

Af Anders Fogh¹, Morten Kargo Sørensen¹ og Jehan Ettema²

1: Dansk Kvæg
2: Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelig Fakultet



Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet
AARHUS UNIVERSITET

Kønssorteret sæd giver mange muligheder!

Sammendrag

Kvægavlsforeningen Dansire er begyndt at foretage kønssortering af sæd på kommerciel basis. Kønssorteret sæd (KSS) er sæd, som fortrinsvis indeholder sædceller med et X-kromosom, hvilket sikrer, at man i praksis får ca. 90 % kviekalve ved inseminering.

Der er mange fordele ved at anvende KSS. Bl.a. kan man sikre sig, at kvier kun får kviekalve. Dermed undgås mange kælvningsproblemer, da det oftest er tyrekalvene, der hos kvierne giver fødselsproblemer og dødfødte kalve. Endvidere undgår man samtidig det etiske problem at aflive sunde og raske tyrekalve, som i nogen grad er praksis hos Jersey pga. ringe tilvækst og slagte kvalitet. Ved at anvende KSS kan kviekalvene, som skal bruges til udskiftning, produceres af færre køer og kvier. De resterende hundyr kan derfor insemineres med sæd af kødracetyre, hvormed der kan produceres oksekød af en bedre kvalitet. Endvidere kan man nøjes med at tillægge kviekalve på besætningens bedste hundyr. Det er dermed muligt at få et højere avlsmæssigt niveau i besætningen.

Begrænsningen for anvendelsen af kønssorteret sæd er dels en større pris pr. sæddose og dels en lavere drægtighedschance med kønssorteret sæd. Beregninger viser, at der er generelt bedre økonomi ved anvendelse af KSS. Dog skal KSS betragtes som en investering i de første år, indtil fordelene ved lettere kælvninger, mere værdifulde krydsningskalve og et højere avlsmæssigt niveau slår igennem i besætningen.

Kønssorteret sæd (KSS) er en ny teknik, som giver mange muligheder. Kvægavlsforeningen Dansire med hjemmemarked i Danmark, Finland og Sverige er som en af de første kvægavlsforeninger i verden begyndt at foretage kønssortering af sæd på kommerciel basis. I første omgang fokuseres på sortering af sædceller med et X-kromosom, det vil sige sædceller der resulterer i kviekalve. Mulighederne i forbindelse med anvendelse af KSS rejser dog også en række spørgsmål, som skal besvares, før teknikken på et sikkert grundlag kan anvendes i større stil. Det vigtigste spørgsmål er naturligvis, under hvilke forhold der er økonomi i at bruge KSS. Vi har samlet viden om anvendelse af KSS på besætningsniveau på temasiden: www.landscentret.dk/koenssorteretsaed. Siden vil løbende blive udvidet med den nyeste viden fra Danmark og udlandet.

Kønssortering og hidtidige resultater

Ved sorteringsprocessen bliver sædcellerne indledningsvis farvet. Mængden af optaget farvestof afspejler mængden af arvemateriale (DNA) i den pågældende sædcelle. Den eksakte forskel i DNA-mængden i de hunlige (X-kromosomer) og hanlige (Y-kromosomer) kromosombærende sædceller er kun ca. 4%. Sorteringen sker ved hjælp af flowcytometri, der bestemmer forskellen i sædcellernes DNA-indhold. I princippet vejes sædcellerne i to bunker – en bunke med hunlige sædceller og en bunke med hanlige sædceller.

De foreløbige resultater med kønssorteret sæd viser, at der er en sikkerhed på kalvens køn er på ca. 90%. Vi forventer dermed i gennemsnit at 9 ud af 10 fødte kalve er kviekalve. Andelen af fødte kviekalve i den enkelte besætning kan naturligvis variere. Med hensyn til drægtighedsprocenter viser foreløbige resultater fra afprøvning af enkelte tyre i Danmark, at drægtighedsprocenten for SDM-DH kvier insemineret med kønssorteret sæd i gennemsnit er ca. 50 procent. Til sammenligning er drægtighedsprocenten på 62 procent for kvier i de samme besætninger som er insemineret med usorteret sæd.

Styrker og svagheder ved KSS

Anvendelse af KSS i besætningen påvirker flere produktionsforhold. Hos malkekvæg er forekomsten af fødselsproblemer og dødfødte kalve størst, når moderen er en kvie. Det er desuden tyrekalvene, som står for den langt overvejende andel af fødselsproblemer og dødfødte kalve. Ved at anvende kønssorteret sæd, så kvierne primært føder kviekalve, reduceres kælvningsproblemerne. Velfærdsmæssigt er kønssorteret sæd dermed en fordel. Ved at bruge KSS til løbekvierne udnyttes det også, at der er en højere drægtighedschance hos kvierne end hos køerne og dermed mindre risiko for, at en portion dyrt KSS går tabt.

For de kalve, som overlever kælvningen, er det i nogen grad praksis hos Jerseyracen, at nyfødte tyrekalve aflives. I forhold til det omgivende samfund er det et etisk problem, at sunde og raske kalve aflives. Årsagen til at Jerseykalvene aflives er, at de ikke har en værdi til kødproduktion pga. ringe tilvækst og slagte kvalitet. Tyrekalve af de øvrige malkeracer anvendes til kødproduktion, selv om de kødproduktionsmæssigt er væsentligt ringere end krydsningskalve mellem malke- og kødkvægsracerne. Ved at anvende kønssorteret sæd kan kviekalvene, som skal bruges til udskiftning, produceres af færre køer og kvier. De resterende hundyr kan derfor insemineres med sæd af kødracetyre. Ved at anvende kønssorteret sæd undgås dermed etiske problemer ved aflivning af tyrekalve, og samtidig produceres oksekød af en bedre kvalitet og med en bedre økonomi.

I avlsarbejdet arbejdes der i retning af køer, som samtidig med en høj produktion er robuste og sunde. Ved at anvende kønssorteret sæd kan man nøjes med at tillægge kviekalve på besætningens bedste hundyr – hvilket for en stor dels vedkommende vil være kvierne hvor man samtidig opnår lettere kælvninger og har bedre frugtbarhed end hos køerne. Det er dermed muligt at få et højere avlsmæssigt niveau i besætningen og dermed få både produktionsmæssige og velfærdsmæssige fordele af at bruge kønssorteret sæd.

Begrænsningen for anvendelsen af kønssorteret sæd er dels en større pris pr. sæddose og dels en lavere drægtighedschance med kønssorteret sæd.

Scenarier for anvendelse af KSS

Dansk Kvæg har, i samarbejde med Jehan Ettema fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, undersøgt økonomiske og tekniske konsekvenser af at bruge KSS. I de scenarier vi har undersøgt, har udgangspunktet været, at besætningen er i balance, dvs. ikke udvider eller afvikler. En anden forudsætning er, at der anvendes 30 % ungtyre i besætningen.

De to scenarier vi har undersøgt, er hhv. anvendelse af KSS udelukkende til kvier (Kviescenarium), samt kønssorteret sæd til både kvier og de bedste af køerne (Kvie- og koscenarium).

Fakta

Kviescenariet

I "Kviescenariet" insemineres 70 % af kvierne med kønssorteret sæd efter brugstyre. Udvælgelsen af kvierne er baseret på S-indekset. Kvierne insemineres maksimalt tre gange med kønssorteret sæd. Hvis kvierne ikke er drægtige efter tre insemineringer med kønssorteret sæd,

insemineres de herefter maksimalt to gange med normal sæd. Hvis kvierne stadig ikke er drægtige, udsættes de. De resterende 30 % af kvierne insemineres med ungtysæd - maksimalt fem gange.

Alle køer i 1. laktation og de avlsmæssigt bedste ældre køer i "Kviescenariet" insemineres med normal sæd efter malkeracetyre således, at det nødvendige antal kviekalve fremstilles. De resterende af de ældre køer insemineres med sæd efter kødkvægstyre.

Fakta

Ko- og kviescenariet

I "Ko- og kviescenariet" insemineres 70 % af kvierne med kønssorteret sæd efter brugstyre. Udvælgelsen af kvierne er baseret på S-indekset. Kvierne insemineres maksimalt tre gange med kønssorteret sæd. Hvis kvierne ikke er drægtige efter tre insemineringer med kønssorteret sæd, insemineres de herefter maksimalt to gange med normal sæd. Hvis kvierne stadig ikke er drægtige, udsættes de. De resterende 30 % af kvierne insemineres med ungtysæd - maksimalt fem gange.

Hos køerne insemineres de 30 % avlsmæssigt bedste 1. laktationskøer med kønssorteret sæd efter brugstyre, mens det for køer i 2. og senere laktation er 15 %. Udvælgelsen af køerne er baseret på S-indeks og produktionsniveau. Køerne insemineres maksimalt to gange med kønssorteret sæd. Hvis køerne ikke er drægtige efter to insemineringer med kønssorteret sæd, insemineres de herefter med normal sæd indtil drægtighed, dog maksimalt op til otte måneder efter kælvning. Herefter udsættes de. De 1. kalvskøer, som ikke er udvalgt til inseminering med kønssorteret sæd, insemineres med normal sæd. De avlsmæssigt bedste af de ældre køer, som ikke er udvalgt til inseminering med kønssorteret sæd, insemineres med sæd efter malkeracetyre, således at det nødvendige antal kviekalve fødes. De resterende ældre køer insemineres med sæd efter kødkvægstyre.

Se mere om de enkelte scenarier på tema-hjemmesiden: www.landscentret.dk/koenssorteretsaed under "KSS til kvier, stor race" / "KSS til kvier, Jersey" og "KSS til køer og kvier, stor race" / "KSS til køer og kvier, Jersey".

KSS giver bedre økonomi

Foruden ovenstående forudsætninger kan flere forudsætninger findes under "Generelle forudsætninger" på temasiden. Anvendelse af scenarier med KSS er sammenlignet med en standard situation.

De økonomiske resultater for beregningerne af de forskellige scenarier er:

- 1) Nutidsværdien af pengestrømmen, der følger af ændringen i dækningsbidrag
- 2) Den årlige forskel i dækningsbidrag i ligevægtssituationen, dvs. efter alle produktions- og avlsmæssige effekter er slået igennem

Nutidsværdien er den samlede tilbagediskonterede værdi (pr. årsko) af ændringen i pengestrømmen, der kommer af, at følge en givet strategi i en årrække. Som standard er perioden for tilbagediskontering fastsat til 15 år og renten er sat til 4 %.

Når alle fremtidige resultater tilbagediskonteres og lægges sammen, bliver nutidsværdien af 15 års brug af KSS i "Kviescenariet" og "Kvie- og koscenariet" som vist i tabel 1:

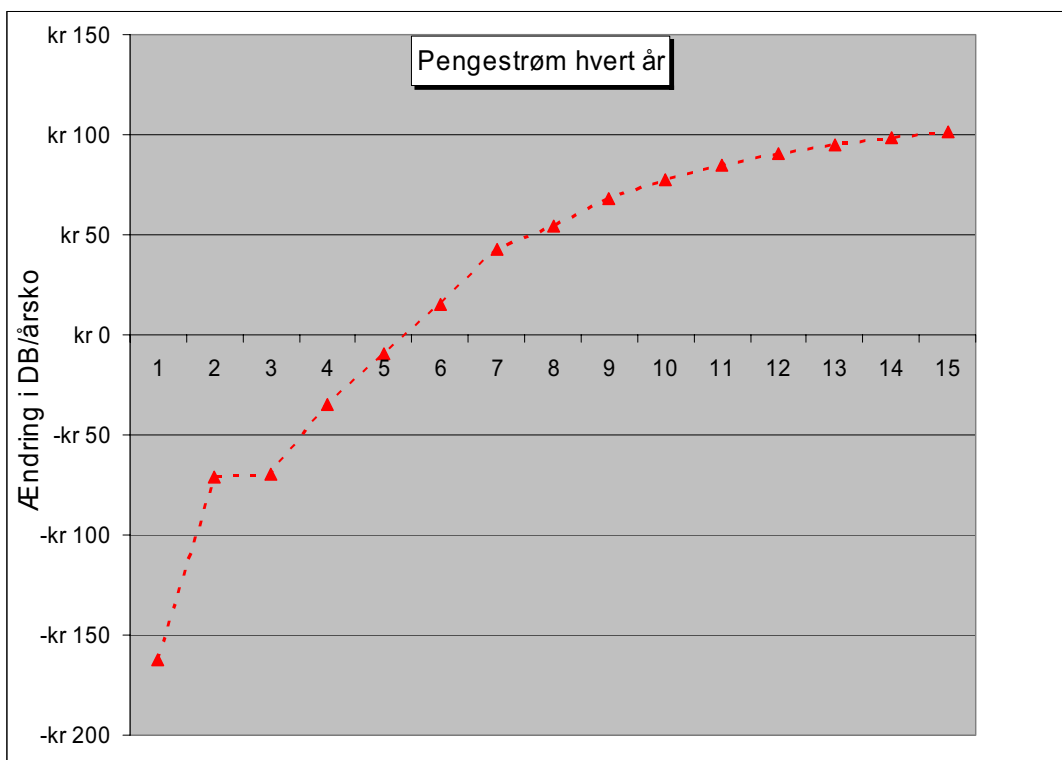
Tabel 1. Nutidsværdien af 15 års brug af KSS

	"Kviescenariet" (kr pr. årsko)	"Kvie- og koscenariet" (kr pr. årsko)
--	--------------------------------	---------------------------------------

Stor race	628	478
Jersey	1362	1566

En af hovedårsagerne til at effekten af at bruge KSS er størst hos Jersey er, at antallet af værdiløse Jerseytyrekalve reduceres og der i stedet fødes krydsningskalve med gode kødproduktionsegenskaber.

I det første år, hvor der anvendes KSS, er omkostningerne store. Det skyldes, at man køber dyr sæd med lavere drægtighedschance uden samtidig at få ekstra indtægter. Fordelene opnår man først senere i form af lettere kælvninger, mere værdifulde krydsningskalve og højere avlsmæssigt niveau. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at man opnår resultater i form af færre kælvningsproblemer og mere værdifulde krydsningskalve allerede efter et-to år, mens den maksimale avlsmæssige gevinst først fuldt ud opnås efter 15 år. Man begynder at få en avlsmæssig gevinst efter tre år, når de første kælvekvier efter KSS kælder i besætningen.



Figur 1. Forskel i DB pr. årsko mellem scenario med og uden KSS for stor race for ko og kvie scenariet.

Figur 1 viser, hvordan resultaterne ser ud, inden ligevægten er opnået for kviescenariet. I de første år er brug af KSS således en investering, der som alle investeringer ikke kan betale sig her og nu.

Reproduktionseffektivitet og priser er vigtige beslutningsfaktorer

Udover selve resultatet er det vigtigt at vide, hvilke faktorer som de økonomiske resultater er mest følsomme overfor. I tabel 2 er vist, hvorledes ændringer af forudsætningerne enkeltvis påvirker resultaterne. Resultaterne er præsenteret i kolonnen "DB pr. ko". Den samlede forskel mellem de to scenarier er vist i den sidste kolonne.

Tabel 2. Følsomhedsanalyse - nutidsværdi i DB pr. ko ved 15 års anvendelse af KSS på kvier og køer i en besætning med stor race.

	Ændring til:	DB per ko	Forskel
Standard forudsætninger		kr. 478	

Drægtighedsprocent for KSS*	85 %	80 %	104	-374
Drægtighedsprocent, kvier	60 %	70 %	808	330
Pris på krydsningstyrekalve	kr. 2.300	kr. 1.900	-151	-629
Pris på krydsningskviokalve	kr. 1.000	kr. 1.250	856	378
Pris på kødkvægs sæd	kr. 50	kr. 80	150	-328
Pris på kønssorteret sæd	kr. 300	kr. 250	986	508
Tidshorisont	15 år	10 år	215	-263
		20 år	709	231

* Drægtighedsprocent ved anvendelse af KSS i procent af drægtighedsprocenten ved anvendelse af almindelig sæd.

I alle tilfælde er resultaterne ved brug af KSS afhængige af landmandens evne til at få sine kvier drægtige. Derudover har prisen på og kvaliteten af en kønssorteret sæddose stor betydning for resultaterne. Ved brug af kødkvægsæd på de ringeste køer er priserne på krydsningskalve også vigtige.

Limousine og Belgisk Blåhvidt er de bedste krydsningsracer

I forbindelse med anvendelsen af kønssorteret sæd vil det, som tidligere nævnt, ikke længere være nødvendigt at anvende malkekvægsæd på alle køer og kvier for at få tilstrækkeligt med kviekalve til udskiftning i besætningen. Det gør det aktuelt at bruge kødkvægsæd for at få kalve med bedre kødproduktionsegenskaber.

Mange kødkvægsracer kan anvendes til krydsning med malkekvæg. De racer, der umiddelbart vurderes at være aktuelle til krydsning, er: Simmental, Aberdeen Angus, Hereford, Blonde D'Aquitaine, Charolais, Limousine og Belgisk Blåhvidt.

De faktorer, som har indflydelse på økonomien ved krydsning af malkekvæg med kødkvæg, er andelen af dødfødte kalve/forekomsten af fødselsbesvær, klassificering, tilvækst og foderforbrug. På disse punkter er kødkvægsracerne forskellige. Ud fra et litteraturstudie vurderer vi, at Limousine og Belgisk Blåhvidt er bedst egnede til krydsning med malkekvæg. Charolais og Simmental er også egnede krydsningsracer. Se flere detaljer under "[Valg af kødrace](#)".

Alternative muligheder i brug af kønssorteret sæd

Anvendelse af KSS har, som ovenstående resultater viser, en positiv effekt på besætningens økonomiske resultat. KSS rummer dog mange muligheder, hvoraf nogle endnu ikke er undersøgt fuldt ud. Som eksempel kan nævnes

- Anvendelse af KSS i besætninger med systematisk krydsning af malkeracer
- Anvendelse af KSS i forbindelse med sanering for ParaTB

Anvendelse af KSS med henblik på udvidelse af besætningen er undersøgt. Når alle kvierne insemineres maksimalt to gange med KSS og alle køer insemineres med normal sæd produceres godt 25 % flere kælvekvier i en besætning, som kan bruges til udvidelse til en pris af 6.900 kr. og 10.400 kr. pr. kælvekvie for henholdsvis Jersey og SDM besætninger. Produktion af egne kvier har stor betydning, når sundhedsstatus og det avlsmæssige niveau i besætningen er høj.