

Heterozygoti i insemineringsplanen

Anders Fogh

SEGES Innovation, Avlsværdivurdering, Kvæg

Ved at tage hensyn til heterozygoti i insemineringsplanen får man kviekalve, som har et højere økonomisk produktionspotentiale. Produktionspotentialet er summen af det additive avlsmæssige niveau (NTM) og effekten af lavere indavl. Det er velkendt at højere indavl har en negativ effekt på overlevelse, sundhed mm. Da der er sammenhæng mellem indavlsgrad og heterozygoti, vil heterozygotigraden for genomisk testede dyr være et estimat for indavlsgraden. Man skal være opmærksom på, at niveauet af NTM gives videre til de kommende generationer, mens det ikke er tilfældet med effekten af heterozygotien.

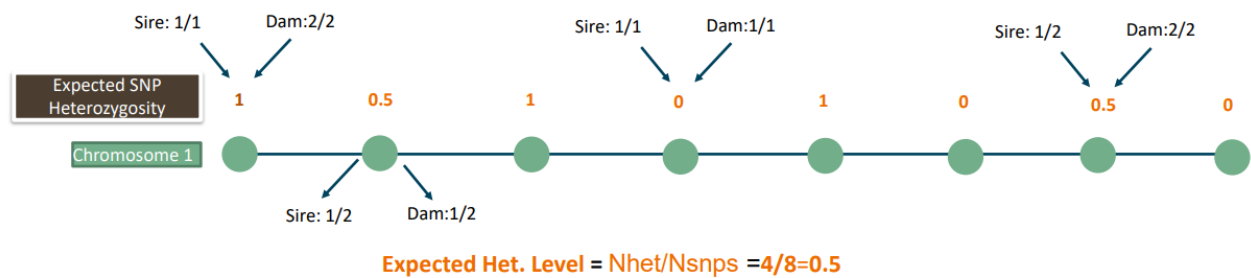
Sådan beregnes heterozygoti

Heterozygoti for et afkom kan beregnes, hvis begge forældre er genotyped. I insemineringsplanen er det mellem et hundyr og potentielle insemineringstyre. Nedenfor er vist princippet ved beregning af forventet heterozygoti. Heterozygotigraden ligger normalt mellem 0,25 – 0,35.

Indavl er det, at et dyr modtager samme kopi af et kromosomstykke fra både far og mor. Hvis et dyr er indavlet, er heterozygotien mindre. To helt ubeslægtede dyr er dog ikke 100 % heterozygoti, så et dyr kan dermed godt være homozygot på mange SNP uden at det er indavlet. Men heterozygotien falder jo mere indavlet det er.

Traditionelt beregnes indavl ud fra en gennemsnitsbetragtning – altså af et dyr hvor FF og MF er den samme - har en indavlsgrad på 0,125. Hvis dyret er genotyperet, kan vi dog sige mere præcist, hvor indavlet dyret er. I eksemplet kan det variere fra 0 til 1,0 i det helt ekstreme tilfælde.

Expected heterozygosity of genotyped parents



- The genotypes are the imputed genotypes from the official test for HOL, JER and RDC.
- Map
 - The number of SNPs in the map is 46342 in HOL, 41897 in JER, 46914 in RDC
 - the maps of the three breeds were merged, and there are 41238 SNPs in common.
- If one of the parents or both parents are heterozygotes for the SNP, then the expected heterozygosity is 0.5.
- If both parents are the alternative homozygotes for the SNP, then the expected heterozygosity is 1.
- The expected level of heterozygosity for a genotyped pair is then calculated as the sum of expected heterozygosity from all the SNPs divided by the total number of SNPs (41238).

SEGES
INNOVATION

Inddragelse af heterozygoti i valg af insemineringstyr

Vi har valgt ikke at vælge det antal sæddoser, som skal bruges i besætningen, og efterfølgende fordele dem mellem hundyrerne så heterozygotien optimeres og NTM i de anvendte tyre er konstant. Dette skyldes, at det er en dyr løsning at programmere. I stedet fordeles tyrene på hundyrerne som hidtil, og derefter kan tyrene indenfor hundyr ændre plads afhængig af heterozygotien – altså at 3. forslaget kan blive til 1. forslag, hvis afkommet efter 3. forslaget har højere heterozygotigrad. Dette betyder også, at det gennemsnitlige NTM af 1. forslagene falder. Nedenfor er vist trin i beregning af "Korrigeret NTM", der er et normalt NTM $\pm$ effekten af heterozygotien udtrykt i "NTM-enheder".

Value of extra heterozygosity is expressed in NTM units:

1. HZ calculated by Huiming transformed to inbreeding (regression)
2. Multiplied by economic value of 1% inbreeding – 188 DKK (Hansen and Sørensen)
3. Normalized to zero across breed
4. Divided by value of 1 NTM unit (breed specific)

Production worth in offspring = NTM + effect of extra heterozygosity

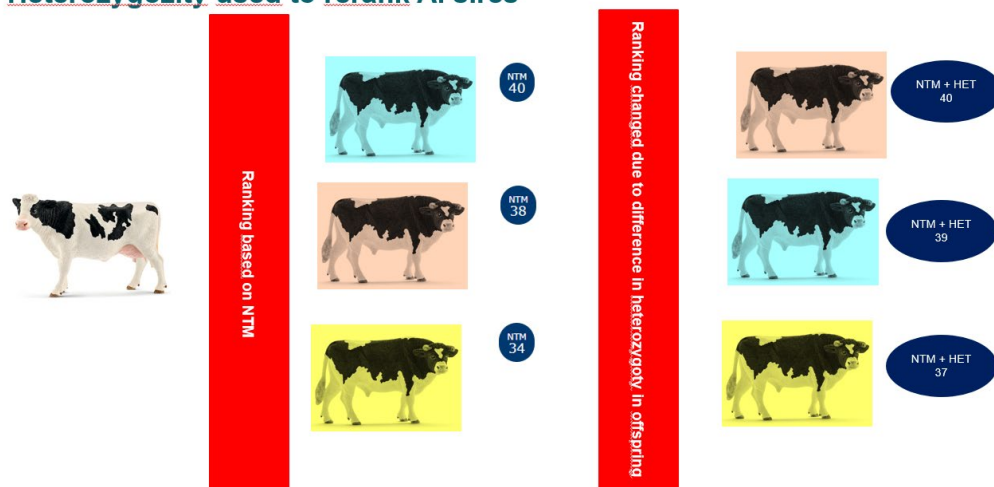
Økonomisk betyder en forskel på 0,01 i afkommets heterozygotigrad omkring 55 kr. for Holstein svarende til 0,7 NTM-enheder. For RDC og Jersey er værdien på hhv. 85 kr. og 70 kr.

Værdien af mindre indavl er baseret på ældre beregninger. De vil blive opdateret i DairyCross, og så kan værdien af heterozygoti blive større eller mindre.

OBS: det er kun muligt at tage heterozygoti ind som en faktor i rangeringen af insemineringstyre for dyr, der ikke har prioriterede egenskaber.

Resultatet er, at insemineringstyrene skifter plads, som vist i nedenstående eksempel:

Heterozygosity used to rerank AI sires



Effekt på insemineringsplanen

I praksis med den nuværende værdi indavl betyder det, at omkring 8 % 1. forslagene udskiftes med andre insemineringstyre. I nedenstående tabel er vist effekten af at inddrage heterozygoti på gennemsnitligt NTM og afkommets totale produktionsværdi (production worth).

For Jersey falder NTM med 0,2 NTM-enheder (24,9 - 25,1), mens værdien af heterozygoti udtrykt i NTM-enheder stiger med 0,9 (0,66 - -0,24). Det betyder, at afkommets produktionsværdi stiger med 0,7 NTM-enheder (25,8 - 25,1). Effekten af heterozygoti er mindre (0 - 0,2) for Holstein og RDC.

	RDC	Holstein	Jersey
Mating plan where information of HZ is NOT taken into account			
Number of herds	149	540	158
NTM (primary AI bull)	30,5	33,9	25,1
HZ (in NTM units)	0,26	-0,04	-0,24
Mating plan where information of HZ is taken into account			
NTM (primary AI bull)	30,5	33,8	24,9
HZ (in NTM units)	0,48	0,07	0,66
Additional NTM due to inclusion of HZ	0,22	0,11	0,90
Production worth	30,7	33,9	25,8



SEGES Innovation

Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N

T: +45 8740 5000 - F: +45 8740 5010 - E: info@seges.dk

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov. SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende notatets informationer.