

Brug af Sensehubdata som indikator for koens evne til at komme tilbage i brunst – genetiske analyser

Lisa Hein

Formålet med projektet er at undersøge mulighederne for at forbedre køernes genetiske evne til at komme i brunst og vise det tydeligt. Avlsværdital for koens evne til at komme i brunst efter kælvning er pt baseret på interval fra kælvning til første inseminering (KFI). Dette mål afhænger dog af kvægbrugerens beslutninger, og er dermed subjektivt. Med aktivitetsmålinger fra Sensehub er det muligt at finde tidspunkt for øget aktivitet og bruge dette til at finde første brunst, frem for første inseminering. Ud over tidspunktet for brunst giver aktivitetsmåling også mulighed for at finde brunststyrke og brunstvarighed. Disse objektive registreringer forventes at have en større informationsværdi i avlsværdivurderingen og vil dermed kunne give en større avlsmæssig fremgang.

Vi vil i projektet undersøge, om en inddragelse af registreringer fra aktivitetsmålinger i avlsværdivurderingen har potentiale for at kunne øge sikkerheden på avlsværdital for frugtbarhed. Vi vil estimere arvbaheder for tidspunkt for den første høje aktivitet (første brunst), længden af den første høje aktivitet og styrken af den første høje aktivitet.

Editering af data

Datagrundlag

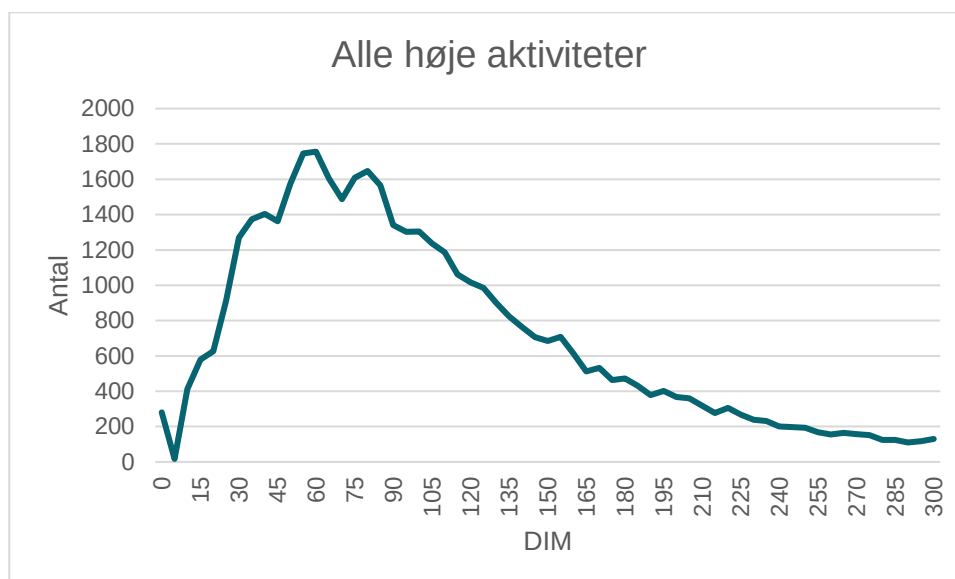
Data fra Sensehub består af et tidspunkt for alarm, index-peak (niveauet af alarm/tydeligheden af brunst) og heath lenght (længden af brunst).

Datasættet består af 681.697 observationer fordelt på 370 besætninger, heraf 290 med Holsteinkøer. De ældste observationer er fra 2018, men ikke alle besætninger har observationer, der ligger så langt tilbage.

Indledende analyser på 40 besætninger – overblik over data på koniveau

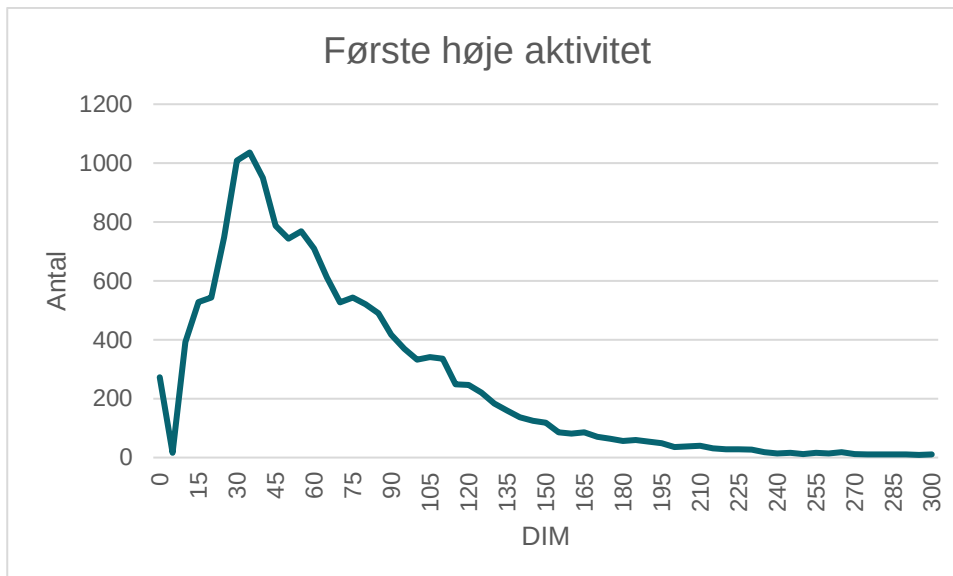
De indledende analyser er lavet på data fra 40 besætninger, alle med data fra 2018 til 2020.

Fordeling af alle alarmer i datasættet ses i figur 1. Det ses, at der er tydelige toppe omkring dag 40, 60 og 80. Vi ser derfor brunster på de forventede tidspunkter og med et forventet interval mellem brunster.



Figur 1 Fordeling af alarmer for 40 besætninger. DIM=dage efter kælvning

Fordelingen af interval fra kælvning til første alarm kan ses i figur 2. Her kan det blandt andet ses, at det der en top omkring 35 dage efter kælvning.

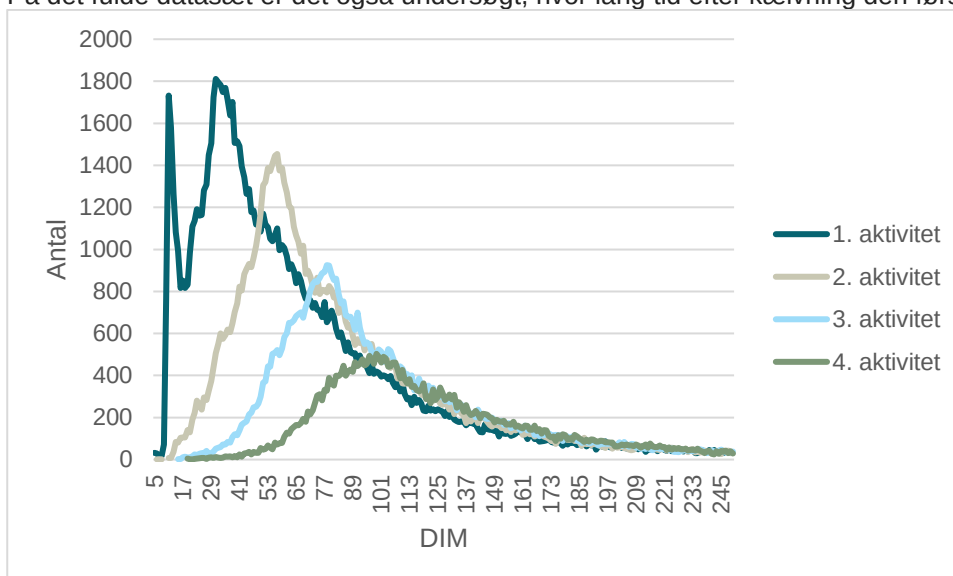


Figur 2 Fordeling af interval fra kælvning til første alarm i 40 besætninger. DIM=dage efter kælvning

Nogle besætninger har dog alarmer, der ligger noget anderledes fordelt, f.eks. hvor første observation af første høje aktivitet først ligger efter 70 dage. Det kan tænkes at nogle af disse besætninger først sætter Sensehub på kørerne når de er et stykke henne i laktationen. I sådanne besætninger er det uvist, om det dyr, der har haft en alarm ved dag 70 reelt, har været hurtigere til at komme i brunst end den, der har en alarm ved dag 85. I et tidligere projekt med Heatime data satte vi krav til, hvornår der skulle være registreret daglige aktivitetsdata fra på det enkelte dyr. Da vi her ikke har daglige aktivitetsdata, men kun alarmer, bør der måske sættes krav til den enkelte besætning, hvornår der senest skal være den første alarm. Vi skal dermed være opmærksomme på at vi ikke ved, om besætningerne er konsekvente med, hvornår der måles aktivitet. Fremadrettet vil det derfor være ønskværdigt at få oplyst hvornår aktivitetsmåleren er sat på den enkelte ko.

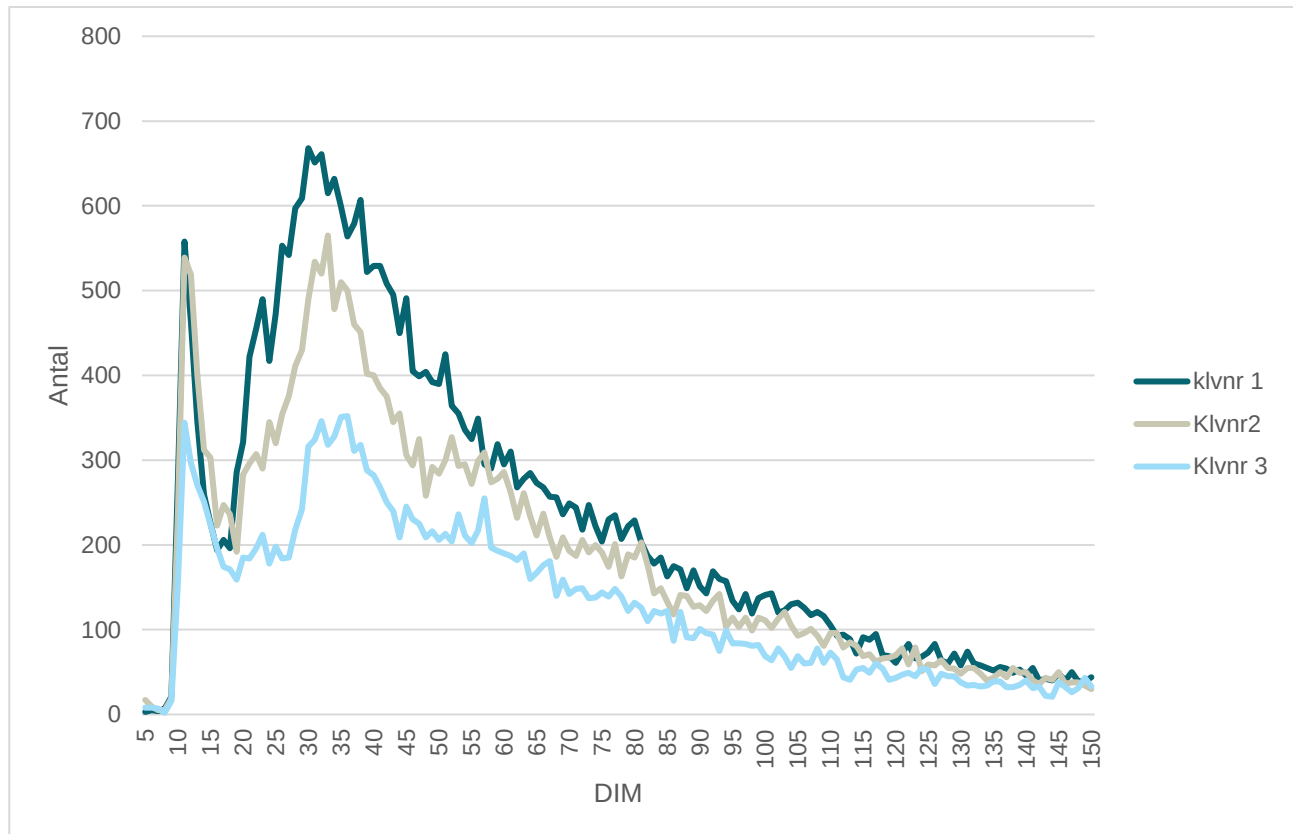
Resultater fra alle besætninger – første høje aktivitet og interval på koniveau

På det fulde datasæt er det også undersøgt, hvor lang tid efter kælvning den første til fjerde alarm ligger.



Figur 3 Første til fjerde høje aktivitet efter kælvning. DIM=dage efter kælvning

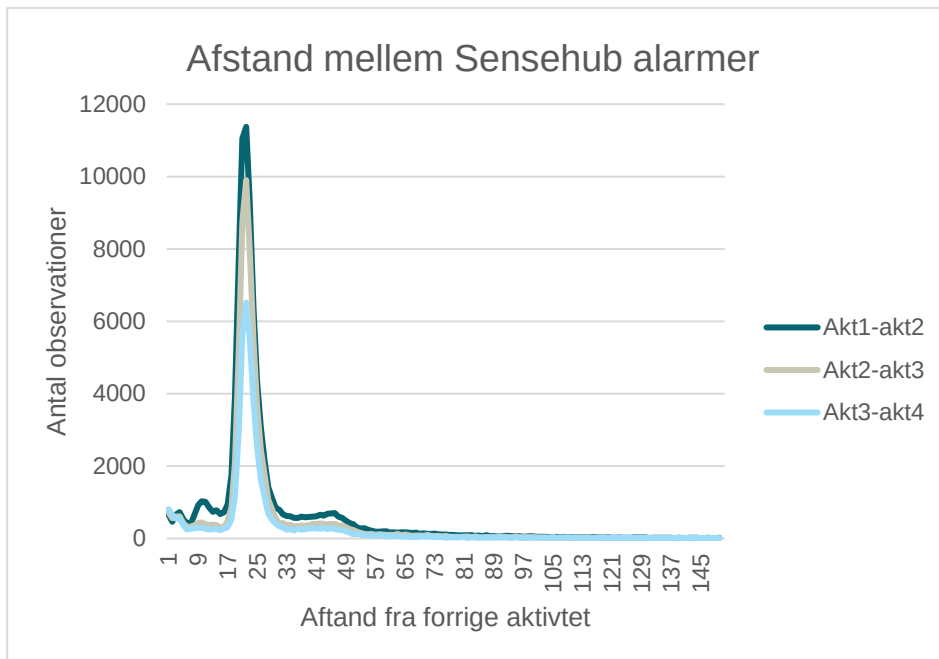
I modsætning til data fra de første 40 besætninger, ses der her en tydelig top omkring 10 dage efter kælvning. Ellers ligger alarmerne fordelt som forventet med en top omkring 31-35, 55-57, 75-78 og ca. 100 dage efter kælvning. Der er dermed omkring 20-23 dage mellem alarmer. Den top der ses omkring 10 dage efter kælvning for første høje aktivitet ses ikke umiddelbart tilsvarende ca. 21 dage efter for 2. og senere aktiviteter i Figur 3. Den høje aktivitet omkring 10 dage fra kælvning ses specielt i enkelte besætninger, hvor vi ved at de har fået transponder på ved kælvning. Den høje aktivitet kan f.eks. skyldes flytning fra nykælverafdeling, men det er også helt normalt med en respons ca. 14 dage efter kælvning, som en del af "udrensningen".



Figur 4 Første høje aktivitet fordelt på kælvningsnr. DIM=dage efter kælvning

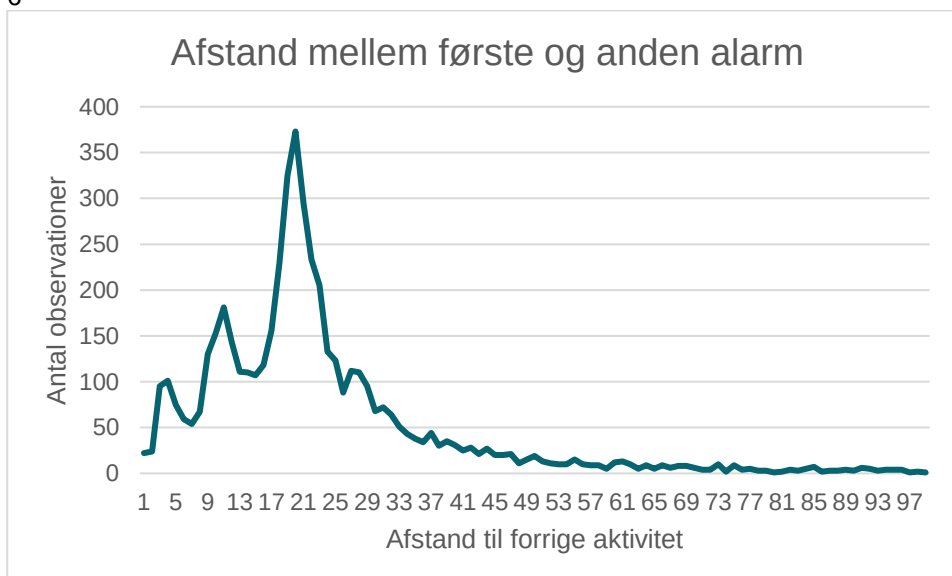
Der ses ingen sammenhæng mellem en høj aktivitet ca. 10 dage efter kælvning og kælvningsnummer. (Figur 4). Det forekommer således i næsten lige høj grad i både første, anden og tredje laktation.

Generelt ses der en fin sammenhæng mellem de høje aktiviteter. I langt de fleste tilfælde ligger disse med 21 dages afstand (Figur 5)



Figur 5 Afstand mellem Sensehub alarmer

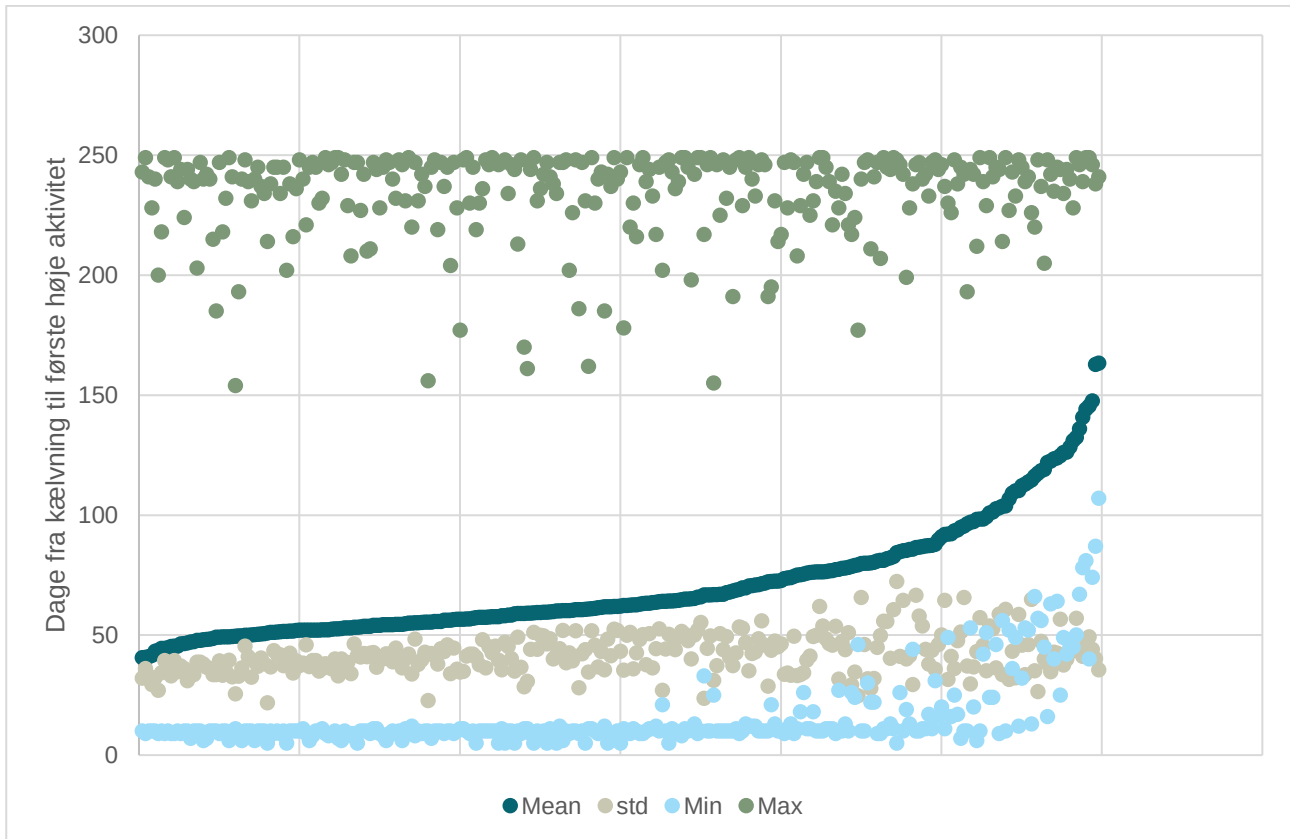
Da vi er i tvivl om, om de dyr, der har en høj aktivitet omkring 10-14 dage efter kælvning reelt viser en brunst, har vi også set mere specifikt på disse dyr, afstanden mellem høje aktivitetsmålinger for disse dyr ses i Figur 6



Figur 6 Afstand mellem første og anden alarm for dyr, der har første alarm 10-14 dage efter kælvning

For dyr med første høje aktivitet 10-14 dage efter kælvning har de fleste 2. høj aktivitet 21 dage efter, men der ses også en lille top både 4 og 11 dage efter. Havde næsten alle dyr haft 2. høj aktivitet 21 dage efter ville den første høje aktivitet stadig være et brugbart mål for, hvor hurtigt køen kom tilbage i brunst. Når det kun forekommer i enkelte besætninger, vil besætningseffekten i en genetisk model kunne tage højde for, at de viser høj aktivitet tidligere end andre besætninger.

Resultater fra alle besætninger – første høje aktivitet på besætningsniveau



Figur 7 besætningsgennemsnit, spredning, minimum og maksimum for første høje aktivitet

I Figur 7 er vist resultater for 290 Holsteinbesætninger. Besætningerne er angivet med stigende interval ud af x-aksen. Det ses, at rigtig mange besætninger har nogenlunde samme gennemsnit for første aktivitet (50-70 dages interval), spredning og minimum: det skal bemærkes at alle dyr med første høj aktivitet mere end 250 dage fra kælvning er editet fra. I en del besætninger sker der dog en stigning ikke bare i gennemsnit men også i spredningen og minimum. Det kan derfor være relevant at lave analyser med og uden besætninger hvor første brunst i gennemsnit er meget høje

Editeringskrav

På basis af ovenstående er der fastlagt et sæt editeringskrav:

- Data editeres så kælvninger sket tidligere end 35 dage før første høje aktivitet i besætning slettes.
- Første høje aktiviteter minimum 5 dage efter kælvning.
 - Analyser er også lavet med første aktivitetsmåling tidligst 15 dage efter kælvning
- I den nuværende avlsværdiurdering for interval fra kælvning til første inseminering slettes data, hvor afstand er mere end 230 dage, og alt mellem 180 dage og 230 sættes til 180 dage. Samme editering laves for Sensehub data.

Genetiske analyser

Nedenfor er vist den model der er anvendt ved beregning af genetiske parametre for interval fra kælvning til første høje aktivitet (CFHA)

Model

$$y_{ijk} = h_i + c_{ym_j} + a_k + e_{ijk}$$

- y_{ijk} er observationen af CFHA (første høje aktivitet), Index peak eller Heat length
- h_i er en fixed effekt for besætning
- c_{ym_j} er en fixed effekt for år og måned for kælvning

- a_k er den genetiske effekt dyr
- e_{ijk} er residual

Beregning af genetiske parametre – alle besætninger

Der er lavet analyser hvor grænsen for første høje aktivitet tidligst ligger hhv. 5/ 15 dage efter kælvning. Der er næsten ingen forskel i heritabilitet for disse to, og derfor vises der her resultater fra analyser hvor første høje aktivitet tidligst ligger 5 dage efter kælvning.

Tabel 1 Heritabilitet for første høje aktivitet efter kælvning (CFHA), index peak og heat length i første, anden og tredje laktation

	Antal records	Heritabilitet	SE
CFHA1	14690	0,06	0,01
CFHA2	12393	0,07	0,01
CFHA3	8124	0,09	0,02
Index peak1	14690	0,02	0,01
Index peak2	12393	0,01	0,01
Index peak3	8124	0,02	0,01
Heat length1	14647	0,05	0,01
Heat length2	12357	0,03	0,01
Heat length3	8101	0,004	0,007

I Tabel 1 ses en heritabilitet for CFHA på mellem 0,06 og 0,09, dette er en smule højere end for KFI, som har en heritabilitet på omkring 0,05. Index peak har heritabiliteter mellem 0,01 og 0,02 og heat length heritabiliteter på mellem 0,005 og 0,05.

Tabel 2 Korrelationer mellem CFHA og KFI

	Genetisk	Fænotypisk
1. laktation	0,54	0,50
2. laktation	0,94	0,45
3. laktation	0,92	0,50

For 2. og 3. laktationskøer er der høj genetisk korrelation mellem CFHA og KFI. Den fænotypiske korrelation er også forholdsvis ens over laktationer, men den genetiske korrelation for 1. laktationskøer skiller sig noget ud ved at være væsentlig lavere end de to andre.

Beregning af genetiske parametre – besætninger som påsætter Sensehub tidligt i laktationen (max 72 dage)

Sættes kravet for besætningsgennemsnit fra første høje aktivitet til højest 72 dage, vil der indgå data fra 170 besætninger. Resultaterne fra dette kan ses i Tabel 3. Heritabiliteterne bliver lidt højere og det samme gør den genetiske korrelation mellem CFHA og KFI i første laktation, mens den falder for 2. og 3. laktation.

Tabel 3 Heritabiliteter og korrelationer, når der sættes krav til besætningsgennemsnit for første høje aktivitet på højest 72,2 dage

	Antal	Heritabilitet	SE	Genetisk korrelation KFI	Fænotypisk korrelation KFI
CFHA1	11915	0,08	0,02	0,70	0,48
CFHA2	10077	0,08	0,02	0,79	0,49
CFHA3	6563	0,11	0,02	0,85	0,49

Beregning af genetiske parametre – besætninger som påsætter Sensehub tidligt i laktationen (max 65 dage)

Sættes kravet for besætningsgennemsnit fra første høje aktivitet til højest 65 dage, vil der indgå data fra 145 besætninger. Resultaterne kan ses i Tabel 4. Der ses ikke den store forskel på heritabiliteter og korrelationer, om der sættes krav til besætningsgennemsnit for første høje aktivitet på maksimalt 72 eller 65 dage efter kælvning.

Tabel 4 Heritabiliteter og korrelationer, når der sættes krav til besætningsgennemsnit for første høje aktivitet på højest 65 dage

	Antal	Heritabilitet	SE	Genetisk korrelation KFI	Fænotypisk korrelation KFI
CFHA1	11106	0,09	0,02	0,68	0,47
CFHA2	9398	0,08	0,02	0,73	0,48
CFHA3	6043	0,12	0,02	0,87	0,48

Den genetiske korrelation mellem CFHA1 og CFHA2 er 0,73 og den fænotypiske korrelation er på 0,14 baseret på 2623 køer. Den genetiske korrelation mellem CFHA2 og CFHA3 er 0,91 og den fænotypiske korrelation er på 0,19 baseret på 1913 køer. Da data strækker sig over så få år, er det ikke muligt at se på den genetiske korrelation mellem CFHA1 og CFHA3

Konklusion og fremtidigt arbejde

Resultaterne viser at data fra Sensehub er et godt mål for hvornår koen har den første brunst. Det baserer vi på at aktivitetsmålinger er objektive og at der er højere heritabiliteter for CFHA end for KFI. Samtidig er der en høj genetisk korrelation mellem CFHA og KFI.

Vi har ikke haft mulighed for at se, hvornår koen har fået transponderen på. Det vil være meget relevant at få denne oplysning med, når data skal bruges til avlsværdiurdering. Det vil være med til at sikre, at det er den "første høje aktivitet" som anvendes i avlsværdiurderingen – alternativt skal der tages højde for det.

Baggrunden for de høje aktiviteter 10-14 dage efter kælvning i enkelte besætninger bør undersøges nærmere. At deres næste høje aktivitet ligger ca. 21 dage efter, kan tyde på, at det er en reel brunst, men det kan diskuteres, om den er brugbar. Da den også ses hos andre køer, hvor aktiviteten dog ikke er høj nok til at give en alarm, vil det være relevant at se på, niveauet af den høje aktivitet (index peak) i denne periode sammenlignet med de øvrige høje aktiviteter. Andre videre analyser kunne være, om der er en sammenhæng mellem færre problemer med tilbageholdt efterbyrd og børbetændelse og høj aktivitet 10-14 dage efter kælvning.