



Minimer vægttab i tidlig laktation og inseminer på alle brunster

Kan vi bruge vægtdata til daglig reproduktionsstyring? Og hvornår bør køerne påbegyndes med inseminering?

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Det er undersøgt, om data fra malkeroboter kan hjælpe med udpegning af køer til inseminering. Ved hjælp af SimHerd er samtidig undersøgt, om der er økonomisk grundlag for at undlade inseminering af køer, når der er lav drægtighedschance ved den enkelte brunst.

For 1. og 2. kalvskøerne har vægtændringen 40 dage forud for 1. inseminering især betydning, hvor en daglig vægtændring ($\pm$) på mere end ca. 700 g har en negativ effekt på drægtighedschancen (5-7 pct. point). For de ældre køer er det især det relative vægttab de første 3 uger efter kælvning, man skal være opmærksom på. Resultaterne viser, at når køerne taber sig $\geq 8\%$ i denne periode, så reduceres drægtighedschancen med ca. 7 pct. point.

På baggrund af beregninger i SimHerd konkluderes at der ikke er økonomisk grundlag for at undlade inseminering ved brunster, når drægtighedschancen er lav. Det er dog vigtigt at understrege, at det ikke gør det mindre vigtigt, at forebygge alle management-, ernærings- og sundhedsmæssige faktorer, der påvirker drægtighedschancen hos koen negativt. Disse faktorer sætter vi fokus på til Kvægkongressen 2014.

Inseminering ved lav drægtighedschance – kan det svare sig?

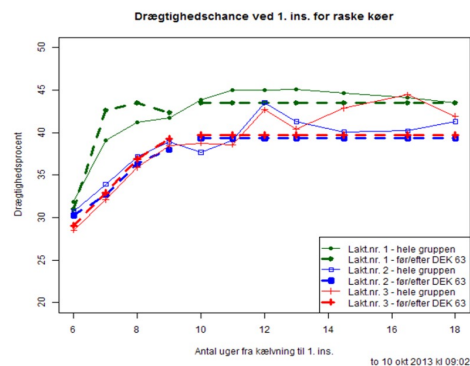
Som oftest påbegyndes brunstobservation i tidlig laktation (ca. 1 mdr. efter kælvning), og der insemineres på alle observerede brunster, indtil koen bliver drægtig, eller der tages beslutning om, at koen skal på udsætterlisten. Nogle besætninger stræber efter at få koen insemineret før den stærke negative energibalance, og nogle vil undlade at inseminere ved meget tidlige brunster, efter kælvning, hvor undersøgelser viser, at drægtighedschancen typisk er lav.

I avancerede systemer, som f.eks. Herd Navigator, er der introduceret mulighed for at få et estimat for drægtighedschancen ved den aktuelle brunst og derudfra beslutte, om der skal insemineres. Argumentet er at spare omkostninger til insemineringer, hvor der er en lav succesrate. I den videnskabelige litteratur er der dog ikke fundet analyser af de tekniske og økonomiske konsekvenser af disse overvejelser. Det, der kommer nærmest, er analyser af betydning af insemineringsprocent, drægtighedsprocent og forlænget laktation, men uden direkte kobling til insemineringsbeslutningen baseret på drægtighedschancen ved den enkelte brunst.

I projektet "Optimal udnyttelse af AMS" under arbejdsplanen "Udpegning af køer til inseminering" er derfor undersøgt, om datakilder fra malkerotter i kombination med data fra Kvægdata-basen kan bruges til udpegning af køer til inseminering. Desuden om der er økonomisk grundlag for at undlade inseminering af køer, når der er lav drægtighedschance ved inseminering ved den aktuelle brunst, og bruge denne information i et taktisk/operationelt styringsværktøj.

Statistisk analyse – anvendelse af vægt- og ydelsesdata

Drægtighedschancen for raske køer fremgår af figur 1. En ko regnes for rask, hvis hun ikke har registreret en sygdom, der har signifikant effekt på drægtighedschancen. Analysen viser, at de mest betydende sygdomme er kælvningsbesvær, tilbageholdt efterbyrd, tidlig børbetændelse og yversundhed (en kombination af registreret yverbetændelse i laktationen, celletal > 200.000 ved 1. kontrol efter kælvning og celletal > 150.000 ved seneste kontrol forud for 1. inseminering).



Figur 1 Effekt af tid fra kælvning til 1. inseminering på drægtighedsprocenten

Der ses en gradvis stigning i drægtighedsprocenten de første uger efter et typisk tidspunkt for start inseminering. I alt 10.000-15.000 køer danner grundlag for graferne. Når insemineringer 63-153 dage efter kælvning betragtes separat, er det for at tage hensyn til, at en given sygdom kan have en vis virkning på koen indtil 62 dage efter kælvning, og en anden effekt ≥ 63 dage efter kælvning.

I analysen er der især lagt vægt på at undersøge anvendelsesmulighederne af vægt- og ydelsesdata til daglig reproduktionsstyring. En kombination af data fra Kvægdata-basen og procesdata fra roboten indgår. Fra Kvægdata-basen bruges oplysninger om den enkelte ko med hensyn til kælvkvartal, race, avlsværdi for frugtbarhed samt kliniske registreringer og traditionelle sundheds- og reproduktionsdata. Ved hjælp af vægt- og ydelsesdata fra Lely-robotterne er defineret 7 variable, som også indgår i den statistiske analyse –

- Relativt vægttab (0-20 dage efter kælvning); BW20D
- Relativt vægttab (0-30 dage efter kælvning); BW30D
- Vægtændring de seneste 40 dage før 1. ins.; BW40D
- Topydelse indenfor 0-50 dage efter klv.; YD50M
- Topydelse fra kælvning til 1. ins.; YDins
- Hældning på ydelseskurve de seneste 14 dage før 1. ins.; YD14D
- Hældning på ydelseskurve de seneste 28 dage før 1. ins.; YD28D

I praksis er især BW20D og BW30D interessante variable, fordi det er en måling, man har, inden der skal tages beslutning om, hvorvidt koen skal

insemineres eller ej. De øvrige variable indgår for at afdække relationen til den efterfølgende reproduktion, og for at vurdere potentialet i at udnytte disse data i kombination med sundhedsdata til overvågning af køerne i tidlig laktation.

Effekt af vægt og ydelse afhænger af laktationsgruppe

Ved at opdele variablene vedr. ydelse og vægt i en 10 + 80 + 10 model – altså de laveste hhv. højeste 10 % for sig og en stor midtergruppe, undersøges effekten af ovennævnte variable på drægtighedschancen.

For alle tre laktationsgrupper er der en korrelationskoefficient på 0,95 mellem BW20D og BW30D. Det vil sige, at den ene variabel stort set er nok til at give information om den anden. Derfor vælger vi at vise resultaterne for BW20D. Det samme gør sig gældende for YD50M og YDins, men ingen af dem slår ud med signifikant betydning, og vi går derfor ikke videre med disse variable. Endelig er YD14D og YD28D korreleret med hinanden, så der vises udelukkende resultaterne for YD28D i nedenstående tabel 1.

Der er derfor tre interessante variable tilbage vedr. vægt og ydelse: BW20D, BW40D og YD28D. Af tabel 1 fremgår hvilke pariteter der påvirkes, og i hvilken grad.

Tabel 1. Med fraktillerne er markeret, hvor der ses en effekt af vægt- og ydelsesvariable på drægtighedschancen ved 1. inseminering for 1.kalvs, 2.kalvs og øvr.

Paritet	Fraktillerne 10 %; 90 %		
	BW20D	BW40D	YD28D
1. kalvs	-	-659 g/dag; 776 g/dag	-
2. kalvs	-	-722 g/dag; 696 g/dag	-0,20 kg/dag; 0,25 kg/dag
Øvrige	-1,6 %; 7,9 %	-	-

1. kalvskøer

Køer, der taber ≥ 659 g/dag i løbet af de sidste 40 dage inden insemineringen, og køer, der tager ≥ 776 g på pr. dag, har en drægtigheds pct. ved 1. ins., der er 4-5 pct.points lavere end køer i mellemgruppen (vægtændring mellem -659 og 776 g/dag).

2. kalvskøer

Køer, der taber ≥ 722 g/dag i løbet af de sidste 40 dage inden insemineringen, og køer, der tager ≥ 696 g på pr. dag, har en drægtigheds pct. ved 1. ins., der er 6-7 pct.points lavere end køer i mellemgruppen (vægtændring mellem -722 og 696 g/dag).

Køer, der stiger $\geq 0,25$ kg mælk/dag i løbet af de sidste 28 dage inden insemineringen, har en drægtigheds pct. ved 1. ins., der er 10 pct.points lavere end køer i mellemgruppen (ydelsesændring mellem -0,20 og 0,25 kg/dag). Køer, der falder $\geq 0,20$ kg mælk/dag i løbet af de sidste 28 dage inden insemineringen, har en drægtigheds pct. ved 1. ins., der er 6 pct.points lavere end køer i mellemgruppen. Når man ser på perioden fra klv. til 9 uger efter kælvning, er effekten af ydelsesstigningen på $\geq 0,25$ kg mælk/dag særlig markant, med en reduktion af drægtighedschancen på ca. 13 pct.points hos disse køer sammenlignet med resten af 2.kalvskøerne.

Øvrige køer

Køer, med et relativt vægttab 0-20 dage efter kælvning på ≥ 8 % (90 % fraktilen), har en drægtigheds pct. ved 1. ins., der er ca. 7 pct.point lavere end køer i mellemgruppen med et relativt vægttab < 8 %

God sammenhæng til litteraturen

Den negative sammenhæng mellem negativ energibalance og drægtighedschancen ved 1. inseminering er veldokumenteret. Fysiologisk kan dette dels forklares via en negativ påvirkning af udskillelsen af det luteiniserende hormon, som bidrager til folliklernes vækst og kvalitet samt ægløsning. Desuden at som en konsekvens af et øget produktionsniveau og en større foderoptagelse, øges steroid metabolismen (progesteron og østradiol) via en øget blodgennemstrømning til fordøjelseskanaal og lever. Dette medfører en nedsat koncentration af cirkulerende steroider, at befrugtningssraten nedsættes og den efterfølgende kvalitet af embryoet forringes.

For 1. og 2.kalvskøerne har vægtændringen 40 dage forud for 1.inseminering især betydning, hvor en daglig vægtændring ($\pm$) på ca. 700 g har en negativ effekt på drægtighedschancen (5-7 pct. point). For de ældre køer er det især det relative vægttab de første 3 uger efter kælvning, man skal være opmærksom på, og undgå at køerne taber sig ≥ 8 % i denne periode. Dette tab af kropsvægt svarer til et hulddtab på cirka 1 hulddarakter, og der er dermed god overensstemmelse til litteraturen, der viser en negativ effekt på drægtighedschancen ved dette niveau.

Effekten af ydelsesstigningen på drægtighedschancen er formentlig relateret til en forøget negativ energibalance, hvorimod effekten af ydelsestab på drægtighedschancen formentlig er relateret til noget sundhedsmæssigt.

Den statistiske analyse viser, at vægtdata fra AMS udmærket kan anvendes til udpegning af køer, der med fordel kan tages ekstra hånd om, for at sikre så god reproduktion i besætningen, som muligt.

Datagrundlaget fremgår af [bilag 1](#)

Scenarier i SimHerd - brunster med lav drægtighedschance

SimHerd modellen er opdateret på følgende punkter via projektet:

- Model for drægtighedschance ved den enkelte brunst
- Ny model for at undlade brunstobservation når koens aktuelle drægtighedschance er under en given procentsats.
- Ny model for virkning af drægtighed i den sidste halvdel af drægtigheden på koens mælkeydelse

Der er simuleret 5 scenarier i SimHerd, med forskelle mht. hvor lav den aktuelle drægtighedschance skal være, for at inseminering undlades i situationer, hvor der ellers ville være foretaget inseminering. Scenarierne er specificeret således, at der er undladt inseminering, når drægtighedschancen er 0 (reference), <50 , <45 , <40 , <35 og <30 procent. Scenarierne betegnes hhv. Reference, T50, T45, T40, T35 og T30.

Scenarierne er simuleret i en typisk dansk besætning med 200 årskøer af stor race (Besætning A). I reference-scenariet er strategien, at alle køer (og brunster) forsøges insemineret fra 28 dage efter kælvning.

Udover Besætning A er scenarierne simuleret i en Besætning B med høj reproduktionseffektivitet (brunstobservationsrate på 70 %) og i en Besætning C med høj mælkeydelse (15 % højere). For alle scenarier er der valgt et laktationsstadium for stop inseminering, som er økonomisk hensigtsmæssig for hver af de tre besætninger.

Datagrundlag samt en opsummering af de vigtigste resultater for afkast til stald og arbejde samt for reproduktion, besætningsdynamik og mælkeproduktion fremgår af [bilag 2](#)

Resultaterne i praksis

Resultaterne i denne undersøgelse er baseret på tre karakteristiske besætninger mht. reproduktion og mælkeydelse. Andre besætninger vil kunne opleve andre virkninger. I modelforudsætningerne er antaget, at landmanden kender den aktuelle drægtighedschance, når han skal beslutte, om koen skal insemineres. Denne undervurdering af usikkerheden trækker i retning af, at resultaterne af scenarierne med at undlade inseminering, er bedre end det, der vil kunne opnås i praksis.

I de simulerede besætninger er antaget, at der i reference scenariet er påbegyndt inseminering tidligt (28 dage efter kælvning). I praksis vil der opnås mindre virkning, hvis der anvendes en planlagt senere start inseminering. I undersøgelse er der brugt "Standard konventionel sæd" med en pris på 110 kr. for hver inseminering. Insemineringsstrategier med større differentiering i insemineringsprisen (f.eks. selektiv brug af kønssorteret sæd) vil trække i retning af, at der i praksis vil kunne opnås bedre resultater end opnået i denne undersøgelse.

Meget lille økonomisk gevinst eller tab

Baseret på denne undersøgelses resultater er der i en typisk besætning enten meget små økonomiske gevinster eller tab forbundet med at undlade at inseminere koen, når drægtighedschancen er lav. Ved at vælge en for høj tærskel for drægtighedschance for at gennemføre inseminering risikeres betydelige tab. En besætning med god reproduktion eller høj mælkeydelse er mindre følsom, men de mulige gevinster er mindre end 100 kr. pr. årsko. Scenarierne vurderes mest relevante i insemineringsplaner med mere differentierede insemineringspriser. Der er behov for gode modeller for koens aktuelle drægtighedschance.

Bilag 1 Statistisk analyse – anvendelse af vægt- og ydelsesdata

Datagrundlag

Data fra kælvninger i 160 besætninger i årene 2010-2012. Såfremt koen har en udsætterkode inden 1.inseminering, udgår kælvningen. For at indgå, skal 1.inseminering ligge 28-153 dage efter kælvning, og det skal kunne afgøres om insemineringen resulterede i drægtighed. Drægtighed defineres som følgende:

- Såfremt første repro-hændelse efter 1. ins. er en positiv drægtighedsundersøgelse, og undersøgelsen sker inden for 90 dage efter insemineringen, så regnes koen for drægtig
- Såfremt første repro-hændelse efter 1. ins. er en negativ drægtighedsundersøgelse, og undersøgelsen sker inden for 90 dage efter insemineringen, så regnes koen for *ikke* drægtig
- Såfremt første repro-hændelse efter 1. ins. er en ny inseminering, deles op i tre tilfælde
- Hvis ny inseminering sker inden for 8 dage, så regnes denne for en geninseminering, og vi betragter denne nye dato som "dato for 1. ins."
- Hvis ny inseminering sker 9 - 90 dage efter 1. ins., så regnes koen for *ikke* drægtig
- Hvis ny inseminering sker > 90 dage efter 1. ins., så regner vi drægtigheden for ukendt, og den forudgående kælvning udgår af analysen
- I alle andre tilfælde regnes drægtigheden for ukendt, og data fra den forudgående kælvning udgår af analysen (f.eks. kælvninger, hvor koen ikke efterfølgende er blevet insemineret).

I alt 64.492 kælvninger indgår i datasættet, med en drægtigheds pct. på mellem 36 og 42 afhængig af laktationsnummer (tabel A).

Tabel A Drægtighedschance per laktationsgruppe

	1.kalvs	2.kalvs	3.+kalvs
Kælvninger med data (antal)	25.575	18.949	19.968
Besætninger med data (antal)	161	162	163
Drægtigheds pct. (%)	41,9	37,5	36,3

Bilag 2 Scenarier i SimHerd - brunster med lav drægtighedschance

Datagrundlag

SimHerd modellen er anvendt til simulering af scenarier med varierende drægtighedschance, og efterfølgende er foretaget en statistisk analyse af de simulerede scenarier. SimHerd modellen er opdateret på følgende punkter via projektet:

- Model for drægtighedschance ved den enkelte brunst
- Ny model for at undlade brunstobservation når koens aktuelle drægtighedschance er under en given procentsats
- Ny model for virkning af drægtighed i den sidste halvdel af drægtigheden på koens mælkeydelse

Resultater for 5 scenarier i 3 besætningstyper

Scenarierne er simuleret i en typisk dansk besætning med 200 årskøer af stor race ("Normal besætning"). I reference-scenariet er strategien, at alle køer (og brunster) forsøges insemineret fra 28 dage efter kælvning.

Derudover er scenarierne simuleret i en "Besætning med høj reproduktionseffektivitet" (brunstobservationsrate på 70 %) og i en "Besætning med høj mælkeydelse" (15 % højere). For alle scenarier er der valgt et laktationsstadium for stop inseminering, som er økonomisk hensigtsmæssig for hver af de tre besætninger.

Afkast til stald og arbejde

Normal besætning

Ved at undlade inseminering, når drægtighedschancen er under 40 % (T30, T35 og T40), opnås en lille økonomisk gevinst på 20 til 50 kr. pr. årsko. I de øvrige scenarier med højere tærskler findes økonomiske tab på -35 og -195 kr. pr. årsko, når der kun insemineres ved drægtighedschancer over hhv. 45 % (T45) og 50 % (T50). Omkostningerne til inseminering af køer reduceres med 3 % i T30 op til 35 % i T50. Insemineringsomkostninger forklarer dog kun en mindre del af de samlede økonomiske virkninger af scenarierne.

Besætning med høj reproduktionseffektivitet

I besætningen med høj reproduktionseffektivitet ses en lille positiv effekt (< 60 kr. pr. årsko) for alle scenarier.

Besætning med høj mælkeydelse

I besætningen med høj mælkeydelse ses en lille positiv effekt (< 30 kr. pr. årsko) for alle scenarier.

Reproduktion

Normal besætning

Med traditionel opførelse af antal cyklusdage i forhold til planlagt tidspunkt for først inseminering, ses en nedgang i insemineringsprocenten fra 34 (Reference) til 22 (T50). Opgøres antal cyklusdage, således at brunster med drægtighedschance under den valgte tærskel ikke indgår, så er inseminerings pct. uændret, dog med en lille forøgelse på 3 procentpoint i T50. Det sidste kan tilskrives, at drægtighedschance og styrken af brunsttegnene er mindre ved første brunst.

Drægtighedsprocenten øges gradvist fra 41 (Reference) til 48 % (T50) og der ses en reduktion i antallet af insemineringsprøvet per drægtighed på 2 % (T30) op til en reduktion på 14 % (T50). Til trods for disse positive virkninger, så sker der en forøgelse af kælvningsintervallet med 1 dag i T30 til 24 dage i T50.

Besætning med høj reproduktionseffektivitet

Virkningen på insemineringsprocenten er væsentlig større end i den normale besætning. Men virkningerne på antal insemineringsprøvet pr. drægtighed, drægtighedsprocent og kælvningsinterval er af samme størrelsesorden som i den normale besætning.

Besætningsdynamik

Normal besætning

Når inseminering af køer med lav drægtighedschance udelades, ses en gradvis ændring fra at sælge 9 overskuds kælvkvier til hverken at sælge eller købe kælvkvier (T50). Antal årskvier falder gradvist med 1 (T30) til 32 (T50) og antal fødte kalve falder med 0 til 0,17 pr. årsko. I T45 og T50 ses begyndende nedgang i besætningsstørrelsen (1- 4 årskøer).

Besætning med høj reproduktionseffektivitet

Der ses en noget større nedgang i antal solgte kælvkvier, men derimod en mindre nedgang i antal årskvier. Desuden adskiller besætningen med høj reproduktionseffektivitet sig ved at reagere med en stor stigning i antal udsatte pga. manglende drægtighed, hvilket primært kan tilskrives, at der i forvejen blev udsat relativt få af denne årsag.

Mælkeproduktion*Normal besætning*

Ved at undlade inseminering når drægtighedschancen er over 45 % (T45 og T50) faldt mælkeproduktionen med 65 til 197 kg EKM pr. årsko. Det må primært tilskrives virkning af flere malkedage hos senlakterende køer. I de øvrige scenarier ændres mælkeproduktionen med mindre end 20 kg EKM pr. årsko.

Besætning med høj reproduktionseffektivitet

Der ses en lidt højere mælkeproduktion pr. årsko, som følge af at undlade inseminering i alle scenarier (også i T50).

Følsomhedsanalyser

Der blev gennemført følsomhedsanalyser på insemineringsprisen og for betydningen af strategien for stop inseminering. Der er som udgangspunkt regnet med en insemineringspris på 110 kr. pr inseminering. Et 50 % stigning eller fald i insemineringsprisen vil øge virkningen af T50 i den normale besætning med $\pm$ 37 kr. i afkast til stald og arbejde pr. årsko. I scenarie T45 i den normale besætning er tallet $\pm$ 26 kr. Følsomheden i besætningen med høj reproduktionseffektivitet er tilsvarende.

Ved at simulere med forskellige tidspunkter for stop inseminering blev der i nogle situationer fundet betydelig følsomhed af scenarierne for at undlade inseminering ved lave drægtighedschancer. Hvis der ændres strategi til at undlade inseminering ved lave drægtighedschancer, og dette medfører, at besætningen kommer under pres mht. til at være selvrekruiterende med kælvkvier, så øges de negative virkninger af scenarierne markant. Dette kan i nogen grad imødekommes ved samtidigt at forlænge insemineringsperioden.