

Kerneavl i praksis

*Morten Kargo Sørensen og Bernt Bech Andersen,
Afd. for Husdyravl og Genetik*

I over 25 år har avlsplanerne for malkekvæg i Danmark og i de fleste andre vestlige lande anvendt ventetyreprincipper. Princippet består i, at stærkt selekterede ungtyre anvendes i et begrænset omfang, hvorefter tyren står i venteposition, frem til der kan beregnes avlsværdital for tyren baseret på døtrenes præstationer. Herefter kan den endelige udvælgelse af brugstyre og tyrefædre foretages. Avlsplanerne er løbende tilpasset, og anvendelse af moderne reproduktionsteknologi er indført i mange avlsplaner.

Den teoretisk mulige avlsfremgang i en konventionel avlsplan uden anvendelse af andre reproduktionsteknikker end inseminering er på 0,26 genetiske spredningsenheder pr. år. Det svarer til ca. 1,5 S-indeks enheder. Både danske og udenlandske undersøgelser viser dog, at den realiserede fremgang i praksis har været betydeligt under det teoretisk opnåelige. Den realiserede avlsfremgang gennem de sidste 10 år har for de fleste racer i Danmark været ca. 1 S-indeksenhed om året. Det skyldes dels en manglende konsekvens i styringen af avlsplanen, dels at sikkerheden ved udvælgelse af tyremødre i private avlsbesætninger er betydeligt lavere end forventet.

På denne baggrund har der, både her i landet og internationalt, været en stærkt stigende interesse for kerneavlsplaner med anvendelse af ægtransplantationer. Talrige simuleringsstudier har vist, at åben kerneavl med teststationer og kvieskylninger har et stort potentiale, og flere kerneavlsprogrammer er iværksat i Europa. Hvis dansk kvægavl også på længere sigt skal bevare sin konkurrenceevne og position som en seriøs international medspiller, så skal der snarest etableres et dansk kerneavlsprogram på højt fagligt og kommercielt niveau.

I det følgende beskrives:

- Sikkerheden ved tyremødre udvælgelsen
- Den teoretiske baggrund for kerneavlsplaner
- Praktisk erfaring med disse.

Sikkerheden ved tyremødreudvælgelsen

Tyremødreudvælgelsen har stor betydning for det samlede avlsmæssige resultat. I de konventionelle avlsplaner varierer tyremødrenes teoretisk forventede bidrag til fremgangen fra 25 til 40%. Tyremødrenes betydning er størst i avlsplaner med udbredt brug af ægtransplantation og en høj andel af ungtyreinsemineringer.

I det seneste årti er der publiceret mange resultater, som viser, at sikkerheden på

tyremødreselektionen er lavere end det forventede. I et dansk studie fra først i halvfemserne blev det påvist, at tyremødrenes avlsværdi for mælk var overvurderet med 225 til 350 kg, og denne tendens er netop blevet bekræftet gennem et nyt forskningsprojekt.

Forventningen til et afkoms avlsværdi er lig med gennemsnittet af forældrenes avlsværdi. Regressionskoefficienterne i tabel 1 viser, hvor meget moderens avlsværdi kan fortælle om en søns avlsværdi. Den teoretiske værdi for denne regressionskoefficient er 0,5.

Regressionskoefficient

Regressionskoefficienten af y på x er et udtryk for, hvor meget y forventes at ændre sig, når x ændres med en enhed.

Tabel 1. Regressionskoefficienter af tyres og køers avlsværdi for smørfedydelse på forældrenes tilsvarende avlsværdital.

	Tyremødre		Komødre
	Ped ¹⁾	Hos ²⁾	Hos ²⁾
RDM	0,23	0,27	0,48
SDM-DH	0,25	0,30	0,48
DJ	0,30	0,30	0,48

	Tyrefædre		Kofædre
	Ped ¹⁾	Hos ²⁾	Hos ²⁾
RDM	0,48	0,42	0,50
SDM-DH	0,37	0,47	0,51
DJ	0,40	0,42	0,51

1) DOA avlsværdital - Pedersen (1992)

2) Animal Model avlsværdital - Hostrup (2003)

Som det ses, er regressionskoefficienten for tyremødrene kun ca. halvdelen af det teoretisk forventede på 0,5. Årsagen er primært specialbehandling af enkelte køer, kaldet HIP. HIP har hos mange fået en negativ klang, men dybest set dækker begrebet kun over det faktum, at der er større årvågenhed overfor gode dyr, hvilket kan kaldes godt landmandsskab. Indførelse af øget registrering i besætningen eller automatisk malkning løser ikke problemstillingen, da der er tale om en reel ekstra ydelse, som opnås på basis af et lidt bedre miljø for enkelte dyr. I avlsværdi-vurderingsøjemed giver det imidlertid et problem, idet den højere ydelse ikke skyldes dyrets arveanlæg.

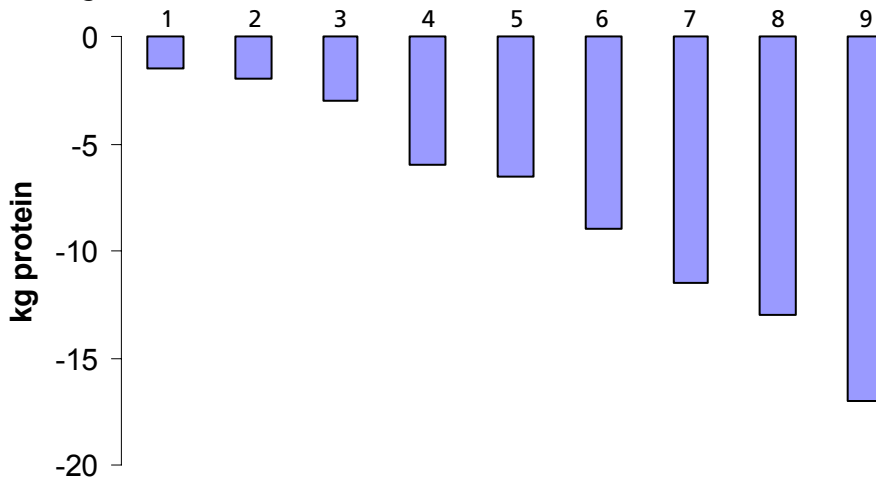
HIP er den vigtigste fejlkilde i avlsværdiurderingen af tyremødre, og det er endnu ikke lykkedes at beskrive effekten på en måde, der muliggør korrektion.

HIP vanskeliggør avlsværdiurderingens evne til at forudsige uafprøvede tyres avlsværdi, hvilket begrænser den avlsmæssige fremgang. Der har været en forventning til, at den øgede besætningsstørrelse samt flere løsdriftstalder delvis ville afhjælpe problemet. Indtil videre er der dog ingen tegn på, at HIP effekten reduceres, hvilket avlspanen skal afpasses efter. Der er dog begrundet håb om, at en forbedret metode til korrektion for besætningsvariation vil mindske problemet. Denne metode tages i anvendelse i 2004,

sammen med en ny metode til avlsværdiurdering for ydelse, baseret på enkeltdagskontroller.

Den positive særbehandling af tyremødre er meget besætningsafhængig. Af figur 1 fremgår det, at den gennemsnitlige forskel mellem sønnernes avlsværdi for protein og forældrenes avlsværdi for protein varierer fra -1,5 kg til -17 kg i de 9 danske SDM besætninger, hvor der i perioden 1994 til 1997 er født over 15 tyre, som er blevet afkomsundersøgt i en kvægavlsforening. I gennemsnit burde den forskel være nul. Jo større negativ forskel mellem tyrenes avlsværdi og forældrenes avlsværdi i en besætning, des større er overvurderingen af tyremødre i den enkelte besætning.

Besætning nr.



Figur 1. Forskel mellem tyrenes og forældrenes avlsværdital for protein i 9 forskellige SDM besætninger. Hostrup (2003)

Formodningen om HIP hos tyremødrene bekræftes af, at datter/mor regressionen indenfor brugskørerne er på 0,48, altså meget tæt på det teoretisk forventede. Også brugsko/far regressionen er høj, medens søn/far regressionen viser nogen variation, hvilket kan skyldes usikkerhed på avlsværdien hos en del af de importerede tyrefædre.

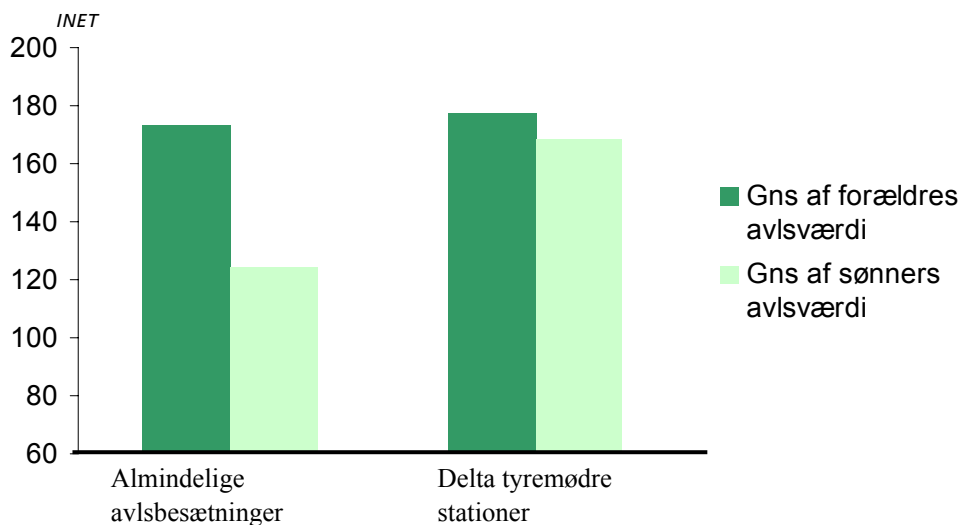
Resultaterne i de danske undersøgelser bekræftes af udenlandske undersøgelser, f.eks. resultater fra det hollandske kerneavlsprogram Delta, hvor tyremødrene afprøves og udvælges på teststationer (se afsnit 4). I Delta er tyremødrenes overvurdering

kun 1/5 af den overvurdering, som finder sted hos tyremødre født i almindelige avlsbesætninger (figur 2). Kerneavl i en decentral kerne, hvor dyrene står ude i besætningerne, er ikke løsningen. I det canadiske kerneavlsprogram TEAM, hvor tyremødrene udvælges og skylles i private avlsbesætninger, er der fundet en ekstremt lav regressionsværdi på ca. 0,1.

Ved oprettelse af specielle kernebesætninger kan specialbehandling (HIP) af enkelte køer undgås. Som følge af det ensartede miljø opnås en generelt højere arvbarhed. I FY-BI projektet (se nedenfor) blev det dokumenteret for ydelse, hvor arvbarheden for både

mælk, fedt og protein var ca. 0,42 mod ca. 0,28 i feltanalyser. Arvbarheden forventes også at være højere for funktionelle egenskaber, f.eks. celletal, således at det eventuelt giver mulighed for at beregne avlsværdital, hvor egenpræstation indgår for disse egenskaber.

Ved anvendelse af en central kerne i avlsplanen er det vigtigt at sørge for, at miljøet i avlskeren afspejler det forventede miljø i fremtidens (10-15 år) kostalde, da der ellers kan opstå genotypemiljø vekselvirkning. Det kan bevirke, at den teoretisk mulige avlsfremgang ikke opnås.



Figur 2. Afstammingsværdi og konstateret avlsværdi hos hollandske tyre født i avlsbesætninger eller i DELTA-projektet. Det hollandske avlsværdital for ydelse betegnes INET

Simulering af kerneavlsplaner

Kerneavlsprogrammerne er kendetegnet ved, at mulighederne i avancerede reproduktionsteknikker udnyttes optimalt, således at generationsintervallet på hundrysiden reduceres, og der fås mere afkom efter de bedste hundyr. Ved at samle tyremødre kandidaterne i specielle kernebesætninger (teststationer) kan der som nævnt også opnås en mere sikker avlsværdi vurdering af tyremødrene.

Der skelnes mellem åbne og lukkede kerneavlsprogrammer. I åbne programmer inddrages konkurrencedygtigt avlsmateriale fra hele populationen efter behov, ligesom de kommende insemineringstyre vælges blandt alle afkomsundersøgte

tyre. I det følgende omtales kun simuleringer fra åbne kerneavlsplaner.

I nye finske simuleringer er der fundet en meget stor effekt af at indføre en kerneavlsplan, nemlig fra 40% til 77% større genetisk fremgang i ydelse. En væsentlig årsag til den store effekt er, at sammenligningsgrundlaget er almindelige konventionelle avlsplaner og ikke effektive screeningsplaner.

Screeningsplan:

En avlsplan, hvor avlsdyr alene udvælges på basis af avlsværdital.

I de seneste danske simuleringer er det fundet, at kerneavlsplaner øger den avlsmæssige fremgang med ca. 5%. For en population på 50.000 køer er der her forudsat en kerne på 100 lakterende køer, og for en population på 190.000 køer er der her forudsat en kerne på 200 køer. Det skal dog bemærkes, at effekten af HIP og eventuelle fordele ved ekstra registreringer i en kerne ikke er med i disse beregninger.

Effekten af HIP er beregnet i både danske og udenlandske avlsplaner. Resultaterne viser, at den samlede avlsfremgang falder med op til 10%, hvis tyremødrenes avlsværdi i praksis er overvurderet.

Det kan således konkluderes, at avlsfremgangen stiger med



Foto: Poul Beck Sørensen

mindst 5% ved at gå fra en effektiv screeningsplan til en kerneplan. Men da der som vist i det foregående stadig eksisterer en betydelig HIP i de aktuelle avlsbesætninger, så vil den reelle effekt af kerneavl i stedet være mindst 10 til 15%. Og hertil kommer, at kvægvægen i praksis kun udnytter 60-70% af potentialet i en screeningsplan. Den forventede større konsekvens i kerneplanernes avlsdyrudsvalg vil give et yderligere bidrag til den avlsmæssige fremgang. Danske beregninger viser, at med en populationsstørrelse på 500.000 køer vil værdien af et års ekstra avlsfremgang udgøre 50-75 mio. kr.

Kerneavl i praksis

Verdens første storskala kerneavlspjækt, FY-BI-pjæktet (FYsiologi og Bloteknologi), blev påbegyndt allerede i 1985

og blev videreført i "Future Genetics" pjæktet. Dette er nu ophørt som følge af skuffede forventninger til de fysiologiske funktionsprøver, periodevis for dårlig reproduktion og manglende politisk opbakning.

Der er imidlertid mange andre kerneavlspjæktter i Europa, heraf en del etableret indenfor de allerseneeste år. Kerneavlspjæktter i Holland, Finland, Tyskland og Sverige er undersøgt nærmere; planer og erfaringer fra disse omtales i det følgende.

Deltapjæktet i Holland

Delta-pjæktet er et kerneavlspjækt, som har været gennemført over en længere årrække, og hvorfra der er hentet en række praktiske erfaringer. I Holland afprøves der årligt ca. 270 Holstein Friesian-tyre, 60 røde Holstein

Friesian og 10 hollandsk rød-brogede tyre. Ca. halvdelen af de sortbrogede tyre kommer fra Delta-pjæktet.

Holland Genetics ejer nu alle dyr i kernebesætningen, som er opstaldet på to forsøgsgårde. Kviekalvene indsættes, når de er maksimalt 6 uger gamle, opdrættes under standardiserede forhold, skylles 2-3 gange ved 12-16 måneders alderen og ikælves ved inseminering godt 17 mdr. gamle. Herefter udtages ubefrugtede æg (OPU) af den bedste tredjedel af kvierne. Æggene befrugtes via reagensglasmetoden (IVP). Forkortelsen for den samlede proces er OPU/IVP. Efter 1. kælvning indgår kvierne i en stationstest for mælkeydelse. Der testes ca. 300 kvier årligt, og de 60 bedste udvælges til tyremødre.

Kvægavlsforeningen har kontrakter med recipientgårde, ligesom mange embryoner sælges med forkøbsret på de fødte kalve. Der er nu ca. 500 tyre født i Deltaprojektet, som har fået afkomsundersøgelse, og som nævnt tidligere er disses afstammingsværdi bestemt med større sikkerhed end de samtidige ungtyre fra private avlsbesætninger. Konsekvensen er, at en større andel af Deltaungtyrene bliver udvalgt som brugstyre, hvilket styrker såvel den avlsmæssige fremgang som foreningens økonomi.

ASMO-projektet i Finland

Avlskernen i ASMO-projektet består af 70 1. laktationskøer, som indsættes på teststationen ved 8-12 måneders alderen. Besætningen ejes af MTT (svarende til DJF) og FABA (svarende til Dansire). I de seneste år har der også været svensk deltagelse i projektet.

Kvierne skylles to gange inden inseminering ved ca. 17 måneders alderen. Desuden foretages OPU/IVP på udvalgte 1. kalvs køer. Når køerne har afsluttet 1. laktation udvælges de bedste 15-20 til donor. Der er etableret et recipientnetværk bestående af 50 besætninger. Disse køber embryonerne relativt billigt betinget af, at ASMO har tilbagekøbsret.

Finland igangsætter årligt 150 ungtyre, og heraf skulle 25%

komme fra ASMO. Denne mål-sætning er endnu ikke indfriet, i projektets første 4 år er 81 ASMO ungtyre taget i brug. Men projektet har de seneste år oplevet stigende tilslutning og betydning.

NOG-projektet i Tyskland

NOG er et avlssamarbejde mellem fire nordtyske kvægavlsforeninger, og disse startede i 2001 et kerneavlprojekt med tyremødreaufprøvning.

NOG planlægger årligt at indsætte 280 Holstein Friesian-ungtyre, og heraf skal 50-60% hentes i kerneavlprojektet. Årligt udvælges ca. 200 kviekalve til indsættelse i kernebesætningen. Kvierne skylles to gange, hvorefter de insemineres. Hvis der ikke er opnået mindst 10 brugbare embryoner foretages der efterfølgende OPU/IVP.

To måneder før kælvning indsættes kvierne på en teststation med plads til 150 køer. Stationen ejes af universitetet i Kiel. Prøveperioden er 180 dage, og der udvælges årligt 30 køer/tyremødre. De fuldfører laktationen på stationen, ligesom der produceres flere embryoner.

Vikenprojektet i Sverige

Svensk Avel har netop startet et kerneavlprojekt kaldet Viken efter den etablerede teststation. Der er kapacitet

til at afprøve 100 Svensk Rødt Kvæg og 100 Holstein Friesian 1. kalvskøer om året. Kviekalvene indsættes ved 10 måneders alderen, og de skal skylles to gange inden inseminering. Der forventes en produktion af 1800 embryoner pr. år, som sælges til netværksbesætninger, og hvor Viken har forkøbsret til de fødte kalve. Ved afslutningen af 1. laktation udvælges de bedste til "elite donorer", og disse skylles i 2. laktation. Ifølge planen skal der årligt igangsættes 60 SRB og 60 HF-ungtyre fra projektet.

Konklusion

Iværksættelse af kerneavlsprogrammer medfører en betydelig stigning i den avlsmæssige fremgang. Det skyldes en større sikkerhed i tyremødreudvælgelsen, kortere generationsinterval og en stærkere styring af avlsarbejdets praktiske gennemførelse. Dertil kommer, at kerneavlsprogrammer og teststationer har en betydelig reklamemæssig effekt. Derfor bør der snarest etableres danske tyremødrestationer, gerne i et integreret samarbejde med andre nordiske kerneavlsprogrammer. Det er en vigtig forudsætning for, at dansk kvægavl kan bevare sin faglige og kommercielle konkurrenceevne, både nationalt og internationalt.

Grøn Viden indeholder informationer fra Danmarks JordbrugsForskning.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50, 8830 Tjele Tlf. 89 99 10 28 / www.agrsci.dk

Prisen for 2004:
Markbrugsserien kr. 272,50
Husdyrbrugsserien kr. 225,00
Havebrugsserien kr. 187,50.

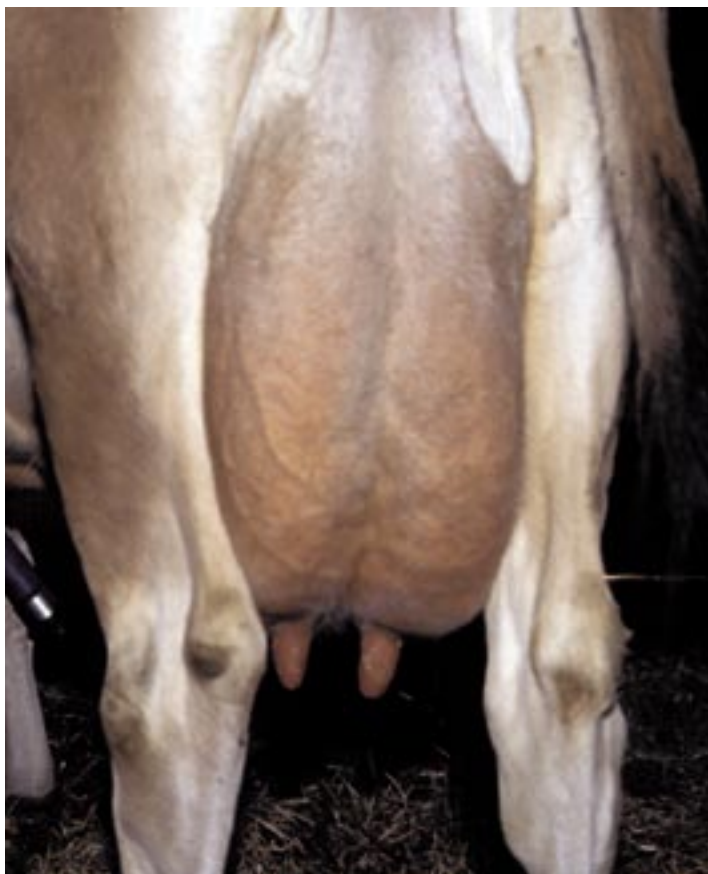
Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

Michael Laustsen (ansv. red.)

Layout og tryk:
DigiSource Danmark A/S

ISSN 1397-9868X

Grøn Viden



Kilder til tabel 1:

Hostrup, H. 2003. Sammenhæng mellem tyremødre og deres sønners avlsværdital – ved brug af Animal Model for ydelse for RDM, SDM-DH og DJ. Speciale afhandling, Institut for Husdyrbrug og Husdyrsundhed, KVL. 54 sider.

Pedersen, G.A., 1992. Avlsværdiurdering og selektion af tyremødre. Undersøgelser af forventet og realiseret effektivitet i de danske malke racer. Ph.D. afhandling, Institut for Husdyrbrug og Husdyrsundhed, KVL. 83 sider.