



Saueindeksene: Fra tung teori og omfattende registreringer til nyttig informasjon

Forfatter

Thor Blichfeldt, Norsk Sau og Geit

Sammendrag

Indeksene er det viktigste verktøyet vi har i avlsarbeidet. Kombinasjonen av tillit til indeksene og samvirkeavl til beste for alle i næringa, gjør at vi havner på verdenstoppen i årlig avlsframgang.

Publisert

2020

Referanse

Sau og Geit nr. 6/2020

Utskriftsdato

14.02.2025 www.fag.nsg.no

Saueindeksene

Indeksene er det viktigste verktøyet vi har i avlsarbeidet. Kombinasjonen av tillit til indeksene og samvirkeavl til beste for alle i næringa, gjør at vi havner på verdenstoppen i årlig avlsframgang.

Av: Thor Blichfeldt, avlssjef i Norsk Sau og Geit

Avlsarbeid er i prinsippet ganske enkelt:

1. Finn dyra som har de beste genene
2. La disse dyra bli foreldre til neste generasjon

Lykkes vi med disse to tiltakene, får vi avlsmessig framgang.

Målsettingen med denne artikkelen er å gi grunnleggende innføring i hvordan vi beregner indeks (avlsverdier) for å finne sauene som har de beste genene.

1 Reinavl innen indeksrasene

Det er opp til den enkelte saueholder å velge den rasen som passer best til de naturgitte forholdene, til driftsopplegget på gården og til egne preferanser. Rasevalg er ikke et tema her.

Denne artikkelen tar for seg *reinavl*, altså avl innen den enkelte rasen. Jeg avgrenser den også til avl innen det vi kaller «indeksrasene», der beregning av indeks er det viktigste verktøyet for å finne dyra med de beste genene.

Tabell 1 viser hvilke raser som nå får beregnet indeks. Disse er samlet i 4 rasegrupper: NKS, Spæl, Sjeviot og Pelssau.

Tabell 1. Indeksrasene

1. Rasegruppe NKS

- 10 Norsk kvit sau
- 5 Steigarsau
- 7 Suffolk
- 11 Texel
- 17 Grå trøndersau
- 20 Nor-X
- 23 Charollais

2. Rasegruppe SPÆL

- 4 Kvit spælsau
- 21 Farga spælsau

3. Rasegruppe SJEVIOT

- 3 Sjeviotsau

4. Rasegruppe PELSSAU

- 12 Pelssau

Tallet foran rasenavnet er rasekoden som rasen har i Sauekontrollen.

Hver rasegruppe har sitt eget avlsmål og sin egen indeksberegning.

Du kan ikke sammenligne indeks på tvers av rasegruppene. Tenk deg en gård som har halvparten NKS og andre halvparten sjeviot. Gjennomsnittlig lammetallsindeks for søyene i flokken er 110 for begge rasene. På denne gården vil NKS-søyene antakelig få cirka 0,3 flere lam enn sjeviot-søyene.

Indeksene for ulike raser innen samme rasegruppe er sammenlignbare. Vi har samlet mange raser med lang hale og crossbred ulltype i rasegruppen NKS, der rasen norsk kvit sau (NKS) er den desidert største i antall. En lammetallsindeks på 110 for rasen norsk kvit sau og 80 for rasen texel betyr at NKS-søyene får cirka 0,4 flere lam enn texelsøyene.

2 De bevaringsverdige rasene

Du savner kanskje rasene dalasau, rygjasau, blåset sau eller fuglestadbrogete sau blant rasene i rasegruppen NKS? Dette er bevaringsverdige raser der målsettingen først og fremst er å bevare rasen innenfor den vedtatte rasestandard. Beregning av indeks kan lett gi feil fokus i avlsarbeidet for en bevaringsverdig rase, og raselagene har derfor vedtatt at det ikke skal beregnes indeks på dem.

Steigar og grå trøndersau er også bevaringsverdige raser, men her har raselaget valgt å beholde indeksberegningene.

Gammelnorsk spælsau, gammelnorsk sau (villsau) og svartfjes er ikke blant de bevaringsverdige rasene, men rasene passer ikke inn i noen av de 4 rasegruppene. Raselagene har derfor valgt bort indeks.

3 Indeksberegningene

Den statistiske metoden vi bruker kalles BLUP (Best Linear Unbiased Prediction). Metoden brukes på alle dyreslag verden over.

NSG beregner indeks for alle 4 rase-

gruppene ca. 20 ganger i året. Om høsten kjører vi hver eneste uke for å ha oppdatert informasjon når de viktige avlsbeslutningene tas.

Vi har som sagt 4 rasegrupper som får beregnet indeks. Prinsippene for indeksberegningene er de samme for alle 4. For å begrense omfanget av artikkelen, vil jeg bruke NKS som eksempel.

3.1 Avlsverdier

Med BLUP beregner vi *avlsverdier*, ikke indeks. Avlsverdiene beregnes på samme skala som egenskapen måles på; fødselsvekt i kilo, lammetall i antall lam i kullet osv. Men tallet kommer ikke ut med et nivå som vi er vant til; fødselsvekt rundt 5 kg og lammetall rundt 2. Gjennomsnittlig avlsverdi til en bestemt gruppe dyr settes til 0, og avlsverdien til alle andre dyr blir beregnet i forhold til dette nullpunktet.

Når vi kjenner avlsverdien, kan vi bruke denne til å *rangere dyra*. Hvem er best, og hvor mye under ligger dyret som kommer på andre plass?

3.2 Indeks

Utenlands er det ganske vanlig å presentere avlsverdiene slik de kommer ut av BLUP.

I Norge har vi tradisjon for å regne om avlsverdiene til indeks. I saueavlen sørger vi for at gjennomsnittet for de siste 5 årgangene i væreringene ligger rundt 107, og at standardavviket, et mål for spredningen, er 10. Dermed får cirka 95 % av de aktive dyra i væreringene en indeks mellom 95 og 130, med cirka 2,5 % under dette intervallet og 2,5 % over. De beste væreringsbesetningene har et gjennomsnitt som ligger godt over middelet for alle, og der er indeks på 140 og mer ikke uvanlig.

Indeksene er relative tall, godt egnet for å rangere dyra. Etter den matematiske øvelsen med å regne om fra avlsverdier til indeks, er rangeringen uendret.

NSG - Norsk Sau og Geit - Saueavl - Google Chrome
 saueavl.nsg.no/vaer_edit_popup.cfm?karingsnr=201741498

Vareindekser - NKS, Spøl, Sjøvot og Pelsau

Vær 201741498 GULL KNIPPET

OS-merke: 003511 (13.01.2018)
 Fødebokskap: 1101048021 / 70256
 Født i ring: LARS NEVLAND, HELLELAND
 Fødselsdato: 139 Dalbuen værering SA, 01.08.2017

Far: 201470152 FILOPS KNIPPET (NKS)
 Mor: 1101048021 / 70256 (NKS)
 Morfar: 201450856 LILLEGULL (NKS)

Sønner \ Født: <=2017 2018 2019 2020 SUM
 Kåra: 0 8 19 316 343
 Prøveværet: 0 8 0 230 238
 I semen: 0 0 0 0 0

Informasjon om avkom
 Antall egne avkom: 1181
 - merket: 1183
 - fødselsvekt: 693
 - vårvekt: 1024
 - høstvekt: 208
 - slaktevekt: 144
 Antall egne dotre med lamming
 - åring: 21
 - toåring: 19
 - treåring: 0
 - totalt: 21
 Antall lam av dotre
 - merket: 85
 - fødselsvekt: 87
 - vårvekt: 80
 - høstvekt: 80
 - slaktevekt: 32

Oppdretter: Lars Nevland, Ring 139 Dalbuen, Rogaland

Stamtavle
 Far: 201470192
 Filops Knippet
 Farfar: 201113933
 Filops
 Mor: 50480
 Morfar: 201440846
 Lillegull

Kåring 2019
 Bruksgrens: 8 8
 Beinstilling: 7 8
 Ullkvalitet: 8 8
 - feitet: Svært fin
 Kryssh. om: 76
 Spener: 4

Dato: 24.09.2020
 O-indeks: 152
 Fødselsvekt: 143
 Slaktevekt: 127
 Fotgruppe: 128
 Fødselsvekt_mor: 129
 Slaktevekt_mor: 156
 Lammetall: 105
 Ullklasse: 111
 Låpelt: 101
 Ant. hestvekt: 842
 Ant. slakt: 87
 Ant. dotre: 21

75 treff

Kåringsnr	Navn	Rase
201741498	Gull Knippet	10
201956715	Franses Evg	10
201952681	Brut Hove	10
201952688	Brut Hove	10
201980021	Sjøkipetter1	10
201741546	Lars Moen	10
201875420	Tussegubben	10
201963604	Bivalbrusen	10
201985554	Domald	10
201824629	Don Juan	10
201841363	Lille Prins Nordbo	10
201956841	Egga Sjøkk	10
201880059	Bruvoldts Lille	10
201880100		10
201941005	Kong Moen	10
201941366	Hogbrynte	10
201956446	Gruitt	10
201975200		10
201929217	Smørsex	10
201941353	Brutars	10
201941375	Termoen	10
201824621	Fellani	10
201840146	Veivda Viking	10
201840156	Tertands Moen	10
201840160	Melopsis	10

www.sauavil.nsg.no
 Finn de beste værene innen rasen
 Se alle detaljene om væren

201741498 Gull Knippet

3.3 Publisering av indeksene

Indeksene blir oversendt til Sauekontrollen slik at det enkelte medlemmet finner indeksene for egne søyer og lam.

Væringene finner indeksene for ringens værer i NSG sin avlsdatabank.

I avlsdatabanken publiserer vi også indeksene for alle avkomsgranskede værer i væringene, inkludert alle seminwærene. Dette er informasjon som er åpent tilgjengelig for alle. Du finner indeksene på www.sauavil.nsg.no under meny-punktet >Væreindekser.

4 Fenotyper

Hovedregelen er: Skal vi få til framgang for en egenskap, så må den registreres.

Fenotypen er slik dyret framstår: Høyde, vekt, farge osv. Registreringene av fødselsvekt, høstvekt, lammetall og så videre kaller vi med et samlebegrep for inn-samlede *fenotyper*.

Mike Coffey, en dyktig og profilert avls-forsker som jobber i Edinburgh, sier alltid: «Phenotype is king!».

5 Datavask

I en perfekt verden kan vi bruke dataene akkurat slik som de er registrert. Selv om alle prøver å registrere så korrekt som mulig, så er det behov for en datavask.

5.1 Feilregistreringer

Noen ganger er det stor sannsynlighet for at registreringen er feil. Et eksempel: Lammet er født 1. mai, vårveid 16. mai og vekta er 20 kg. Det gir en tilvekst fra fødsel til vårveging på 1,3 kg per dag. Tilveksten er

urimelig høy, og vi dropper vårvekta. Hvis vårveiedatoen hadde vært en måned seinere, 16. juni, hadde tilveksten vært 0,33 kg per dag og vårvekta hadde blitt godkjent.

Store opplagte feil finner vi, men mindre feil går dessverre videre i indeks-beregningene.

5.2 Typisk norsk driftsopplegg

Vi ønsker også å sørge for at lammet som tas med indeksberegningene er et «typisk» lam under norske driftsforhold. Det er forklaringen på at vi har datogrensener og aldersgrenser på hvilke data som inngår i beregningene. Hva som er «typisk» varierer mye over landet, så grensene må være vide. Tabell 2 viser de viktigste grensene.

En konsekvens av regelverket er at data fra lam som slaktes til grillsesongen tidlig på sommeren, ikke blir med i indeks-beregningene. Lam som slaktes etter at de er 210 dager gamle eller etter 1. desember blir heller ikke med, for da regner vi med at det har vært noe spesielt med dette lammet som ikke har noe med genene å gjøre.

Tabell 2. Lam som inkluderes i indeks-beregningene

Datogrensener	
Fødselsdato	16. mars – 10. juni
Høstveiedato	1. august – 20. okt.
Slaktedato	1. august – 30. nov.
Aldersgrenser	
Fødselsvekt	0 - 1 dager
Vårvekt	15 - 70 dager
Høstvekt	90 - 180 dager
Slaktevekt	90 - 210 dager

5.3 Kopplam

Kopplam er heller ikke vanlig norsk drift, og vi bruker derfor ikke registreringer fra kopplam.

5.4 Kryssninger mellom rasegrupper

Vi sjekker om dyret er et resultat av kryssning der far og mor er i to ulike rasegrupper. Slike dyr kutter vi ut fra beregningene.

Kryssninger mellom *raser innen samme rasegruppe* godtar vi, for eksempel en kryssning mellom NKS og steigar.

5.5 Andre vaskeregler

Vi har mange andre vaskeregler i tillegg til de som er nevnt, som det fører for langt å gå inn på her.

Oppsummert om vasking: Det er ikke uvanlig at vi forkaster et lam eller noen av registreringene for lammet indeksberegningene.

6 Korrigering for faste miljøeffekter

De registrerte opplysningene skal brukes i indeksberegningene, der vi ønsker å sammenligne alle dyr i Sauekontrollen født de siste 18 årene, mot hverandre. Skal sammenligningen bli rettferdig, må vi prøve å sørge for at de har hatt samme miljø-messige forhold.

6.1 Alder på lammet

Vi korrigerer vekttopplysningen for alder ved veking, slik at vi kan sammenligne lammene ved lik alder:

- Vårvekta: 42 dager (6 uker)
- Høstvekta: 140 dager (20 uker)
- Slaktevekta: 154 dager (22 uker)

Lam som er veid før beregningsalderen, får et individuelt tillegg i den registrerte vekta basert på forventet tilvekst fram til beregningsalderen, og de som er veid etter får et fratrekk.

Det er mange som er skeptiske til vekter fra seint slaktede lam som har stått på intensiv føring før de går til slakt. Er dette «typiske» lam? Slike lam er vanligvis eldre enn 154 dager, og får et fradrag i vekta før registreringen går inn i indeksberegningene. Om vi alltid trekker fra nok, er en annen sak.

6.2 Kjønn

Vi ønsker å sammenligne værlam med søyelam. Da må vi korrigere for kjønns-effekten, slik at vi lager oss et «intetkjønn». Det fører til at søyelamma får et tillegg i vekta, og værlamma får et fratrekk.

6.3 Antall lam i kullet

Vi korrigerer også for antall lam i kullet (burd). Enklinger får hele melkeproduksjonen hos mor, og vokser derfor bedre enn tvillinger og mye bedre enn trillinger. Dette har ikke noe med lammets gener å gjøre, og vi korrigerer for det.

6.4 Alder mor

Et lam med ei voksen mor får mer melk enn et lam under ei årsgammel søye, og det vokser derfor bedre. Korrigering for alder på mor må til, med et tillegg for unge mødre.

6.5 Årseffekter innen flokk

Alle er klar over at vektene svinger fra år til år på grunn av beitesesongen. Dette har ingen ting med genene å gjøre. For å kunne sammenligne lam fra en årgang med lam fra en annen årgang, regner vi «avvik fra flokkmiddelet det enkelte året». Et lam med en korrigert høstvekt på 45 kg kan være et lam over gjennomsnittet etter en dårlig beitesommer, og under gjennomsnittet etter et godt år.

Hvis du har brukt kun én vær i parings-sesongen, så blir han far til alle lammene og vi klarer ikke å skille genetisk effekt av far fra miljøeffekten av beitesommeren og andre årseffekter.

Væringmedlemmene (avlbesetningene våre) har krav om å bruke minst 4 værer i året, og ingen vær må være far til mer enn 35 % av de slaktede avkommene i årgangen. Dette kravet bidrar til at vi kan skille mellom arv og miljø når vi regner indekser.

Få fedre i årgangen gir en vesentlig usikkerhet i beregning av indekser. Med bare én far i årgangen er det meget vanskelig (umulig?) å sammenligne lam født i ulike årganger.

6.6 Flokkeffekt

Noen flokker har bedre tilvekst enn andre. Skyldes det genene i flokken, eller skyldes det miljøet (godt beite og godt stell)? Dette prøver vi å finne ut av i indeksberegningene. Skal vi lykkes med det, må den aktuelle flokken ha gode genetiske bånd til alle de andre flokkene i Sauekontrollen. Med svake genetiske bånd blir fastsettingen av besetningens genetiske nivå usikker. Det kan bli satt for høyt, eller det kan like gjerne bli satt for lavt.

Den beste måten å lage genetiske bånd på, er å bruke værer som har avkom i andre flokker.

I væringene sirkuleres værene mellom medlemmene gjennom paringssesongen, og værene får avkom i flere flokker. Væringbesetningene har gode genetiske bånd, særlig innbyrdes i ringen.

Seminværene er viktige for å lage genetiske bånd mellom væringene, men det må insemineres mye for å få gode bånd. Det holder ikke med noen få doser, der de aller fleste av seminavkommene går til påsett og få går til slakt.

En bruksbesetning kan få gode genetiske bånd til resten av besetningene i Sauekontrollen ved å kjøpe avkomsgranskede værer fra en ring, gjerne kombinert med å inseminere en del.

7 Arvegraden

Vi har så langt tatt for oss de fenotypiske registreringene, og hvordan vi korrigerer disse for å gjøre dem sammenlignbare. Etter at dataene er korrigert så er forskjellen mellom dyr blitt mindre, men det er fortsatt stor variasjon.

Nå kan vi beregne arvegraden for en egenskap, for eksempel slaktevekta. Arvegraden, også kalt arvbarheten, forkortes h^2 .

Formelen for arvegraden er:

$$h^2 = \frac{\text{Genetisk variasjon}}{\text{Fenotypisk variasjon}}$$

Arvegraden er alltid et tall mellom 0 og 1. Vi kan oppgi den som et desimaltall, for eksempel 0,2, eller som en prosent, i dette tilfellet 20 %.

Hvis vi gjennom korrigereringene har klart å fjerne all variasjon som ikke er genetisk, så vil arvegraden bli 1. Arvegradene for egenskapene vi arbeider med i saueavl, ligger gjerne rundt 10 %. Dette er lave arvegrader og forteller oss at det er mye tilfeldig variasjon igjen etter at vi har korrigert som best vi kan for kjente miljøeffekter.

Å regne ut hva som skyldes genetikk og hva som skyldes miljø, er ikke så enkelt. BLUP-metoden hjelper oss med dette.

Tabell 3. Arvegradene for egenskapene i NKS-avl.

Egenskap	Direkte effekt	Maternal effekt
<i>Registrert på lammet</i>		
Fødselsvekt	11 %	17 %
Vårvekt	12 %	8 %
Høstvekt	13 %	8 %
Slaktevekt	12 %	7 %
Slakteklasse	39 %	1 %
Fettgruppe	36 %	3 %
Ullvekt	38 %	
Ullklasse	11 %	
<i>Registrert på søya</i>		
Lammetall	14 %	
Spenestørrelse	20 %	

Tabell 3 viser arvegradene for alle egenskapene som inngår i indeksberegningen. Slakteklasse (kjøttfylden) har den høyeste arvegraden, 39 %. Med slike arvegrader er det enkelt å drive avl!

Mange av egenskapene har en arvegrad for direkte effekt og en arvegrad for maternal effekt. Hva dette betyr, får du forklaringen på ganske snart.

8 Direkte og maternal effekt

Lammets tilvekst fra fødsel fram til slakt er bare delvis bestemt av genene for tilvekst som lammet har arvet fra foreldrene, halvparten fra far og halvparten fra mor. Avlsverdien (indeksen) vi beregner for lammets tilvekstgener kaller vi direkteeffekten.

Mora (biologisk mor eller fostermor) har stor betydning for lammets tilvekst gjennom melkeproduksjonen og andre morsegenskaper. Vi kaller det for søyas morsevne.

Søyas morsevne er delvis genetisk bestemt, men mest bestemt av miljøeffekter. Avlsverdien (indeksen) vi beregner for morsevnen kaller vi maternaleffekten.

Ta lammets slaktevekt som eksempel. Slaktevekta brukes til å beregne to avlsverdier (indekser) som vi formelt kaller:

- Slaktevekt_direkte (lammets gener)
- Slaktevekt_maternal (søyas gener)

For enkelthets skyld dropper vi å skrive «_direkte» for indeksene som er egentlig er direkteeffekter, og så kaller vi indeksene som egentlig er maternaleffekter for

- _morsevne. I avlsdatabanken og seminkatalogen finnes de to indeksene som:
- Slaktevekt
- Slaktevekt_mor(sevne)

En rask repetisjon: Avlsverdien for direkteeffekten virker direkte på dyrets egen tilvekst. Avlsverdien for maternaleffekten virker ikke på dyrets egen tilvekst,

Tabell 4. Arvegrader (gul farge) og genetiske korrelasjoner for egenskaper registrert på NKS-lam

Egenskap	F-V _dir	F-V _mat	V-V _dir	V-V _mat	H-V _dir	H-V _mat	S-V _dir	S-V _mat	S-KI _dir	S-KI _mat	F-Gr _dir	F-Gr _mat
Fødselsvekt_direkte	0,11											
Fødselsvekt_maternal	-0,02	0,17										
Vårvekt_direkte	0,11	0,29	0,12									
Vårvekt_maternal	0,18	0,33	-0,08	0,08								
Høstvekt_direkte	0,15	0,42	0,57	0,18	0,13							
Høstvekt_maternal	0,00	0,20	0,01	0,71	0,10	0,08						
Slaktevekt_direkte	0,12	0,32	0,50	0,15	0,80	0,09	0,12					
Slaktevekt_maternal	0,05	0,18	0,05	0,69	0,13	0,95	0,08	0,07				
Slakteklasse_direkte	-0,03	-0,11	0,02	-0,17	-0,16	-0,12	0,15	-0,14	0,39			
Slakteklasse_maternal	-0,07	-0,40	-0,07	0,02	-0,15	0,01	-0,13	0,04	0,13	0,01		
Fettgruppe_direkte	-0,29	-0,07	-0,25	0,02	-0,22	0,02	-0,29	0,02	-0,12	0,06	0,36	
Fettgruppe_maternal	-0,12	-0,39	-0,12	-0,30	-0,07	-0,19	-0,14	-0,15	0,05	0,16	-0,04	0,03

men på tilveksten til lammene som søya blir mor eller fostermor til.

Henger du med fortsatt, så gi deg selv en klapp på skulderen!

9 Sikkerhet på indeksene

Det hadde vært flott om vi kunne regne ut dyrets sanne avlsverdi, altså en indeks som vi kan stole 100 % på og som aldri endrer seg. Slik er det dessverre veldig sjelden. Indeksen vi regner ut, er det til enhver tid mest sannsynlige tallet for dyrets sanne avlsverdi. Sikkerheten på den beregnede indeksen forteller oss hvor stor risiko det er for å bomme. Sikkerheten er et tall mellom 0 og 1. Hvis sikkerheten er 0, kan vi like gjerne spille bingo som å drive avlsarbeid. Hvis sikkerheten er 1, er indeksen «spikret på veggen», en gang for alle.

Når arvegraden er lav, er det i utgangspunktet mye usikkerhet knyttet til den beregnede indeksen.

Hvordan kan vi øke sikkerheten på indeksen for en enkelt egenskap?

- Søya kan få flere kull (gjentatte målinger av egenskapen).
- Dyret kan få avkom som vi henter informasjon om.
- Dyret får informasjon fra andre slektninger (far, mor, helsøsken, halvøsken, søskenbarn, tanter osv.). Nære slektninger bidrar mer til økt sikkerhet enn fjerne slektninger.
- Registrere genetisk korrelerte egenskaper (egenskaper som viser samvariasjon).

10 Geninformasjon

I juni 2020 startet vi å bruke informasjon fra gentestede avlsdyr i indeksberegningene på NKS. Vi gikk da fra BLUP til G-BLUP, og regner genomiske avlsverdier. Dette øker sikkerheten på indeksene vesentlig. Mer

om dette i et seinere nummer av Sau og Geit.

11 Genetiske korrelasjoner

Den genetiske korrelasjonen er den arvelige sammenheng mellom to egenskaper.

Genetiske korrelasjoner ligger mellom -1 og +1. Hvis korrelasjonen er nær 0, er det ingen genetisk sammenheng mellom de to egenskapene. Er korrelasjonen -0,9 eller +0,9, så er de to egenskapene i praksis den samme egenskapen.

Tabell 4 viser den genetiske korrelasjonen (sammenhengen) mellom to og to egenskaper.

La oss ta korrelasjonen mellom direkteeffekten for høstvekt og slaktevekt som eksempel. Gå bortover kolonnene til du kommer til «H-V_dir», og så går du nedover til du kommer til raden «Slaktevekt_direkte». Der finner du tallet 0,80 som er den genetiske korrelasjonen mellom dem. Høstvekt og slaktevekt er ikke samme egenskap, men høstvekta gir mye informasjon om slaktevekta. Det er nyttig når vi skal beregne indeks for slaktevekt for livlam som ikke kommer til slakt. Vi støtter oss da på høstvekta (og på slaktede slektninger).

Korrelasjonen mellom maternaleffektene for høstvekt og slaktevekt er 0,95, altså i praksis den samme egenskapen. Det er som forventet, for lammet avennes jo ved høstveiting og mora har ingen påvirkning videre fram til slaktning.

De aller fleste av korrelasjonene er små, rundt 0, og betyr ikke så mye. Det er fint med store korrelasjoner så lenge de er positive (gunstige). Da bidrar framgang for den ene egenskap også til framgang for den andre, uten at vi egentlig behøver å gjøre noe aktivt med den andre egenskapen.

Hvis egenskapene er negativt (ugunstig)

korrelert med høye korrelasjoner, er det vanskelig å få framgang for begge samtidig. Skal vi gå i riktig retning for to egenskaper som har en ugunstig korrelasjon, må vi sørge for at begge egenskapene blir registrert og tatt med i O-indeksen.

Fettgruppe trenger en spesiell kommentar. Dette er den eneste egenskapen der en lav avlsverdi er ønsket, ettersom et lam med lite fett får et lavt tall for fettgruppe. Her er negative korrelasjoner gunstige, for det betyr at lav avlsverdi for fett øker sjansen for høy avlsverdi for de andre egenskapene.

Når vi regner om fra avlsverdi for fett til indeks for fett, så snur vi fortegnet slik at en høy indeks betyr et lam med lite fett, altså det vi ønsker oss.

12 O-indeksen

Vi har så langt sett på indeksene for enkelt-egenskapene. Vi kaller dem gjerne for delindekser.

Delindeksene regner vi sammen til en samlet avlsverdi som vi på sau kaller O-indeksen. Her er det virkelig grunn til å snakke om en indeks, for de ulike egenskapene har ulike vektlegging. Vektleggingen hjelper oss å styre avlsframgangen, der vi legger størst vekt på egenskapene som betyr mest eller som har størst behov for framgang.

Noen indekser legger vi ikke vekt på i det hele tatt når vi beregner O-indeksen. Slike egenskaper er «hjelpetegenskaper» som støtter opp om egenskapene som har stor betydning. Delindeksene for høstvekt hjelper oss for eksempel med framgangen for slaktevekt.

13 Vektleggingen hos NKS

Tabell 5 viser egenskapene som vi legger vekt på å forbedre hos NKS, og hvor stor vekt egenskapen har i O-indeksen. ►

Tabell 5. Egenskapene som inngår i O-indeksen for NKS

Direkte effekt			Maternal effekt			Registrering i Sauekontrollen	Forklaring på høy delindeks
Navn	Optimum	Vekt	Navn	Optimum	Vekt		
Fødselsvekt	110	5 %	Fødselsvekt_mor	110	2 %	Fødselsvekt	Høy fødselsvekt
Vårvekt		0 %	Vårvekt_mor		14 %	Vårvekt	Høy tilvekst fra fødsel til 6 uker
Slaktevekt		20 %	Slaktevekt_mor		22 %	Slaktevekt	Høy tilvekst fra fødsel til slakt
Slakteklasse		17 %	Slakteklasse_mor		0 %	Slakteklasse	God kjøttfylde som slaktelam
Fettgruppe		7 %	Fettgruppe		0 %	Fettgruppe	Lite ytre fett som slaktelam
Ullvekt		5 %				Ullvekt	Mye ull som slaktelam
Ullklasse		2 %				Ullklasse	God ullklasse som slaktelam
Lammetall	120	6 %				Totalfødte lam	Mange totalfødte i kullet

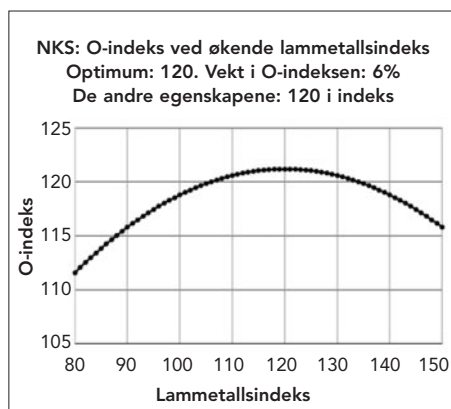
Summen av egenskapene vårvekt_morsevne og slaktevekt_morsevne, i hovedsak melkeevnen, utgjør over 1/3 av det samlede avlsmålet. Dette viser med all tydelighet at saueholderne ønsker at melkeevnen til søyene skal bli bedre.

14 Optimumsegenskapene

Det er ikke alle egenskaper der «enda mer er enda bedre». Lammetall er et godt eksempel, fødselsvekt et annet. Det er bra med mange lam og tunge lam, men det må ikke bli for mange lam og de må ikke bli for tunge ved fødsel. På den andre siden må det ikke bli for få lam heller, og de må ikke være for lette ved fødsel. Slike egenskaper kaller vi optimumsegenskaper.

Delindeksen for fødselsvekt og lammetall beregnes som andre delindekser. En høy indeks betyr henholdsvis tunge lam og mange lam, og en lav indeks betyr lette lam og få lam.

Når vi tar delindeksen for en optimumsegenskap inn i beregningen av O-indeksen, bruker vi en mer avansert formel enn for de andre egenskapene. Hvis indeksen for optimumsegenskapen ligger på optimum (120 for lammetall, 110 for fødselsvekt) gir dette det største positive bidraget inn i



Figur 1. Endring i O-indeksen ved økende indeks for lammetall.

O-indeksen. Hvis indeksen ligger et stykke fra optimum, enten over eller under, virker dette negativt på O-indeksen. Se Figur 1.

Vi ser at O-indeksen er høyest når lammetallsindeksen er 120, og det er liten endring i O-indeksen om lammetallsindeksen blir 110 eller 130. Blir lammetallsindeksen så høy som 150, gir det et fradrag på 5 poeng i O-indeksen. Eller den andre vegen, så lav som 80, reduseres O-indeksen med 10 poeng.

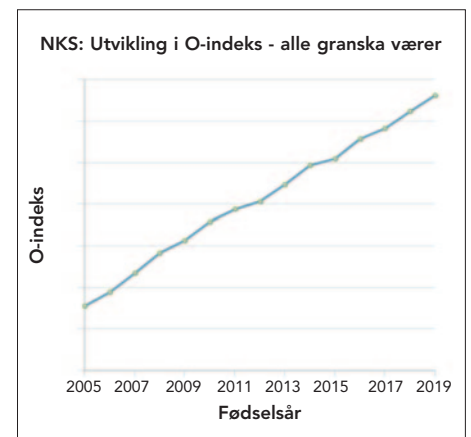
Målsettingen er altså ikke å få framgang for optimumsegenskapene, men å standardisere dem og prøve å redusere variasjonen. Det gjenstår å se om vi lykkes med å redusere variasjonen. Det er en vanskelig oppgave.

15 Det går framover

Er du interessert i å finne ut om vi får resultater av avlsarbeidet, kan du slå opp på www.saueavl.nsg.no, menypunktet >Avlsframgang. Her finner du endringene fra år til år for alle avkomsgranskede værer i væreringsene, for alle de 4 indeksrasene og alle egenskapene.

Figur 2 viser O-indeksen for NKS-årgangene fra 2005 til 2019. Framgangen er 3,6 O-indekspoeng per år i perioden. Den siste årgangen, nesten 1500 værer født 2019, har en gjennomsnittlig O-indeks på 126,3, med en spredning fra 149 til 104. Her skal vi finne ca. 25 nye seminværer i slutten av juli 2021, og da betyr O-indeksen svært mye.

I løpet av vinteren blir seminkandidatene tilsynelatende 4 O-indekspoeng dårligere, alle sammen. Det er ikke lett å forstå, for genene i værene forandrer seg jo ikke. Forklaringen er at vi legger av den eldste årgangen og tar inn den nyeste i de 5 årgangene med lam i væreringsene som danner gjennomsnittet. Dette er bare en teknisk justering, og forskjellen mellom dyra endres ikke.



Figur 2. Avlsframgang for avkomsgranskede NKS-værer.

Vi kunne valgt å la indeksen fortsette oppover, med ca. 4 poeng i året. Da hadde vi fått de første dyra med over 200 i indeks om 10-15 år, en stor hendelse! Men da måtte vi samtidig ha passet på å øke kravet til O-indeks ved kåring med 4 poeng hvert eneste år, og det samme med de andre indekskravene vi har i ulike sammenhenger.

16 Finn dyra med de beste genene

Jeg startet artikkelen med å si at avlsarbeid i prinsippet er enkelt:

1. Finn dyra som har de beste genene
2. La disse dyra bli foreldre til neste generasjon.

Beregning av indeksene er ikke enkelt. Vi må stole på registreringene, og vi må stole på indeksene som kommer ut av «den sorte boksen». Samtidig arbeider vi kontinuerlig for å forbedre oss slik at indeksene skal bli sikrere og sikrere.

Indeksene er det beste hjelpemiddelet vi har for å finne dyra som har de beste genene. Bruk dem!