



Geit: Genomisk seleksjon øker avlsframgangen

Forfatter

Thor Blichfeldt, Norsk Sau og Geit

Sammendrag

Med genomiske avlsverdier (indekser) vil vi: 1. Gjøre et sikrere utvalg av avlsbukker når de er 0,5 år gamle, før de brukes i naturlig paring. 2. Senke generasjonsintervallet i semin ved å ta inn bukker til seminstasjonen fra de er 1,5 år gamle. Med disse to endringene i det praktiske avlsoopplegget vil avlsframgangen per år øke.

Publisert

2021

Referanse

Sau og Geit, nr 3 - 2021, side 16-21

Utskriftsdato

20.04.2024 www.fag.nsg.no

Geit:

Genomisk seleksjon øker avlsframgangen

Avlsteorien lærer oss at mjølkegeit kan ha god nytte av genomisk seleksjon. Etter drøyt 2 år med omfattende utviklingsarbeid, har vi tatt i bruk genomisk seleksjon for norsk mjølkegeit. Avlsarbeidet vårt er nå på høyde med det beste rundt om i verden.

Av: Thor Blichfeldt, Jette Jakobsen, Inger Anne Boman, Henriette Berg Olsen og Ewa Wallin, Norsk Sau og Geit

I starten av april 2021 beregnet vi for første gang genomiske avlsverdier (indekser) for geita. Dette var en milepæl for geiteavlen, men den gikk nesten ubemerket hen. Avlsavdelingen i NSG håper på en skikkelig feiring neste gang vi møter geiteholderne fysisk.

Genomiske avlsindekser er ett viktig element i hele avlsopplegget på geit. Avlsopplegget er beskrevet i en egen faktaboks.

Geitekontrollen

Geitekontrollen er grunnlaget for avlsarbeidet, med registrering av individnummer, mor, far og produksjonsresultatene for den enkelte geita. NSG får en kopi av dataene i Geitekontrollen fra TINE, og første tirsdag i hver måned beregner vi nye indekser.

Vi bruker alle registreringene i Geitekontrollen, fra dyret sjøl og fra dyrets slektninger, når vi beregner avlsverdier for egenskapene som inngår i avlsarbeidet.

Avlsindeksene

Den statistiske metoden vi bruker for å beregne avlsverdier for de enkelte egenskapene i avlsarbeidet, kalles BLUP. BLUP brukes på alle dyreslag verden over.

Avlsverdiene regner vi om til avlsindekser som gjør det enklere for geiteholderne å sammenligne dyr. Et gjennomsnittlig godt dyr har 10 i indeks for enkeltegenskapene i avlsmålet, og 100 i indeks i samlet avlsverdi. I denne artikkelen bruker vi begrepene avlsverdi, avlsindeks og indeks litt om hverandre. Kjært barn har mange navn!

Et dyr som ikke har egne registreringer i Geitekontrollen, vil få en avlsverdi som er gjennomsnittet av avlsverdien til mor og far fordi den har arvet halvparten av genene fra mor og halvparten fra far. Når geita så kjeer og kommer i produksjon, kan avlsverdien endre seg. De fleste havner ikke så langt fra gjennomsnittet av mor og far. Men noen har vært heldige ved trekningen av gener fra mor og far, overrasker oss positivt, og blir bedre enn gjennomsnittet av foreldrene. Andre har vært uheldige i trekningen og skuffer oss.

Genetisk variasjon

En grunnleggende forutsetning for å drive avlsarbeid er at det finnes genetisk variasjon. Genetisk variasjon kommer av at biologisk viktige gener har minst 2 varianter, der den ene varianten er bedre enn den andre.

Genene kommer i par. Ett dyr kan ha den ene varianten i det ene genet i paret og den andre varianten i det andre genet i paret, og er da heterozygot. Alternativt har den samme varianten i begge genene i paret, og er da homozygot. Men det er to utgaver av homozygot, med den ene varianten eller den andre varianten.

Når dyret lager kjønnsceller (sædceller eller eggceller), havner kun det ene genet i paret i kjønnscella. Når kjønnscellene smelter sammen ved befruktning, er vi tilbake til genpar igjen. Ett gen i paret kom fra mor og ett fra far. Det store spørsmålet er: Var avkommet heldig eller uheldig med sin eggcelle og sin sædcelle.

Noen egenskaper er bestemt av

variasjonen i ett enkelt gen, for eksempel «null» eller «ikke-null» i alfa-s1-kasein-genet. Har vi en gentest som påviser de ulike variantene i ett enkeltgen, er det lett å endre egenskapen. Null-varianten har blitt kraftig redusert på få år, og melka har fått mye lavere innhold av frie fettsyrer og har fått bedre ystingsegenskaper.

De fleste av de viktige egenskapene er ikke bestemt av ett enkeltgen med stor effekt, men av mange gener som hver for seg har en liten effekt. Det finnes altså ikke ett melkemengde-gen, ett jurform-gen eller ett celletall-gen. For å bli ei geit med et godt jur, må geita ha vært heldig med hva den har arvet fra mor og far, og fått en overvekt av de positive variantene i de mange genene som styrer utviklingen av jur og spener.

Analysen av genprøven gir oss en genprofil for dyret. Genprofilen på geit dannes av 50 000 SNP-er (snipper) godt spredd ut over de 30 kromosomparene. Det er SNP-variantene vi leser av, ikke variantene i de funksjonelle genene som styrer de ulike egenskapene. Når vi kjenner hvilke SNP-varianter som geita har, vet vi forhåpentlig også mye om variasjonen i de funksjonelle genene som ligger mellom snippene.

Genomisk seleksjon (GS)

Genomiske avlsverdier betyr at vi bruker informasjon fra en genprøve fra dyret i beregning av avlsverdiene. Gangen i gentestingen er beskrevet i en egen faktaboks.

Genprøven kommer i tillegg til informasjonen vi tradisjonelt bruker. Den statis-

Avlsopplegget for geit

NSGs avlsbesetninger

Norsk Sau og Geit (NSG) har avtale med 50 avlsinteresserte geiteholdere om å være våre avlsbesetninger. Besetningene hadde 7 869 årsgeiter i 2020, med et gjennomsnitt på 157 og en variasjon fra 72 til 326 årsgeiter. Avlsbesetningene er altså ganske store i norsk målestokk.

Formålet med avlsbesetningene

Avlsbesetningene har som hovedoppgave å sørge for størst mulig avlsframgang for hele populasjonen. Framgang i den enkelte avlsbesetningen deles med resten av avlsbesetningene ved å levere de beste bukkene til Hjermsstad, NSGs seminstasjon.

Avlsframgangen i avlsbesetningene spres ut til resten av næringa (bruksbesetningene) gjennom salg av bukker, og gjennom salg av sæd fra NSGs seminstasjon.

Krav til en avlsbesetning

En avlsbesetning må veie melka morgen og kveld fra hver enkelt geit minst 5 ganger i året, og ta ut melkeprøve for analyse av fett, protein, laktose, frie fettsyrer og celletall. Juret bedømmes én gang i hver laktasjon.

Besetningen må inseminere en del geiter, et viktig avlstiltak. Kåring av bukketjue er også obligatorisk.

Avlsmålet

Det er 10 egenskaper som vektlegges i avlsarbeidet på geit.

Egenskap	Arvegrad
Melk per dag (kg)	0,29
Fett per dag (gram)	0,19
Protein per dag (gram)	0,24
Fettprosent	0,33
Proteinprosent	0,48
Laktoseprosent	0,44
Frie fettsyrer	0,35
Celletall	0,12
Jureksteriør	0,25
Utmelkingshastighet	0,17

Arvegradene er relativt høye, og vi har gjentatte observasjoner gjennom laktasjonen for de fleste av egenskapene. Dette øker sikkerheten på beregnede avlsverdier, og gir et godt grunnlag for avlsframgang.

De 10 egenskapene veies sammen til det vi på geita kaller «Samlet avlsverdi». Dette tilsvarer O-indeksen på sau.

Fagrådet for geit i NSG tar hvert år stilling til hvilken vektlegging vi skal ha på enkeltegenskapene, og på den måten styrer vi avlsframgangen for de ulike egenskapene.

Felles mål gir størst framgang

Avlsbesetningene skal bruke «Samlet avlsverdi» som grunnlag for avlsarbeidet i egen besetning.

Samvirkeavl, med ett felles avlsmål for alle avlsbesetningene, er avgjørende for å skape stor framgang i en liten populasjon.

tiske metoden er fortsatt BLUP, men nå er vi over på genomisk BLUP (GBLUP) og genomiske avlsverdier.

Genprofilen vi får ut av genprøven, forteller oss om dyret har vært heldig eller uheldig i trekningen av gener fra foreldrene. Dette er nyttig informasjon. Da kan vi unngå å sette på dyr som ellers ville ha skuffet oss.

I tradisjonell BLUP vil helsøsken uten egne registreringer (fenotyper) få samme avlsverdi, fordi begge har mottatt halvparten av genene fra hver av de samme foreldrene. Mer enn det vet vi ikke.

Helsøsken er ikke helt like, hvis de da ikke er eneggede tvillinger. Når vi legger til geninformasjon fra SNP-ene i BLUP-beregningene, blir det mulig å skille dem og beregnet avlsverdi blir forskjellig.

Genprofilen gir informasjon om alle egenskapene i avlsarbeidet. Tar vi genprøve av et geitekje, vet vi mer om dyret og vi kan ta hensyn til dette når vi bestemmer hvem av geitekja som skal bli nye produksjonsdyr.

Når geita kjeer og kommer i produksjon, får vi de vanlige opplysningene fra Geitekontrollen og disse går da inn i avlsberegningene. Etter hvert som geita blir eldre, blir de beregnede indeksene mer og mer bestemt av hva geita selv produserer, og geninformasjonen betyr mindre og mindre.

Tar vi genprøve av et bukketjue er nytten enda større enn en gentest av et geitekje. En bukk blir far til mange produksjonsdyr, og det går over to år før døtrene til bukken kommer i produksjon og kan fortelle oss mer om hvor gode gener bukken har. Da er det fint å ha en genomisk avlsverdi med informasjon fra bukkens genprøve i starten av seleksjonsarbeidet.

Referansepopulasjonen

Sammenhengen mellom geninformasjonen og den enkelte egenskapen er ikke biologisk basert, men er en statistisk sammenheng. For å etablere disse sammenhengene må vi ha en stor referansepopulasjon.

Referansepopulasjonen består av geiter som har tatt en gentest og som har nøyaktige produksjonsresultater registrert i Geitekontrollen. Gentestede bukker som er far til døtre som har registreringer, regnes også med i referansepopulasjonen.

Da vi startet opp med genomisk seleksjon i april, hadde vi 4500 dyr i referansepopulasjonen, en god start. De fleste av dem er gentestede geiter i avlsbesetningene, der gentesten er betalt av gentestingsprosjektet. Denne våren skal vi genteste nye 2000 geiter i prosjektet som skal bidra i referansepopulasjonen.

Den statistiske sammenhengen mellom geninformasjonen og den enkelte egenskapen er ikke konstant, men forandres ►

Gentesting på geit

Gentesting gir oss:

- Kaseingenstatus
- Farskapstest
- Genomiske avlsverdier

Her er gangen i arbeidet:

1. Geiteholderen

- a. Bestiller prøvetakingsutstyr (GS-merker) fra BioBank
- b. Tar vevsprøve fra dyrets øre ved å sette i GS-merket
- c. Sender vevsprøvene til BioBank i en ferdigfrankert konvolutt

2. BioBank, Hamar

- a. Registrerer vevsprøvene
- b. Utviner DNA fra ørevevet
- c. Sender DNA til New Zealand

3. AgResearch, New Zealand

- a. Analyserer DNA
- b. Rapporterer resultatet til NSG

4. Norsk Sau og Geit (NSG)

- a. Retter farskapsfeil i Geitekontrollen
- b. Rapporterer kaseingenresultat og farskapsresultat til Geiteholderen
- c. Beregner genomiske indekser som rapporteres i NSGs avlsdatabank på web og i Geitekontrollen

over tid. Vi må derfor legge til nye dyr i referansepopulasjonen hvert eneste år.

Målsettingen er å genteste 1000 nye geiter hvert eneste år framover. Genomisk-prosjektet vårt slutter i år, så fra 2022 må disse gentestene finansieres over det sentrale avlsbudsjettet for geit.

Genomiske avlsverdier gir endringer

Vi har nå beregnet genomiske indekser for andre gang, og mai-indeksene er publisert i avlsdatabanken vår og i Geitekontrollen. For å se hvor stor endring det gir, har vi også gjennomført en tradisjonell indeksberegning uten bruk av geninformasjonen.

Vi har fra 2018 gentestet alle bukkene i avlsbesetningene med tanke på genomisk seleksjon. Dette er et godt materiale for å se på endringene vi får med genomiske avlsverdier (GBLUP) sammenlignet med tradisjonelle avlsverdier (BLUP). Tabell 1 gir en oversikt over 2018-, 2019- og 2020-årgangen av prøvebukkene i avlsbesetningene.

For 2018-årgangen har vi kun tatt med de 125 bukkene som har fått minst 1 datter i produksjon med minst 1 kontroll. Hver bukk har i gjennomsnitt 11 døtre som igjen har 5 analyser hver seg. Med denne informasjonen vet vi ganske mye om hvor gode gener bukken har.

I 2019 har vi med 128 bukker som har minst 1 datter med minst 1 kontroll, og 30 bukker som fortsatt mangler døtre.

Bukkene som har fått døtre i produksjon, har i gjennomsnitt 8 døtre hver seg. Antall analyser per datter nærmer seg 2. Her er sikkerheten for bukkens avlsverdi lavere enn for 2018-årgangen, ikke minst for de 30 som er uten døtre så langt.

Avlsbesetningene har 192 prøvebukker i 2020-årgangen. Her er døtrene under et halvt år gamle, og de kommer i produksjon først utpå vinteren 2021/2022. Med tradisjonell indeksberegning er avlsverdien for disse bukkene gjennomsnittet av mor og fars avlsverdi, og sikkerheten knyttet til avlsverdien er lavere enn for 2019-årgangen.

Endringer på grunn av GS

Figur 1 viser tradisjonell indeksverdi på x-aksen og genomisk avlsverdi på y-aksen for 2018-, 2019- og 2020-årgangen av avlsbukker i avlsbesetningene. Den svarte, rette

streken er forventningen til sammenhengen mellom tradisjonell og genomisk avlsverdi. Bukkene (prikkene) som ligger tett på streken har i praksis ikke endret seg ved overgangen fra tradisjonelle til genomiske avlsverdier. Bukker som ligger godt over streken har steget i avlsverdi ved innføring av genomisk seleksjon, mens bukker som ligger langt under streken har svekket seg.

Vi ser at det ikke er så store endringer i indeks for 2018-årgangen. Dette er som forventet, da bukkens avlsverdi bestemmes mest av hvor godt døtrene gjør det, og i mindre grad av genprøven.

I 2019-årgangen er det noe større omrangering, med mindre informasjon om døtrene og mer vekt på den genomiske informasjonen.

For 2020-årgangen er omrangeringen ganske så stor. Ved tradisjonell avlsverdi-beregning er bukkens avlsverdi gjennomsnittet av fars og mors avlsverdi. Ved genomisk BLUP gir genprøven mye informasjon om bukken ut over mors og fars avlsverdi, og det fører til endringer i beregnet avlsverdi (indeks).

Korrelasjonen (den statistiske sammenhengen) mellom den tradisjonelle og den genomiske avlsverdien forteller hvor store endringene er:

- 2018-årgangen: 0,93
- 2019-årgangen: 0,90
- 2020-årgangen: 0,70

En korrelasjon på 0,93 for 2018-årgangen er høy (maks er 1,0), og forteller om liten endring fra overgang fra tradisjonelle til genomiske avlsverdier. De største endringene får vi i 2020-årgangen, og korrelasjon er 0,70 (0,0 er ingen sammenheng). Det er bra den ikke er mye lavere, for da hadde avlsverdiene blitt kastet helt rundt på. Men uten noen endringer kunne vi droppet hele gentestinga, for da hadde ikke den gitt ny informasjon.

Større avlsframgang

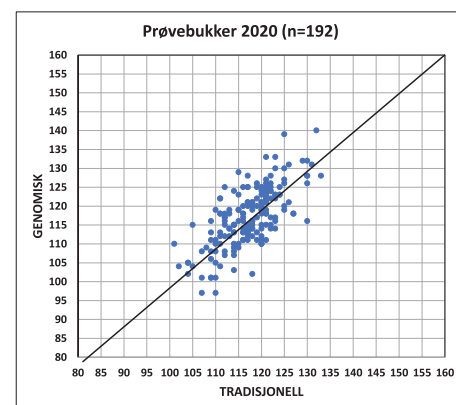
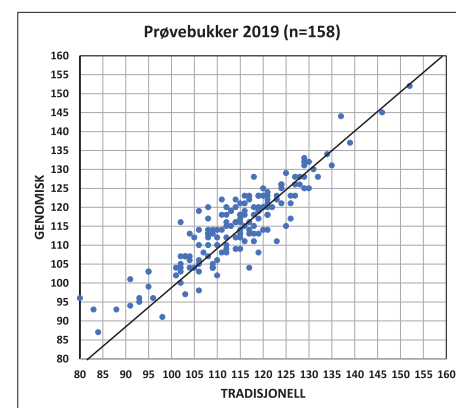
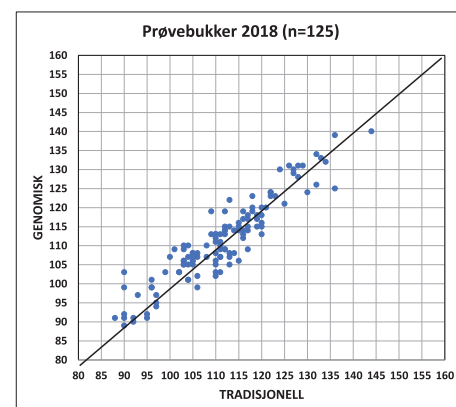
Formelen for avlsmessig framgang per år er vist i Figur 2. Genomisk seleksjon øker sikkerheten i utvalget av nye avlsdyr, og dermed øker den årlige framgangen. Den genomiske avlsverdien har høyere sikkerhet enn den tradisjonelle, tallet over brøkstreken blir større og avlsframgangen øker.

Hvor mye øker framgangen?

Figur 3 viser hvor mye vi kan forvente at avlsframgangen øker på grunn av økt sikkerhet for bukkene, for samlet avlsverdi og for den enkelte egenskapen.

La oss starte med «Samlet avlsverdi» og 2018-årgangen (blå stolpe helt til venstre). Her får vi kun en liten økning (7 %) i avlsframgangen med genomisk seleksjon sammenlignet med tradisjonelle beregninger. Det skyldes at 2018-årgangen har mye datterinformasjon. Vi plukket seminbukker fra denne årgangen i fjor, så her er vi ferdige med å selekttere.

Framgangen med genomiske avlsverdier blir litt større ved seleksjon i 2019-årgangen (oransje stolpe), men er fortsatt



Figur 1. Samlet avlsverdi beregnet med tradisjonell BLUP og med genomisk BLUP for prøvebukkene 2018, 2019 og 2020 i avlsbesetningene.

Tabell 1. Prøvebukkene i avlsbesetningene.

Årgang	Antall bukker		Per bukk med døtre	
	Med genprøve	Med døtre	Antall døtre	Antall analyser
2018	125	125	11	55
2019	158	128	8	14
2020	192	0	0	

ganske beskjeden (12 %). Effekten er altså ikke så stor for avkomsgranskede seminbukk-kandidater.

Når vi går til 2020-årgangen (grå stolpe) som tradisjonelt har ganske usikre avlsindekser, så øker den forventede framgangen vesentlig (44 %) med genomiske indekser. Det er den økte sikkerheten som gjør det forsvarlig å ta inn seminbukker av denne årgangen.

De enkelte delegenskapene viser samme prinsipielle endring fra 2018- til 2019- til 2020-årgangen, med desidert størst effekt i den yngste årgangen.

I august har vi gentestresultatene for 2021-årgangen av høstens prøvebukk-kandidater, og kan legge til denne årgangen i Figur 3.

Vi regner med at nytten av genomiske avlsverdier i 2021-årgangen vil bli litt høyere enn for 2020-årgangen, men den blir nok ikke så mye høyere. Så Figur 3 viser oss klart hvor viktig det er å genteste ung-bukkene før det endelige utvalget blir gjort.

Gentesting av geiter

Påsettgeitene blir selektert i to omganger, ved fødsel (hvem blir satt på) og før paringssesongen starter. Hvis geiteholderen tar vare på flere geitekje med god indeks enn han trenger til å rekruttere nye geiter, kan det være nyttig å ta en genprøve av geitekjea mens de er unge. Svaret på gentesten kommer i løpet av et par måneder, og så blir den med i neste indeksberegning. Etter at geitekjea har fått beregnet genomisk avlsverdi med grunnlag i egen gentest, kan geiteholderen ta den endelige seleksjonen før paringa starter.

Det er ikke tvil om at gentesting av geitekje gir større avlsframgang. Men kostnaden med gentesting er så høy at det er privatøkonomisk tvilsomt om den enkelte geiteholderen bør benytte seg av muligheten.

Gentesting av bukker

Avlsbukkene selekteres i flere omganger. Først ved fødsel, der de mest lovende ut fra bukkkjeets samlede avlsverdi blir tatt vare på. Så gentestes kandidatene for genvarianter av kasein, sjekkes for farskap og nå legger vi altså på den genomiske informasjon i indeksberegningen.

Når gentestresultatet er klart, går de dårligste ut. Deretter kårer vi de som holder mål, og så velger besetningen ut hvem som skal bli årets prøvebukker.

Året etter tar besetningen en ny vurdering av indeksen til bukken og forsikrer seg om at den fortsatt er høy. Er den svært høy, kan bukken bli seminbukk ved 1,5 års alder.

$$\text{Avlsmessig framgang per år} = \text{Genetisk variasjon} * \left[\frac{\text{Sikkerheten} * \text{Seleksjonsstyrken}}{\text{Generasjonsintervallet}} \right]$$

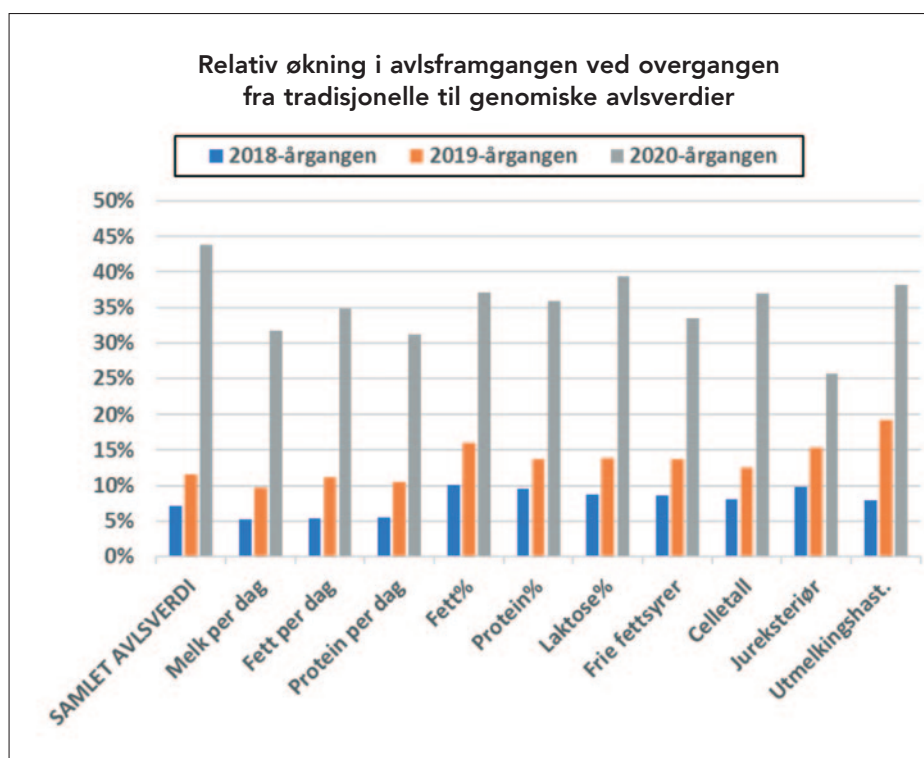
Bruk av formelen:

- Genomiske avlsverdier har større sikkerhet enn tradisjonelle avlsverdier, og dermed øker avlsframgangen per år.
- Yngre avlsdyr gir lavere generasjonsintervall (positivt for framgangen per år), men har også lavere sikkerhet (negativt for framgangen).
- Yngre dyr kan gi høyere seleksjonsstyrke (positivt for framgangen), da det er større sjanse for at dyra er i live og tilgjengelig når vi skal bruke dem som avlsdyr, for eksempel som seminbukker.
- Beregninger med ulike avlsopplegg, der sikkerhet, seleksjonsstyrke og generasjonsintervall endres samtidig, forteller oss hva som gir størst framgang per år.

Definisjoner:

- Genetisk variasjon: Variasjonen i populasjon som skyldes genetiske forskjeller.
- Sikkerheten: Korrelasjonen mellom beregnet og sann avlsverdi. Høy korrelasjon betyr god sikkerhet.
- Seleksjonsstyrken: Andelen selekterte blant alle kandidater. Strengt utvalg gir høy seleksjonsstyrke.
- Generasjonsintervallet: Alderen på foreldrene når avkommet som skal bli avlsdyr, blir født.

Figur 2. Formelen for avlsmessig framgang per år.



Figur 3. Relativ økning i avlsframgangen ved seleksjonen i de 3 siste årgangene bukker i avlsbesetningene med genomiske avlsverdier. Beregnet med LR-metoden.

Når bukken har blitt 2,5 år gammel, har døtrene kommet i produksjon og da kan indeksen endre seg mye. Går den opp, er bukken kanskje en seminkandidat.

Gentesting av bukker er en lønnsom aktivitet for den enkelte geiteholderen, da én bukk blir far til mange nye geiter og har stor innflytelse på besetningens genetiske nivå. Men da holder det ikke med å genteste kun det antallet som skal bli høstens nye bukker. Besetningen bør genteste minst 2 ganger så mange bukkkje som skal brukes i avl i egen besetning, helst 3-4 ganger så mange. Da har besetningen reserver for de bukkene som faller i indeks etter å ha fått beregnet genomisk avlsverdi,

og den fanger opp hvilke bukker som er bedre enn gjennomsnittet av mor og far.

Gentestede seminbukker

For dyrearter der melk for salg er det viktigste produktet, får overgang til genomisk seleksjon stor betydning for avlsframgangen. En vesentlig del av økningen i avlsframgangen skyldes at avlsopplegget endres fra å bruke eldre avkomsgranskede hanndyr til eliteparingene, til å bruke unge hanndyr. Denne endringen har for eksempel GENO gjennomført.

Vi tenker å gjøre noe av det samme. Når vi setter inn aktuelle verdier i formelen for avlsmessig framgang per år (Figur 2), ►

viser resultatene at vi faglig sett bør ta inn seminbukkene når de er 0,5 år gamle. Men vi får det bare ikke til, rent praktisk.

Siste årgang bukkekje er født januar-mars. Disse skal gentestes og vi må ha med gentestresultatet i indeksberegningen tidlig i mai, for da plukker vi ut årets potensielle seminkandidater. Bukkekjea må også kåres i løpet av mai for å luke ut de som ikke holder mål.

Vi søker Mattilsynet om helsemessig godkjenning av bukkene midt i mai før vi tar det endelige utvalget helt i starten av juni, så snart juni-indeksen er beregnet. Midt i juni er årets seminbukker på plass på seminstasjonen på Hjermstad, der de står i 1 måneds karantene før sædproduksjonen kan starte. I slutten av juli sender vi ut de første sæddunkene med sæd fra årets nye seminbukker. Utfordringen ved dette opplegget er å få med bukkens gentestresultat i indeksberegningen i starten av mai, og så få gjennomført kåringa.

Vi har også praktisk erfaring med sædproduksjon i august fra bukker som er født samme år. Det er strevsomt! En del av dem er vanskelige å få til å ri og gi sæd. Og ejakulatene er små og inneholder få sædceller, og vi får ofte bare 5-10 doser per dag.

Så vi har landet på mellomvarianten, som er praktisk gjennomførlig. Avlsbesetningenes bukker er seminkandidater fra året etter at de er født. Da kommer seminbukkene til seminstasjonen når de er 1,5 år gamle, og generasjonsintervallet blir 2 år, ikke 3 som nå.

Seminbukkene 2021

Planen er å ta inn minst 8 nye seminbukker fra avlsbesetningene som skal ha minst 130 i samlet avlsverdi i starten av juni 2021. Vi vil ta inn bukker fra 2 årganger; 2019-årgangen og 2020-årgangen, basert på deres genomiske avlsverdi.

I 2019-årgangen finner vi 10 kandidater som holder kravet til genomisk avlsverdi (se Figur 1, og følg den vannrette linjen på 130 på y-aksen). Hadde vi tatt inn etter den tradisjonelle avlsverdien (130 eller mer på x-aksen) hadde 2 av disse 10 falt ut, og 2 andre hadde kommet til. Det er hvem som blir selektert som betyr mest, ikke hvor stor endringen er i avlsverdi på de selekterte. To inn og to ut når vi går fra tradisjonelle til genomiske indekser er ikke så mye blant 10 bukker, så geninformasjonen betyr lite når bukkene har fått egne døtre.

Nå er det dessverre ikke mer enn 7 av de 10 som vi kan få tatt inn, da 3 er døde eller solgt. Og vi har enda ikke satt begrensninger på antall nye seminsønner per seminfar, så de 7 kan



heller ikke føle seg trygge på å komme til Hedmarken.

I år vil vi også ta inn noen bukker av 2020-årgangen, altså før de har døtre i produksjon i det hele tatt. Hvis vi ser på 2020-årgangen i Figur 1, finner vi 10 som har minst 130 i genomisk avlsverdi (130-linja på y-aksen), og 7 av dem er tilgjengelig.

Vi avventer juni-indeksen før vi gjør det endelige uttaket av 2019- og 2020-bukker.

Geitekontrollen fortsatt sentral

Det er noen som håper at kravet til antall registreringer i Geitekontrollen kan bli redusert når vi nå går over til genomisk seleksjon. For avlsbesetningene som bidrar til referansepopulasjonen, vil kravet til registreringer heller gå opp enn ned, spesielt hvis vi får inn nye egenskaper i avlsarbeidet.

Bruksbesetningene bør ta del i avlsframgangen ved å kjøpe sæd fra semin-stasjonen og genteste bukkekjea, eller ved å kjøpe gentestede bukker fra avlsbesetningene. Hvor mye bruksbesetningen skal registrere i Geitekontrollen er da ikke avhengig av kravene i avlsarbeidet, men hva besetningen trenger av informasjon for å ha en god besetningsstyring på ytelse, stofflig innhold i melka, celletall osv.

Honnør

Avlsbesetningene er helt avgjørende for å lykkes med avlsarbeidet på geit. Genomiske avlsverdier forandrer ikke på dette, så stå på fortsatt!

AgResearch, New Zealand, er til stor faglig hjelp og gjør de praktiske genanalyserne til svært konkurransedyktige priser.

«Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri» har støttet etableringen av genomisk seleksjon på geit med 2,5 millioner kroner i prosjektmidler.

Med tilsvarende bidrag fra NSG sentralt har vi fått på plass genomisk seleksjon i ei liten, men viktig norsk landbruksnæring.

Oppsummering

Med genomiske avlsverdier (indekser) vil vi:

1. Gjøre et sikrere utvalg av avlsbukker når de er 0,5 år gamle, før de brukes i naturlig paring.
2. Senke generasjonsintervallet i semin ved å ta inn bukker til semin-stasjonen fra de er 1,5 år gamle.

Med disse to endringene i det praktiske avlsopplegget vil avlsframgangen per år øke.