,16, medan den lågaste i gruppa er for eigenskapen køyring med ein arvegrad på 0,043 (Tabell 9).

Lynne viser arvegradar som spenner frå 0,15–0,31. Lynne gitt av veterinær viser høgast arvegrad.

Tabell 9 Tal registreringar (N), middel \pm SE, genotypisk varians (σ^2_A), fenotypisk varians (σ^2_E) og arvegrad (h^2) for alle analyserte eigenskapar

| Eigenskap | N | Middel \pm SE | σ^2_A | σ^2_E | h^2 |
|------------------------------|------|-----------------|--------------|--------------|-------|
| Eksteriør | | | | | |
| Rasetype og preg | 1049 | 7,4 \pm 0,032 | 0,096 | 0,321 | 0,23 |
| Kroppbygning og muskulatur | 1049 | 7,4 \pm 0,027 | 0,060 | 0,205 | 0,23 |
| Beinkvalitet og beinstilling | 1049 | 6,9 \pm 0,029 | 0,026 | 0,568 | 0,04 |
| Rørsler | 1049 | 7,3 \pm 0,031 | 0,077 | 0,317 | 0,20 |
| Skritt, lausmønstring | 426 | 7,0 \pm 0,042 | 0,209 | 0,373 | 0,36 |
| Trav, lausmønstring | 426 | 7,5 \pm 0,046 | 0,043 | 0,346 | 0,11 |
| Galopp, lausmønstring | 426 | 7,0 \pm 0,043 | 0,068 | 0,382 | 0,15 |
| Kroppsmål | | | | | |
| Stangmål | 1021 | * | 0,167 | 0,235 | 0,41 |
| Bandmål | 1018 | * | 0,130 | 0,320 | 0,29 |
| Brystomkrins | 1016 | * | 0,086 | 0,320 | 0,21 |
| Pipeomkrins | 1019 | * | 0,164 | 0,147 | 0,53 |
| Klavemål | 1017 | * | 0,161 | 0,218 | 0,43 |
| Brukseigenskapar | | | | | |
| For-/fråspenning | 997 | 8,1 \pm 0,044 | 0,035 | 0,426 | 0,08 |
| Rørsler, køyreprøve | 996 | 7,3 \pm 0,030 | 0,041 | 0,308 | 0,12 |
| Køyering | 994 | 7,8 \pm 0,037 | 0,015 | 0,334 | 0,04 |
| Arbeidsvilje | 996 | 7,7 \pm 0,035 | 0,051 | 0,273 | 0,16 |
| Lynne | | | | | |
| Lynne, bruksprøvedommar | 1006 | 8,9 \pm 0,035 | 0,080 | 0,331 | 0,19 |
| Lynne, eksteriørdommar | 1046 | 9,0 \pm 0,017 | 0,084 | 0,454 | 0,16 |
| Lynne, veterinær | 500 | 8,9 \pm 0,043 | 0,149 | 0,328 | 0,31 |

*Sjå Tabell 7

4. Diskusjon

4.1. Val av genetisk modell

Med bakgrunn i at det fanst avgrensa datamengd frå kvar rase vart det avgjort å køyre analysen på tvers av rase. På den måten vert estimata sikrare som følgje av større N. Dermed vart det nytta ein multirasemodell for analysing av data. Bakgrunnen for å nytta rase x fødselsår x kjønn som fast effekt var at det kan tenkjast at kjønn har ulik effekt innan ulike fødselsår og rasar eller omvendt. Den same grunngevinga ligg også bak å nytta utstillingsår x utstillingsstad og utstillingsår x utstillingsklasse som faste effektar. Samspel mellom utstillingsår og utstillingsstad vart inkludert i modellen for å

avdekke forskjellar i dømming ulike år og stader og vert ein måte å modellere effekt av dommarar på. Utstillingsår x utstillingsklasse viste seg å ikkje ha nokon effekt i det heile. Dei andre faste effektane hadde alle innverknad på eigenskapane i varierende grad. For å teste modellen vart det gjort ei prøvekyring med data frå berre éin rase (N=479). Resultata frå denne prøvekyringa låg så nær resultata som kom fram med multirasemodellen at det vart avgjort å gå vidare med denne.

4.2. Datamateriale

Under innlegging av data vart det oppdaga at det i enkelte tilfelle var gjort openbare feil ved registrering av kroppsmål. Det kan vere slike ting som at mål har vorte ført i feil rubrikk i dommarskjemaet, skrivar har notert feil tal eller det kan vere feil gjort ved sjølve målinga. Data som var openbart feil, vart utelatne frå analysen, medan resten vart ståande. Dette reiser spørsmål om validiteten av data. Det er ikkje utenkeleg at liknande feil har vorte gjort òg med karakterar, at resultat har vorte førte på feil hestenamn og liknande. Det oppstod frå tid til anna problem med tolking av informasjon i dommarskjema. Dette er ein mangel ved måten data vert registrert på i dag.

Det kan argumenterast at data som oppgåva byggjer på, består av eit allereie selektert utval av populasjonen. Sidan det er tatt med alle vurderte hestar, også dei som har fått 0. premie, er dette berre tilfelle dersom me antar at det er berre dei beste hestane som vert viste på utstilling. Dersom det er slik at berre dei beste hestane vert viste, vil det føre til at både den genetiske og fenotypiske variasjonen i materialet vert redusert. Ein låg variasjon i materiale vil typisk føre til låge arvegradar (Gunnar Klemetsdal, pers.komm.). Det kan derimot også tenkjast at kva hestar som vert viste på utstilling, er meir tilfeldig og avhengig av forhold som eigar si interesse for avl, avstand til utstilling eller økonomi til dømes. Dersom dette er tilfelle, vil truleg materialet vere meir representativt for populasjonen og dermed ha ein større variasjon. Men det kan ikkje sjåast heilt bort frå at materialet består av eit selektert materiale i dette tilfellet.

4.3. Bruk av karakterskalaen

Figurane med fordeling av gjevne karakterar viser tydeleg at ikkje heile skalaen vert nytta. Karakterar under 5 vert berre gitt i 0,3 % av tilfella. Dette gir eit inntrykk av at dei individa som vert viste på utstilling, er over gjennomsnittet. Dersom alle hestar

hadde vorte viste, burde karakterane vore normalfordelte rundt eit middel på 5 på grunn av at ved stort tal observasjonar vil ein stokastisk variabel fordele seg symmetrisk rundt middelet (Løvås 2004). Eit representativt utval av populasjonen burde òg fordelt seg på denne måten. For dei fleste eigenskapane derimot fordeler karakterane seg rundt eit middel på 7. Dette kan vere eit teikn på at viste dyr ikkje er representative for heile populasjonen. Dommarane som set karakterane, ”påstår” på sett og vis at dei kjenner resten av populasjonen, og at hestane som vert viste, er betre enn gjennomsnittet av heile populasjonen. Det går an å anta at det er slik, men det går ikkje an å vita før ein eventuelt får langt større deltaking på utstillingane eller ytterlegare informasjon kan hentast inn frå andre kjelder. Når skalaen vert minimalisert på denne måten, vert òg variasjonen svært avgrensa (Preisinger et al. 1991). Det er i dag ti tilgjengelege karakterar (11 om ein reknar 0 som ein karakter), men det er berre fem eller seks som vert brukte. Dersom ein i staden reduserte skalaen til 1–5 eller 5–10 til dømes og innførte bruk av halve karakterar, ville det òg bli ti tilgjengelege karakterar, og truleg ville heile skalaen verta nytta. Dette skaper større variasjon, noko som er positivt for å oppnå sikrere arvegradsestimat og dermed avlsframgong. Blant anna nyttar islandshest eit system med halve karakterar frå 5–10 i sitt avlsarbeid (FEIF 2010).

4.4. Arvegradar

4.4.1. Eksteriørvurdering

Rasetype og preg viser ein arvegrad på 0,23 (Tabell 9). Resultatet er samanliknbart med ei undersøking utført i den austerriske rasen noriker (Druml et al. 2008). Her vart det funne ein arvegrad på 0,37 for type. Estimatet er noko lågare enn Posta et al. (2009) som fann ein arvegrad på 0,45 for eigenskapen type i si undersøking av den ungarske sportshest-populasjonen. Rasetype og preg er av stor betyding i avlsarbeidet på dei særnorske hestarasane. Det er viktig å behalde rasane sitt særpreg, og derfor vert dette vektlagt vesentleg i raseskildringane (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006; Norsk Hestesenter 2010b). Rasetype er for mange eit noko abstrakt omgrep, og mange har nok si personlege oppfatning av kva som er god rasetype. Den moderate arvegraden som vart funnen for eigenskapen, indikerer likevel at dommarane har til dels ei sams oppfatning av kva som er god rasetype.

Kroppsbygning og muskulatur viser òg ein arvegrad på 0,23 (Tabell 9). I ei undersøking der poeng gitt for ulike kroppsdelar (hovud, hals, frampart, midtparti og bakpart) vart undersøkt, fann Druml et al. (2008) arvegradar som rangerte frå 0,11 til 0,25. Den lågaste vart funnen for hovud, medan den høgaste arvegraden vart funnen for midtpartiet. Ei anna undersøking viser arvegrader som spenner frå 0,03 til 0,50 for sju ulike eigenskapar ved kropp (Molina et al. 1999). Kroppsbygning er truleg meir arveleg enn muskulatur. Muskelsetting vil avhenge av hestens oppvekstmiljø, ernæringsmessige stand, treningsforhold, utviklingsstadium (fødd tidleg eller seint på sommaren) for å nemna noko. Dette kan dra arvegraden for samleieenskapen kroppsbygning og muskulatur ned. Dersom kroppsbygning vert vektlagt meir enn muskulatur i vurderinga i eigenskapen, vil dette dra arvegraden oppover.

Rørsler frå eksteriørbedømminga viser ein arvegrad på 0,19 (Tabell 9). Dette samsvarar med andre undersøkingar. Druml et al. (2008) fann arvegrad på 0,16 for rørslenes korrektheit og 0,20 for kvaliteten på rørslene. Ei anna undersøking fann arvegradar som spente frå 0,08– 0,41 for 6 ulike eigenskapar knytt til rørsler (van Bergen & van Arendonk 1993). Den høgaste arvegraden vart funnen for steglengd i trav, medan den lågaste arvegraden, 0,08, vart funnen for korrektheit vurdert framanfrå. Denne eigenskapen viste ein standardfeil på 0,08, noko som indikerer at denne arvegraden går mot 0. Korrektheit vurdert bakanfrå viste derimot ein arvegrad på 0,35 (van Bergen & van Arendonk 1993). Smidigheit viste arvegradar på 0,32 og 0,35 for høvesvis skritt og trav.

Blant eksteriøreigenskapane viser beinkvalitet og beinstilling, heretter omtalt som bein, ein låg arvegrad på berre 0,04 (Tabell 9). At denne eigenskapen viser så låg arvegrad, kan kome av at bein er ein svært samansett eigenskap. Det er mange bygningstrekk som vert vurderte innan eigenskapen, og det er ulike typar trekk som dreg karakteren ned. Det kan vere eigenskapar som sabelbeintheit, overbein eller andre ting som vert rekna for uønskte eksteriøre trekk. Det er dermed ikkje sikkert at dei individa med låge karakterar har dei same eksteriøre manglane. Den låge arvegraden gjer det vanskeleg å oppnå nokon avlsframgong på denne eigenskapen. Når ein ikkje veit kva trekk som ligg bak ein karakter, vil ein eventuell avlsframgong også verte noko tilfeldig. Å dele opp eigenskapen i fleire eigenskapar vil truleg hjelpe i så måte. I ei undersøking utført på

norsk kaldblodstravar viste eigenskapane kalvekne, broten tåakse i bakbein, rette hasar, kuhasar, og sigdforma hasar arvegradar som rangerte frå 0,36–0,65 (Dolvik & Klemetsdal 1999). Dette er alle eigenskapar som er uønskte, og med arvegradar opp mot 0,60 er det gode moglegheiter for avlsframgong dersom det vert tillagt tilstrekkeleg vekt. Eigenskapane steile kodar, broten tåakse i frambein, inntåa og marktrang viste ingen arvegrad i det heile. Totalt vart 10 eigenskapar ved frambein og 12 ved bakbein analyserte. Det skal nemnast at desse berekningane er baserte på eit relativt lite datamateriale (N=407) og dermed er hefta med noko usikkerheit. Ei anna undersøking utført på varmblods ridehestar i Nederland viste arvegradar i området frå 0,12 til 0,27 for eigenskapane ujamne føter (eng: uneven feet), frambeinsbygning, kodevinkel, form på hovane, drakthøgde og beinkvalitet (Ducro et al. 2009).

Lausmønstring

Eigenskapane skritt, trav og galopp frå lausmønstring av hingstar viser arvegradar på høvesvis 0,36, 0,11 og 0,15 (Tabell 9). Det er overraskande at skritt viser ein såpass mykje høgare arvegrad enn dei to andre gangartane. Det hadde vore venta at desse låg på omtrent same nivå då det er truleg at desse er korrelerte med kvarandre. Koenen et al. (1995) fann genetisk korrelasjon mellom steglengd i skritt og steglengd i trav på 0,66, noko som støttar opp om at gangartseigenskapar har ein samanheng. Estimata for gangartane er baserte på ei mindre datamengd enn dei andre eigenskapane og vil dermed vere hefta med større usikkerheit. Dette gjenspeglar seg òg i desse eigenskapane sine standardfeil (Tabell 9). Ei undersøking utført på ridehestar i Nederland fann arvegradar som rangerte frå 0,12 for steglengd i skritt til 0,22 for steglengd i trav og arvegradar som låg i området mellom desse for eigenskapane smidigheit, korrektheit, elastisitet og framdrift (Koenen et al. 1995).

Karakterane frå lausmønstring skal vektast inn i karakteren for rørsler i eksteriørbedømminga. Det finst ingen retningslinjer i avlsplanen for korleis denne vektinga skal gjerast. Vektinga skjer på meir vilkårleg basis, og ofte veg prestasjonar i ringen meir enn resultat frå lausmønstring (Guri Harr, pers.komm.). Dette trass i at hesten under lausmønstring er utsett for mindre miljøpåverknader. Variasjon i prestasjonar under mønstring for hand kan kome av variasjon i mønstrar sine ferdigheiter. Eller det kan vere andre ytre påverknader som verkar inn. Noko kan til

dømes skremme opp hesten medan han er i ringen, eller andre ting som ikkje kan kontrollerast. Slike uheldige, men tilfeldige, miljøeffektar kan også påverke ein hingst under lausmønstring, men her vil det vere eit meir stabilt miljø for alle hestane. Det er dei same personane som driv alle hestane under lausmønstringa, og effekt av mønstrar vil dermed ikkje vere til stades.

4.4.2. Kroppsmål

Kroppsmål viser arvegradar som venta ut frå tidlegare undersøkingar på norske rasar (Erichsen 1982; Skjervold 1949). Arvegradane, som spenner frå 0,21 til 0,53 (Tabell 9), er noko lågare enn i ovannemnde undersøkingar, men dette kan like godt avhenge av at datamengda her er noko mindre. Nordlandshest/lyngshest viser høgare arvegradar enn dei to andre rasane for kroppsmål, men dette skuldast truleg at kroppsmåla til nordlandshest/lyngshest har noko høgare standardfeil samanlikna med dei to andre rasane.

Bandmål og brystomkrins viser lågare arvegradar enn dei andre kroppsmåla. Det kjem truleg av at desse måla vil i stor grad vere påverka av hesten sitt hald på tidspunktet måla vert tekne. Dette samsvarar også med andre funn (Erichsen 1982; Skjervold 1949). Pipeomkrins og klavemål viser noko høgare arvegradar på høvesvis 0,53 og 0,43. Desse to kroppsmåla har vist seg å vere korrelerte med kvarandre (Erichsen 1982), og det er derfor naturleg at desse viser liknande arvegradar. Pipeomkrins har i andre undersøkingar vist arvegradar på 0,39 (Druml et al. 2008) 0,33 (Dolvik & Klemetsdal 1999) og 0,35 (Molina et al. 1999). Klavemål er eit mål som er lite undersøkt i litteraturen, og det har ikkje lukkast å finne nokon arvegradar å samanlikne med utanom frå dei norske undersøkingane. Arvegradane for pipeomkrins og klavemål i denne undersøkinga er høge samanlikna med Erichsen (1982) sine resultat som viste arvegradar for desse måla som rangerte frå 0,01 til 0,39 innan dei tre rasane (Tabell 3). Erichsen (1982) fann arvegradar i området frå 0,35 til 0,98 for brystomkrins og bandmål. Det var nordlandshest/lyngshest som viste dei høgaste arvegradane for desse kroppsmåla også i den undersøking. Estimata var derimot baserte på ei så beskjedne datamengd som 185, og er dermed veldig usikre. Skjervold (1949) fann arvegradar som spente frå 0,40 til 0,77 for kroppsmål. I den undersøkinga er arvegradane for bandmål og brystomkrins dei lågaste, medan dei høgaste vart funne for pipeomkrins og klavemål.

Dette samsvarar betre med funna i gjeldande undersøking, men arvegradane ligg generelt litt lågare.

Tekne kroppsmål vert i dag ikkje nytta til noko anna enn å vere ei beskriving av storleik og proporsjonar hjå hesten. Det hadde vore interessant å undersøkje om kroppsmål kunne tene også ei anna hensikt. Dersom det hadde vist seg at kroppsmål var genetisk korrelerte med andre eigenskapar som var av interesse for avlen, opnar det mulegheita for å drive indirekte seleksjon basert på kroppsmål. Tekne mål av bein kunne til dømes vore nytta som indikatorar for beinkvalitet dersom det fanst korrelasjonar mellom eigenskapane. Wallin (1986) fann ein svak fenotypisk korrelasjon mellom pipeomkrins og sabelbeintheit på 0,14. Kroppsmål kan òg tenkjast vere korrelert med andre eksteriøre trekk som er vanskelege å måle objektivt, eller prestasjonar. Kroppsmål har den fordel at det er objektive mål og difor gir meir pålitelege resultat enn eksteriøreigenskapar som vert subjektivt vurderte. Dette er verdt å undersøkje nærmare.

Eit gjennomsnitt av dei ti siste årsklassane (1932–1941) som Skjervold sine data spenner over, viser eit middel stangmål for dødehest på 148,8 cm (Skjervold 1949). Då Erichsen (1982) føretok sine berekningar, var middelhøgda 150,7 cm (Tabell 3), noko som også viste seg å vere middelhøgda i denne undersøkinga. Det verkar dermed som at middelhøgda for dødehest har halde seg ganske konstant. Skjervold sine data inneheldt berre hopper, og det kan vere årsaka til at middelet er noko lågare. Datamengda i denne oppgåva er langt mindre enn i dei to andre undersøkingane, og middeltala vil derfor vere noko meir usikre. Middel stangmål for fjordhest og nordlandshest/lyngshest ser ut til å ha gått ned noko sidan Erichsen (1982) gjorde sine berekningar (Tabell 3 og Tabell 7). Desse berekningane er basert på eit middel av begge kjønn og er derfor meir samanliknbare med gjeldande data.

4.4.3. Brukseigenskapar

For-/fråspenning viser ein arvegrad på 0,07 (Tabell 9). Dette vitnar om stor miljøpåverknad på denne eigenskapen. Mykje av miljøvariasjonen kan truleg tilskrivast forskjellar i trenar/kusk sine kunnskapar då dette vil ha stor innverknad på korleis hesten presterer. Ofte er det truleg slik at dei beste trenarane viser dei beste hestane. Det kan vere at desse hestane har så gode brukseigenskapar, men det kan vel så gjerne vere

at dei viser gode bruksegenskapar fordi dei har vore hjå gode trenarar. Dei erfarne trenarane vil også ha lett for å plukke ut individ som har dei "rette" eigenskapane og oppnår derfor gode resultat.

Rørsler frå køyreprøva viser ein arvegrad på 0,11. Denne er altså lågare enn arvegraden for rørsler frå eksteriørbedømminga på 0,19. Dette trass i at beskrivinga av eigenskapen er den same. At arvegraden er lågare hjå bruksprøvedommarane, kan skuldast større tilfeldig variasjon. Det er mogleg at det er vanskelegare for bruksprøvedommar å bedømme rørsler nøyaktig. Hesten er under større miljøpåverknad under køyreprøven enn i mønstringsringen og viser kanskje ikkje gangartane sine like godt her.

Køyring er den eigenskapen frå bruksprøva som viser lågast arvegrad. Køyring er også den eigenskapen som går mest inn på det praktiske ved køyringa. Denne eigenskapen består av delmomenta køyring i 8-tal, bakkeprøve og rygging. Men innhaldet i køyreprøva er omdiskutert. Dei siste par åra har momentet rygging vore utelukka frå køyreprøva på treårs hingstar hjå fjordhest (Egil Strøm, pers.komm.). I staden vart delmomentet erstatta med holdt på flat mark i ti sekundar. Endringa kom som eit resultat av stort press frå miljøet. Det har vore debattar om bruksprøvar også i nordlandshest-/lyngshestmiljøet. Resultatet av det vart at det vart innført taumkøyringsprøve som eit alternativ til køyreprøve for klasse 3 og 7 i denne rasen.

Arbeidsvilje er den eigenskapen frå køyreprøva som viser høgast arvegrad. Arbeidsvilje består av samarbeidsvilje og framdrift. Arbeidsvilje og lynne gitt av bruksprøvedommar viser liknande arvegradar. Dette er naturleg med tanke på at desse eigenskapane inneheld mykje av dei same tinga. Hesten sin samarbeidsvilje vil i høgste grad også vere ein del av hesten sitt lynne. Ofte er det også stort samsvar mellom karakter gitt på arbeidsvilje og karakter på lynne gitt av bruksprøve (Egil Strøm, pers.komm.). Dette er også eiga erfaring etter innlegging av data.

Bruksegenskapar viser låge til moderate arvegradar også i andre undersøkingar. Wallin et al. (2003) fann arvegradar som rangerte frå 0,17 til 0,27 for eigenskapane sprang (laus og/eller under rytta) og gangartane skritt, trav og galopp målt i den svenske kvalitetstesten av ridehestar. Konkurranseresultat viste arvegradar som rangerte frå 0,16

til 0,27 (Wallin et al. 2003). Sprangresultat viste høgare arvegrad enn dressurresultat. Ei undersøking utført på nederlandske varmblodshestar, viste arvegradar på 0,14 både for dressur og sprangresultat (Ducro et al. 2009).

4.4.4. Lynne

Lynne, bruksprøvedommar, lynne veterinær og lynne eksteriørdommar viser arvegradar på høvesvis 0,19, 0,31 og 0,16 (Tabell 9). Alle lynneeigenskapane viser liten spreining på karakterskalaen. Lynne, eksteriørdommar er den mest ekstreme, der har heile 80 % av hestane fått karakteren 9. Lynne, veterinær er basert på ei mindre datamengd enn dei to andre (N=500), og desse estimata er dermed meir usikre, noko som kan vere med på å dra arvegraden kunstig høgt. I ei undersøking på kaldblodstravar fann Wallin (1986) ein arvegrad for lynne på 0,25. Her var lynne vurdert som ein sum av poeng for gemytt og handterbarheit, og høgste moglege poengsum var ti medan minste var null. Også her viste data liten spreining på skalaen, heile 48 % av hestane fekk 10, og middelet låg på 9,17. Lynne viser typisk låge arvegrader også i andre undersøkingar. Wallin et al. (2003) fann arvegradar på 0,10 og 0,09 for lynne målt høvesvis som oppførsel i sprang, enten laushopping eller under rytta, eller under rytta i gangartstest. I ei undersøking på den spanske rasen andalusier, der lynne var målt som reaksjon på kommandoar, lydnad og snillheit, bedømt av dommarar, vart det funne ein arvegrad på 0,08 (Molina et al. 1999).

Ut frå spreinga av karakterar for lynne kan det konkluderast med at dei særnorske hestarasane jamt over har svært bra lynne. Men ei anna tilnærming er at dagens subjektive målemetode for lynne ikkje er god nok til å avdekke den faktiske variasjonen. Når ikkje heile skalaen for vurdering vert nytta, kan ikkje den reelle variasjonen avdekkast, og som resultat vert arvegradsestimata urealistiske (Preisinger et al. 1991). Registrering av hestane sitt lynne er i dag avgrensa til kontrasten snill/slem (Olsen et al. 2005). Lynne har fleire dimensjonar og kan innebere ting som sjølvtilitt, arbeidsvilje, handterbarheit, fryktsemd og aggresjon og bør vurderast som ein meir nyansert eigenskap. I avlsplanane står det at lynne er ei vurdering av hesten sin oppførsel på utstilling (Norsk Hestesenter 2003a; Norsk Hestesenter 2006). Dette er ei veldig uklar beskriving av ein eigenskap og gir stort rom for personleg tolking i vurderinga av eigenskapen. Nordlandshest/lyngshest har nyleg revidert avlsplanen sin, og her er definisjonen av eigenskapen endra til at hesten skal vere robust, ærleg,

påliteleg, livleg og oppsynt (Norsk Hestesenter 2010b). Men dette er framleis ganske abstrakte omgrep som er vanskelege å bedømme objektivt.

Med bakgrunn i at lynnevurderinga trong å endrast vart det satt i gong eit prosjekt med ei testløype for å sjå om det kunne utviklast ein metode som var betre enn dagens metode, og som var meir objektiv. Testløypa vart for første gong nytta i samband med avviklinga av hingsteutstilling på Nordfjordeid 2009. Testløypa bestod av ulike ”hinder” som hesten måtte forsere. Alle hestar vart handterte av same person gjennom løypa, og alle vart filma. Diverre føreligg det ikkje noko resultat frå prosjektet. Prosjektet signaliserer likevel at det er vilje i miljøet til å adressere problemstillinga.

Det er godt mogleg at lynne vurdert over lengre tid gir eit meir nyansert bilete av eigenskapen. Det hadde det vore interessant å sjå om analysar av resultat frå utvida bruksprøve gav andre resultat og kva slags spreining ein har på skalaen her. Digitale data frå utvida bruksprøve er dessverre veldig mangelfulle slik at ei slik undersøking er per i dag ikkje mogleg.

4.5. Utstillingssystemet

4.5.1. Visingsprosent

Det viser seg at om lag 15–20 % av dei registrerte individa kjem til utstilling som treåring (Tabell 8), noko avhengig av rase og kjønn. Preseleksjonen er sterkare på hingstane enn på hoppene (Kjersti Nerbråten, pers.komm.), det hadde difor vore venta at det var fleire hopper som vart viste. Hjø alle tre rasar er det ganske store svingingar i delen hestar som vert vist.

At ein så låg del av hestane kjem fram til avlsmeritterande utstilling, kan til dels skuldast utforminga av utvalsmodellen. Den første delen av utvalsmodellen for hingstar (Figur 1) er ikkje avlsmeritterande. Likevel er det tre potensielle seleksjonstrinn før hesten når første offisielle seleksjonstrinn ved tre års alder i utvalsmodellen. Fire dersom ein reknar at det er eit trinn mellom unghestskue som 1-åring og som 2-åring. Om eigar vel å vise hesten på følskue/unghestskue er avhengig av eigar si eiga vurdering av hesten, eller kanskje i vel så stor grad eigar si interesse og motivasjon for

hestehaldet.

Dersom hesten ikkje får god mottaking på unghestskue, betyr ikkje det at han ikkje kan stillast ut som treåring. Men det er derimot naturleg å tenkje seg at dei fleste eigarar vil ta resultat frå unghestskue til etterretning for om hingsten bør satsast på eller ikkje. På den måten vil ein del individ falle frå fram til første avlsmeritterande utstilling ved tre års alder. Denne preseleksjonen vil vere basert utelukkande på eksteriør då eksteriør er den einaste eigenskapen som vert vurdert på unghestskue. Med tanke på at eksteriør berre utgjer halvparten av avlsmålet, kan dette føre til at hestar som kanskje er sterke på andre eigenskapar, ikkje kjem fram til avlsmeritterande utstilling. Eksteriøret kan betra seg etterkvert som hesten veks, og det er derfor ikkje tenleg å basere preseleksjonen berre på eksteriør. Ingen har undersøkt samanhengar mellom vurdering på unghestsjå og som treåring i Noreg, og me veit såleis ikkje om det er lurt å ”stole” på denne preseleksjonen. Dersom utrangering på unghestskue fører til at færre kjem til dei avlsmeritterande utstillingane, er dette ikkje ei ønskjeleg utvikling

I tillegg til at mange fell frå utstillingskarusellen mellom unghestskue og fram til tre år, er det mange hestar som ikkje vert viste i det heile. Ved utval av avlskandidatar er det ønskjeleg at så mange som mogleg vert viste for at ein skal vite kva ein vel iblant. At mange hestar møter er viktig også fordi utstillingane er arena for å hente inn avkomsinformasjon.

Det er no krav om at alle hestar skal ha hestepass (Forskrift om godkjente hestedyr 1999). I samband med utskriving av pass skal hesten undersøkjast av veterinær, chipmerkast, og det skal takast hårprøve til DNA-stadfesting av farskap. Denne undersøkinga kan nyttast til å hente inn informasjon om viktige defektar til dømes (Olsen et al. 2005). Dersom diskvalifiserande lidingar og liknande kan oppdagast på eit tidleg stadium, kan det spare mykje unødvendig tid, pengar og arbeid for eigar. Dette vil vere ei meir rettferdig form for preseleksjon då defektar ikkje vil endre seg. Ei slik ordning vil òg føre til at ein får informasjon om alle individ i populasjonen.

Eit tiltak for å få fleire til å møte på utstilling er å gjere bedømminga ved tre år enklare. Spesielt med tanke på bruksprøva. Hensikta med køyreprøva er å vise hesten sine

gangartar under arbeid og vise at hesten er temd, lydige og arbeidsvillige (Norsk Hestesenter 2010c). Ei køyreprøve krev stor arbeidsinnsats i forkant av prøva. Det krev stor kunnskap og dyktigheit for å køyre inn ein hest. Det kan tenkjast at mange hestar ikkje møter på utstilling fordi eigar ikkje har denne nødvendige kunnskapen eller interesse av det. For å unngå at nokre vert ekskludert frå utstillingane på grunn av manglande kunnskapar om innkøyring bør det utviklast nye og enklare prøvar/testar som kan måle dette. Som eit supplement kan også resultat frå konkurransearenaer nyttast som informasjon om bruksegenskapar. Når eigenskapane som vert målte under bruksprøva i tillegg viser låge arvegradar, er det ikkje sikkert at å registrere bruksegenskapar på denne måten er det mest tenlege.

Det vert nytta store ressursar på å avvikle unghestskue kvart år, utan at det har noko særleg verdi for avlen, utover det å stimulere til avl. Informasjonen vert registrert og arkivert hjå NHS men ikkje nytta til noko. Informasjonen henta inn på unghestskue kunne til dømes vore nytta til avkomsvurderinga av hingstane. Det ville sannsynlegvis også føre til at ein fekk informasjon om fleire avkom etter kvar hingst, på grunn av at fleire vert viste på unghestskue enn seinare. Samtidig ville avkomsinformasjon verte tilgjengeleg på eit tidlegare tidspunkt. Ved avl på eigenskapar med låg arvegrad er det viktig med høg sikkerheit. Ein oppnår høg sikkerheit ved avkomsgransking ved å basere granskinga på eit stort tal avkom. Avkomsgransking er eit godt verktøy for utval men det gjer at generasjonsintervallet vert langt. Derfor er det ein fordel om ein kan hente inn informasjonen så tidleg som mogleg.

4.5.2. Avkomspremiar

Innføringa av teoretisk avkomsvurdering vil truleg føre til at avkomsvurderinga vert basert på eit noko større tal avkom enn når vurderinga var basert på framsmøtt avkomsgruppe. Men avkom som bidreg med avkomsinformasjon vil framleis bestå av eit selektert utval, då det er berre viste dyr over tre år som vert tekne med i vurderinga. Det vil derfor vere mange avkom som ikkje vert inkludert i avkomsvurderinga. Ein regel ved avkomsvurdering er at han skal baserast på informasjon om alle avkom (Olsen et al. 2005). Dersom avkomsgransking skal gi eit riktig bilde av hingsten sin avlsverdi, bør han baserast på alle avkom og ikkje eit selektert utval av avkomma, då dette kan føre til at hingstane vert tildelt kunstige høge avlsverdiar. Jo større tal avkom vurderinga

er basert på dess større sikkerheit oppnår ein. Også her kan ein nytta informasjon frå veterinærundersøkinga i samband med utskrivninga av hestepass. Sjølv om alle avkom etter ein hingst vert inkludert vil avlsverdiane truleg framleis verte usikre. I avkomsgranskning av oksar til dømes, nyttast informasjon 250 døtrer (GENO 2010). Då er det mogleg å oppnå ein svært god sikkerheit. Med omsyn til dette skal det nemnast at klassen som vart oppretta for vallakar i 2008, gir moglegheit for at fleire avkom vert viste og meir avkomsinformasjon vert tilgjengeleg. Dette er eit svært bra tiltak. Det står att å sjå om hesteeigarane følgjer opp.

Ei anna side ved det nye systemet er at elitestatus kan føre til at eldre hingstar vert ståande i avl lenge. Det har vore vist at stor bruk av eldre hingstar ikkje er positivt for innavlutviklinga (Farestveit 2009). Det fører til at eit fåtal hingstar får svært store bidrag i populasjonen. Fjordhest har hatt ein sterk tradisjon for å nytte unge hingstar (tre år) veldig mykje i avlen, og dette har vist seg å ha positiv verknad (Johnsen & Seilen 2009). Det er viktig å tenkje over kva signal ein elitestatus på ein hingst sender ut til hoppeeigarar. Dersom hingstane vert ståande i avlen lenge, vil dette også føre til at ein forlengjer generasjonsintervallet, noko som forsinkar avlsframgangen.

4.5.3. Dommarar

Trass i at alle dommarane skal ha dei same føresetnadane for å dømme hestar etter fullført utdanning er det vanskeleg å tenkja seg at dommarane klarar å være heilt objektive. Dei er endå menneske og kan ikkje kalibrerast på same måten som maskinar. Kvar dommar vil framleis truleg ha si eiga tolking av beskrivinga i avlsplanen. I ei undersøking utført på shetlandspanniar i Nederland var det nytta tre ulike dommarar til å dømme hestane, og det vart funne signifikant forskjell mellom alle dommarane ($P < 0,05$) (van Bergen & van Arendonk 1993). Det betyr at det var statistisk sikker forskjell i dømninga mellom dommarane. Det skal derimot nemnast at dette kan også skuldast ulikskap mellom regionar når det gjaldt genetisk variasjon, då alle tre dommarane arbeidde i ulike regionar. Men det indikerer at kva dommar som har dømt hesten har innverknad på resultatet til hesten.

Det er vanleg at dommarane kjenner til både stamtavle og tidlegare utstillingsresultat for hestane dei dømmer fordi all denne informasjonen er tilgjengeleg frå

utstillingskatalogen. Denne vert gjort tilgjengeleg i god tid før dagen for utstillinga. Dersom dommarane lar seg påverke av individet si stamtavle under vurderinga av hesten, er dette noko som vil skape ein kunstig høg arvegrad av di høg karakter for eigenskapen tilsynelatande går i arv. Dersom det til dømes eksisterer ei oppfatning av, eller forventning om, at avkom etter ein spesifikk hingst avlar rasetypiske avkom og dette fører til at avkommet dermed får høg karakter for rasetype, skapar dette ein samanheng mellom karakter til far og avkom. Det er ikkje dermed sagt at dette er noko bevisst handling frå dommarane si side.

Slik utstillingssystemet er i dag vert det utelete mykje informasjon av to årsaker. Det eine er at eigenskapane er samansette av mange eigenskapar slik at det er vanskeleg å oppnå avlsframgang i ei bestemt retning. Eit anna viktig tap av informasjon om variasjon er at dei fleste karakterane er eit resultat av einigheit mellom eit dommarteam. Som eit resultat av at einigheit må oppnåast blant dommarane, vert det truleg ofte inngått kompromiss om karakterane. Nokre hestar vil få høgare karakterar enn dei ville fått av ein enkeltdommar medan andre vil få lågare etter oppnådd einigheit. Det hadde ført til meir informasjon, og variasjon, om kvar dommar dømde hesten for seg. Resultatet for kvar hest kunne deretter vore gitt som eit aritmetisk gjennomsnitt av dei gitte karakterane. Då hadde det vore likt for alle hestar og effekten av dommar truleg ikkje like stor. Dersom denne informasjonen skal vere verdifull, må alle dommarane sine karakterar lagrast i ein database og vere tilgjengeleg for datauttrekk. Med eit slikt system vil kvar hest ha tre observasjonar for kvar eksteriøreigenskap, og estimat basert på slike data vil verte mykje sikrere som følge av langt større tal observasjonar. Dersom karakterar frå kvar enkelt dommar var tilgjengeleg, og det let seg gjere å identifisere kva karakter som tilhørde kva dommar, kunne effekten av dommar også estimerast. Då kunne ein få ei stadfesting på kor unison dømninga eigentleg er mellom dommarar.

I avlsmålet er det ikkje spesifisert kva vekting eigenskapane skal ha. Om rasetype og preg veg like mykje som kroppsbygning i eksteriørvurderinga, om skritt veg like mykje som trav i vurderinga av rørsler og så bortetter. På grunn av manglande spesifisering vert dette i dag utøvd ved "skjønn" av dommar. Karakterar vert sett etter einigheit mellom dommarane, og det er ikkje sikkert at vektinga vert den same kvar gong. Dommarar vil på denne måten kunne påverke resultatet i ulik retning frå individ til

individ. Det bør tildelast økonomiske vektorer på kvar enkelt eigenskap som vert bedømt. Denne vekta treng ikkje vere reell økonomisk vekt i kroner og øre, men ei relativ økonomisk vekt. Altså kor stor del av den samla karakteren skal rasetype og preg utgjere til dømes. Eller kor stor del av karakteren for rørsler skal skritt utgjere. Karakteren for eigenskapen bør byggje på eit aritmetisk gjennomsnitt, eller eit vekta gjennomsnitt i dei tilfeller eigenskapar ikkje tel likt. På den måten vert det ikkje lenger rom for skjønn, og føresetnadane for karaktersetting vert lik. Vidare bør det definerast kva sum som kvalifiserar til kva premiegrad på utstilling. Det kan definerast eit poengområde for kvar premiegrad, eller kva minstesum må vere for å verte kåra. Det kan deretter vere opent for kvalitetsoppstilling mellom dei dyra som landar på same premiegrad. Dette vil ta bort noko av den ”makta” dommarane har i dag til å utøve skjønn. Dette ville gjere systemet likt for alle. Dommarane ville truleg òg bli offer for mindre kritikk ved eit slikt system.

4.6. Eigenskapar i avlsmålet

Eigenskapane i avlsmålet er i mange tilfelle som nemnt ganske samansette. Mange av dei kan med fordel delast opp i fleire deleigenskapar. Eigenskapane bør òg definerast klart og tydeleg slik at det vert mindre rom for personleg synsing. særskilt bør dei lågarvelege eigenskapane delast opp eller endrast. Det kan gjerne beskrivast kva krav som skal tilfredstillast for å oppnå kvar enkelt karakter, slik at det er heva over rimeleg tvil kva karakter hesten skal ha. Sjå (FEIF 2010) for døme.

Beinstilling og beinkvalitet er den eigenskapen som visar lågast arvegrad i undersøkinga. Undersøkingar har vist at enkelte eksteriøre trekk ved bein viser høge arvegradar (Dolvik & Klemetsdal 1999; Ducro et al. 2009). Dersom eigenskapen vart delt opp kunne ein oppnå eit meir systematisk utval på bein. Eit enkelt eksempel er å dele vurderinga av bein inn i frambein og bakbein til dømes.

Bein vert rekna for å vere ein viktig indikator på hesten si haldbarheit. Kva eigenskapar innan bein ein reknar for faktorar som påverkar haldbarheit, er likevel ikkje spesifisert i nokon av dei sarnorske hesterasane sine avlsplanar. Dersom eigenskapen bein vert delt opp i fleire eigenskapar, og kva eigenskapar som har noko å seie for haldbarheit vert tydeleg definert, mogleggjer dette også betre avlsframgang på haldbarheit.

Det er og førekomstar av at fleire eigenskapar består delvis av det same. Eit døme her er arbeidsvilje vurdert under bruksprøva, og lynne vurdert av bruksprøvedommar. Desse eigenskapane overlappar til ein viss grad kvarandre og karaktergivinga for dei to samsvarar i mange tilfelle. Dersom dette er til dels same eigenskap bør det vurderast verdien av å registrere begge to. Enten det eller redefinere ein av dei eller begge to

4.7. Fjordhesten i ei særstilling

Fjordhest har populasjonar i mange land. Dersom ein internasjonal database hadde vorte oppretta gir dette ein unik moglegheit til å hente inn informasjon om eigenskapar i desse populasjonane. Då kunne arvegradsanalysar utførast på tvers av land og med ei slik stor datamengd ville estimata bli svært sikre. Det gir òg mulegheit til å vurdere avkom etter hingstar som har vore i utlandet og deretter kome tilbake. Eller å hente inn annan slektskapsinformasjon.

4.8. Avlsindeks

Når ein kjenner arvegraden til ein eigenskap, går det an å utvikle eit indekssystem og deretter tildele hestane ein avlsverdi i form av ein indeks. Dette har stor verdi for eit meir nøyaktig avlsarbeid, men det har også ein stor marknadsføringsverdi. Folk lar seg lett fascinere av tal, og det hadde kanskje tiltrekt fleire til å delta aktivt i det organiserte avlsarbeidet.

I lys av at dei særnorske rasane har utfordringar med tanke på innavl kan det òg tildelast ein slektskapsverdi som seier noko om kor stor slektskapen mellom individet og resten av populasjonen er. Dette motverkar at alle dei beste hestane er i slekt med kvarandre og i tillegg har stort slektskap til populasjonen. Dette er eit verktøy som mellom anna vert nytta i avlsarbeidet på Norsk Landsvin (Norsvin 2010). Dette vil kunne bidra til at individ som har sjeldan stamme, men ikkje utmerkar seg på dei andre eigenskapane til dømes, vert godkjend for avl dersom slektskapsverdien vert gitt tilstrekkeleg med vekt i den totale avlsverdien.

5. Konklusjon

Ut frå denne undersøkinga viser eigenskapane i avlsmåla til dei særnorske hestarasane låge til moderate arvegrader. Kroppsmål viser høge arvegradar. Datamengda i denne undersøkinga er noko avgrensa og det bør ikkje leggjast alt for stor vekt på resultata. Større undersøkingar bør utførast når meir data vert gjort tilgjengeleg.

Det er berre ein liten del av den totale populasjonen som vert vist på utstilling og informasjon tilgjengeleg ved utval av avlsdyr er difor avgrensa. Det bør arbeidast med å auke deltakinga på utstillingar og i tillegg hente informasjon frå andre kjelder for å gjera utvalet sikrare.

Eigenskapane i avlsmålet bør definerast grundigare, delast opp i fleire deleigenskapar og tildelast relative vektorer slik at vurderinga av eigenskapane vert mindre subjektiv.

6. Kjelder

- Børresen, B. & Gjersøe, V. (2002). *Hest i Norge*. Oslo: Landbruksforl. 207 s.
- Dahle, H. K. (2006). *Fjordhesten i Noreg*. Oslo: Landbruksforl. 170 s.
- Dolvik, N. I. & Klemetsdal, G. (1999). Conformational traits of Norwegian cold-blooded trotters: Heritability and the relationship with performance. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 49 (3): 156-162.
- Druml, T., Baumung, R. & Solkner, J. (2008). Morphological analysis and effect of selection for conformation in the Noriker draught horse population. *Livestock Science*, 115 (2-3): 118-128.
- Ducro, B. J., Bovenhuis, H. & Back, W. (2009). Heritability of foot conformation and its relationship to sports performance in a Dutch Warmblood horse population. *Equine Veterinary Journal*, 41 (2): 139-143.
- Erichsen, A. B. (1982). *Eksteriøre mål hos de tre norske hesteraser. Arvbarheter og korrelasjoner*. Ås: Hovedoppgave, Norges Landbrukshøgskule 1982. 47 s.
- Falconer, D. S. & Mackay, T. F. C. (1996). *Introduction to quantitative genetics*. 4 utg. Harlow: Longman Group. XV, 464 s.
- Farestveit, I. (2009). *Innavlsutvikling og avlsstrategiar hos dølehest og nordlandshest/lyngshest i perioden 1999-2007*. Ås: Mastergradsoppgave i Husdyrvitenskap - Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås, 2009. 41 s.
- FEIF. (2010). *FEIF Rules for Icelandic Horse Breeding: INTERNATIONAL FEDERATION OF ICELANDIC HORSE ASSOCIATIONS*. Tilgjengelig fra: <http://www.feiffengur.com/documents/fizo10e.pdf> (lest 14.08.10).
- Fjord Horse International. (2010). *Fjord Horse International Constitution*. Tilgjengelig fra: <http://www.fjordhorseint.no/news.asp?ID=76> (lest 22.06.2010).
- Forskrift om godkjente hestedyr. (1999). *For-1999-01-13 nr 67: Forskrift om godkjente(reinavla/registrerte) dyr av hestefamilien*. Oslo. Tilgjengelig fra: <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-19990113-0067.html> (lest 09.03.2010).
- GENO. (2010). *Avkomsgransking*. Tilgjengelig fra: <http://www.geno.no/Forsiden/NRF/Avlstiltakene/Avkomsgransking/> (lest 15.08.2010).
- Gilmour, A. R., Gogel, B. J., Cullis, B. R. & Thompson, R. (2009). *ASReml User Guide Release 3.0*.
- Husdyravlsloven. (1992). *LOV 1992-12-04 nr 130: Lov om husdyravl*. Tilgjengelig fra:

- <http://www.lovdata.no/all/hl-19921204-130.html> (lest 02.08.10).
- Johnsen, J. M. W. & Seilen, J. (2009). *Genetisk variasjon hjå fjordhest*. Ås: Mastergradsoppgave i Husdyrvitenskap - Universitetet for miljø- og biovitenskap, Ås, 2009. 68 s.
- Koenen, E. P. C., Vanveldhuizen, A. E. & Brascamp, E. W. (1995). Genetic-parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the dutch-warmblood riding horse population. *Livestock Production Science*, 43 (1): 85-94.
- Landslaget for Dølehest. (2010). Tilgjengelig fra: http://www.dolehesten.no/2007/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=6 (lest 19.05.10).
- Landslaget for Nordlandshest/lyngshest. (2010). Tilgjengelig fra: <http://www.rimfakse.no> (lest 03.07.10).
- Løvås, G. G. (2004). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget. 489 s.
- Molina, A., Valera, M., Dos Santos, R. & Rodero, A. (1999). Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Livestock Production Science*, 60 (2-3): 295-303.
- Nestaas, T. (2010). *Fjordhesten gjennom tidene*. Nordfjordeid: Norges fjordhestlag. 72 s.
- Nordrum, E. (2010). *Overbein*. 5 utg. Holmesland, A., Størmer, L., Tvetervås, E. & Vogt, H. (red.). Aschehougs konversasjonsleksikon, 15. Oslo: H.Aschehoug &Co.
- Norges Fjordhestlag. (2004). *Fjordhesten -allsidig sjarmør-*. 12 s.
- Norges Fjordhestlag. (2010). Tilgjengelig fra: <http://www.fjordhest.no/laget.asp> (lest 19.05.10).
- Norsk Hestesenter. (2002). *Instruks for avlsrådet*. Starum. 2 s.
- Norsk Hestesenter. (2003a). *Avlsplan for fjordhest: fastsett av styret i Norsk Hestesenter 15. februar 2003*. Lena: Norsk hestesenter. 64 s.
- Norsk Hestesenter (red.). (2003b). *Riksstambok over norske hester ...: dølehest ... : fjordhest ... : nordlandshest/lyngshest*. [Bilitt]: Norsk hestesenter.
- Norsk Hestesenter. (2005). *Regler for registrering av dølehest, fjordhest og nordlands-lyngshest*. Lena, 16.mars 2005. 4 s.
- Norsk Hestesenter. (2006). *Avlsplan for Dølehest: Fastsett av styret i Norsk Hestesenter*

- 24.april 1995, revidert 1.mars 2006. Lena. 22 s.
- Norsk Hestesenter. (2007). *Vedtekter for stiftelsen Norsk Hestesenter*. Tilgjengelig fra: <http://www.nhest.no/NHS/Om%20NHS/Vedtekter%20gjeldende%20fra%20juli%2009.pdf> (lest 30.04.2010).
- Norsk Hestesenter. (2009a). *Regler for offisielle hesteutstillinger i regi av Norsk Hestesenter*. Lena, November 2009. 4 s.
- Norsk Hestesenter. (2009b). *Statistikk 2009*. Tilgjengelig fra: <http://www.nhest.no/NHS/Rapporter/Statistikk%202009.pdf> (lest 22.06.2010).
- Norsk Hestesenter. (2010a). *Avlsavdelingen*. Tilgjengelig fra: <http://www.nhest.no/Om-NHS/Ansatte/Avlsavdelingen/> (lest 02.10.10).
- Norsk Hestesenter. (2010b). *Avlsplan for Nordlandshest/Lyngshest, fastsatt i styret i Norsk Hestesenter første gang 24. april 1995, siste revisjon vedtatt 23. januar 2010*. Lena. 22 s.
- Norsk Hestesenter. (2010c). *Bruksprøvereglement for offisielle hesteutstillinger i regi av Norsk Hestesenter*. Lena. 16 s.
- Norsk Hestesenter. (2010d). Instruks for kåringsnemd og dommere. I: Norsk Hestesenter (red.) *Avlsplan for Nordlandshest/Lyngshest*.
- Norsk Hestesenter. (2010e). *Mønstring av hest*: Norsk Hestesenter. Tilgjengelig fra: <http://nhest.rikstoto.no/NHS/Dokumenter/M%c3%b8nstring%20av%20hest.pdf> (lest 11.08).
- Norsvin. (2010). *Rånetest*. Tilgjengelig fra: <http://www.norsvin.no/index.php/avl/norsvins-avlstiltak/99-ranetest> (lest 15.08.10).
- Olsen, H. F., Klemetsdal, G., Dolvik, N. I., Kvam, T., Flaas, J., Bakken, M. & Karlsen, K. (2005). Forslag til endringer i avlsutstillingene i Nordlandshest/Lyngshest. I: Kaurstad, E. (red.) *Husdyrforsøksmøtet 2005*, s. 648. Ås: Universitetet for miljø- og biovitenskap, Institutt for husdyr - og akvakulturvitenskap.
- Olsen, H. F. & Klemetsdal, G. (2010). Management to ensure effective population size in a breeding programme for the small Norwegian horse breeds - a simulation study. *Acta Agriculturae Scandinavica Section a-Animal Science*, 60 (1): 60-63.
- Posta, J., Komlosi, I. & Mihok, S. (2009). Breeding value estimation in the Hungarian Sport Horse population. *Veterinary Journal*, 181 (1): 19-23.
- Preisinger, R., Wilkens, J. & Kalm, E. (1991). Estimation of genetic-parameters and

- breeding values for conformation traits for foals and mares in the trakehner population and their practical implications. *Livestock Production Science*, 29 (1): 77-86.
- Ruane, J. (2000). A framework for prioritizing domestic animal breeds for conservation purposes at the national level: a Norwegian case study. *Conservation Biology*, 14 (5): 1385-1393.
- Skjervold, H. (1949). Utviklingen av kroppsmålene og deres nedarving innen dølgehest. *Våre Hester*, vårnummeret.
- Thune, V. (2009). Forsvaret gir opp - det sivile tar over. I: Dahle, H. K. (red.) *Hesten i vår tid*, s. 53-71. Oslo: Tun forlag.
- van Bergen, H. M. J. M. & van Arendonk, J. A. M. (1993). Genetic-parameters for linear type traits in shetland ponies. *Livestock Production Science*, 36 (3): 273-284.
- Vangen, O. (2009a). De nasjonale hesterasene. I: *Hest og Hestehold: lærebok for Vg2 programområde Hest- og hovslagerfaget*, s. 273. Oslo: Tun Forlag.
- Vangen, O. (2009b). Dei praktiske avlstiltaka. I: *Hest og hestehold: lærebok for Vg2 programområde Hest- og hovslagerfaget*, s. 65-75. Oslo: Tun forlag.
- Vangen, O. & Kvam, T. (2009). De særnorske hesterasene. I: Dahle, H. K. (red.) *Hesten i vår tid*, s. 73-89. Oslo: Tun Forlag.
- Wallin, L., Strandberg, E. & Philipsson, J. (2003). Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-year-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping. *Livestock Production Science*, 82 (1): 61-71.
- Wallin, L. E. (1986). *Sammenheng mellom eksteriør, bevegelser og prestasjoner hos kaldblods traverhest*. Ås: Hovedoppgave i Husdyrbruk - Norges landbrukshøgskole. 80 s.

7. Personlege kjelder

Nils Ivar Dolvik. *Veterinær og eksteriørdommar*

Guri Harr. *Eksteriørdommar*

Turid Helfjord. *Tilsett ved avlsavdelinga, Norsk Hestesenter med ansvar for dommarutdanninga*

Tore Kvam. *Spesialrådgjevar og avlsfagleg ansvarleg ved Norsk Hestesenter*


Egil Strøm. *Bruksprøvedommar*

Gunnar Klemetsdal. *Professor i husdyravl. Universitet for Miljø- og biovitskap*


Kjersti Nerbråten. *Tilsett ved avlsavdelinga, Norsk Hestesenter.*

8. Vedlegg

8.1. Vedlegg 1: Dommarkort for hest


| Stiftelsen NORSK HESTESENTER Starum | |  | | DOMMERKORT FOR HEST | | | |
|--|---------------|---|------------|--------------------------------|------------------|----------|----------------------|
| Sted: | | Dato: | | | | | |
| Navn: | | Klasse: | | | | | |
| Rase: | | Kat.nr.: | | | | | |
| Eier: | | Reg.nr: | | | | | |
| EKSTERIØR | | | | | | | |
| Rasetype og preg: | | | | | | | |
| Kroppbygning og muskulatur: | | | | | | | |
| Beinkvalitet, beinstilling: | Frambein: | | | | | | |
| | Bakbein: | | | | | | |
| Bevegelse: | Skritt: | | | | | | |
| | Trav: | | | | | | |
| | Løsmønstring: | Skritt: | Trav: | Galopp: | | | |
| MÅL: | Stangmål | Stangmål kryss: | Båndmål | Brystmål | Pipe- omkrets | Klavemål | Helhet eksteriør: |
| | | | | | | | |
| BRUKSEGENSKAPER | | | | | | | |
| Bruksprøver: | Travprøve: | Km.tid: | | | | | |
| | Kjøreprøve: | . | . | . | . | | |
| | Tømmekjøring: | . | . | . | . | | |
| | | . | . | . | . | | |
| Kvalitetsbedømmelse: | | | | | | | |
| Utvida bruksprøve på stasjon: | | Poeng: | | Vekta karakter: | | | |
| Prestasjoner i trav, galopp, ridning, kjøring: | | | | | | | |
| ANDRE EGENSKAPER | | | | | | | |
| LYNNE: | Bruksprøve: | Eksteriør: | Veterinær: | | | | |
| HOLDBARHET: | | | | | | | |
| AVKOM: | | | | | | | |
| VET ANM.: | | | | | | | |
| SAMLA VURDERING: | | | | | | | |
| RESULTAT: | .pr. | | | | Underskrift | | |

8.2. Vedlegg 2: Dommarkort kjøreprøve

| | | | | | | |
|--|--|---|--|-----------------------------------|--|--|
| Stiftelsen NORSK HESTESENTER Starum | |  | | DOMMERTKORT KJØREPRØVE | | |
| Sted: | | Dato: | | | | |
| Navn: | | Klasse: | | | | |
| Rase: | | Kat.nr.: | | | | |
| Eier: | | Reg.nr.: | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------------|---|----------------------------------|
| 1. | (0-10) | | | (0-10) |
| | Forspenning: | | | |
| | Fraspenning: | | | |
| 2. | BEVEGELSER: | | | |
| | Skritt: | | | |
| | Trav: | | | |
| 3. | KJØRING: | | | |
| | Bakkeprøve: | | | |
| | 8-talls vending: | | | |
| | Ryggning: | | | |
| 4. | ARBEIDSVILJE: | | | |
| | Fremdrift: | God <input type="radio"/> | Tilfredsstillende <input type="radio"/> | Mindre god <input type="radio"/> |
| | Samarbeidsvilje: | God <input type="radio"/> | Tilfredsstillende <input type="radio"/> | Mindre god <input type="radio"/> |
| 5. | | | | |
| | | | | |
| | | | SUM: | |
| | | | | |
| | | | | |
| _____ Underskrift | | | | |

8.3. Vedlegg 3: Dommarkort gangartsprøve

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Stiftelsen NORSK HESTESENTER Starum | |  | DOMMERTKORT GANGARTS- PRØVER | |
| Sted: | | Dato: | | |
| Navn: | | Klasse: | | |
| Rase: | | Kat.nr.: | | |
| Eier: | | Reg.nr.: | | |

| | | | |
|--------------------------|------------------|--------------------------------|--|
| Type prøve: (sett kryss) | | Ridning: <input type="radio"/> | Longering: <input type="radio"/> |
| KOMMENTAR: | | | (0-10) |
| 1. | Skritt: | | |
| 2. | Trav: | | |
| 3. | Galopp: | | |
| ARBEIDSVILJE | | | |
| 4. | Fremdrift: | God <input type="radio"/> | Tilfredsstillende <input type="radio"/> Mindre god <input type="radio"/> |
| | Samarbeidsvilje: | God <input type="radio"/> | Tilfredsstillende <input type="radio"/> Mindre god <input type="radio"/> |
| 5. | Helhetsinntrykk: | | |
| LYNNE: | | | |
| _____ Underskrift | | | |

8.4. Vedlegg 4: Dommarkort taumkøyring

| Tømmekjøring | | 0-10 |
|-------------------------------|--|----------------------|
| Framdrift: | | <input type="text"/> |
| Samarbeidsvilje: | | <input type="text"/> |
| Bevegelser: | | <input type="text"/> |
| Helhetsinntrykk: | | <input type="text"/> |
| Lynne: | | <input type="text"/> |
| Løsvisning / longering | | 0-10 |
| Skritt: | | <input type="text"/> |
| Trav: | | <input type="text"/> |
| Galopp: | | <input type="text"/> |
| Helhetsinntrykk: | | <input type="text"/> |
| Lynne: | | <input type="text"/> |
| _____ Underskrift | | |

Stiftelsen
NORSK HESTESENTER
 Starum



DOMMERTKORT
TØMMEKJØRING og
**LØSVISNING/
 LONGERING**

| | |
|-------|----------|
| Dato: | |
| Sted: | Klasse: |
| Navn: | |
| Rase: | Kat.nr.: |
| Eier: | Reg.nr.: |

| |
|--|
| |
|--|