

Arbejdspakke 4, Reproduktion	Ansvarlig	SANC
	Oprettet	19-12-2016
	Side	1 af 6

Målet med arbejds pakken var, at klarlægge, hvilken ernærings-fysiologisk teori om sammenhængen mellem fodring og nedsat reproduktion, der anses for værende mest betydningsfuld, gennem et litteraturstudie. Desuden at undersøge hvilke responsvariable der kan bruges til at registrere effekt af fodring på reproduktion i praksis hos højtydende malkekøer og at analysere data fra AMS-besætninger for at belyse virkningen af mobiliseringens omfang og varighed på reproduktionsresultaterne. Udfodrings- og ydelsesdata fra vinterfodringsperioden skulle inddrages.

Der inddrages ekspertise fra Aarhus Universitet med henblik på at få den stærkeste og nyeste specialviden om relationerne mellem fodring og reproduktion med i projektet. Forskeren skal bibringe viden og erfaringer fra forsøg og forskning omkring måleparametre, der kan bruges til vurdering af virkninger på reproduktion og om hvorledes de enkelte parametre tolkes.

Litteratur review

Fodereffektiviteten er et udtryk for, hvor effektivt foder omsættes til mælk og kød. Men også livsytringer som vedligehold samt etablering og fastholdelse af drægtighed kræver energi. Behovet for energi og næringsstoffer til at vedligeholde af kroppens form afhænger blandt andet af koens størrelse, der er genetisk bestemt. Fodereffektiviteten er derfor også påvirket af køernes genetik. I hvilken grad koen kanalisere energi til de forskellige livsytringer afhænger af flere ting.

Hos malkekøer, er den negative energibalance (NEB) i de første uger efter kælvning forbundet med store ændringer i de hormoner der grundlæggende har betydning for reproduktionscyklus, nemlig væksthormon – insulin-like-growth factor aksen (GH-IGF). Det luteiniserende hormone (LH), som er ansvarlig for at ægget løsnes fra den modne, dominante follikel, er en begrænsende factor efter den første uge efter kælvning, hvorimod det follikelstimulerende hormon (FSH), der sikrer at de bølger af follikler, der igangsættes efter kælvning, ikke er en begrænsning. Derfor er FSH ikke følsom i forhold til metabolisk energistatus og udviklingen af regelmæssige follikelbølger fra æggestokkene efter kælvning.

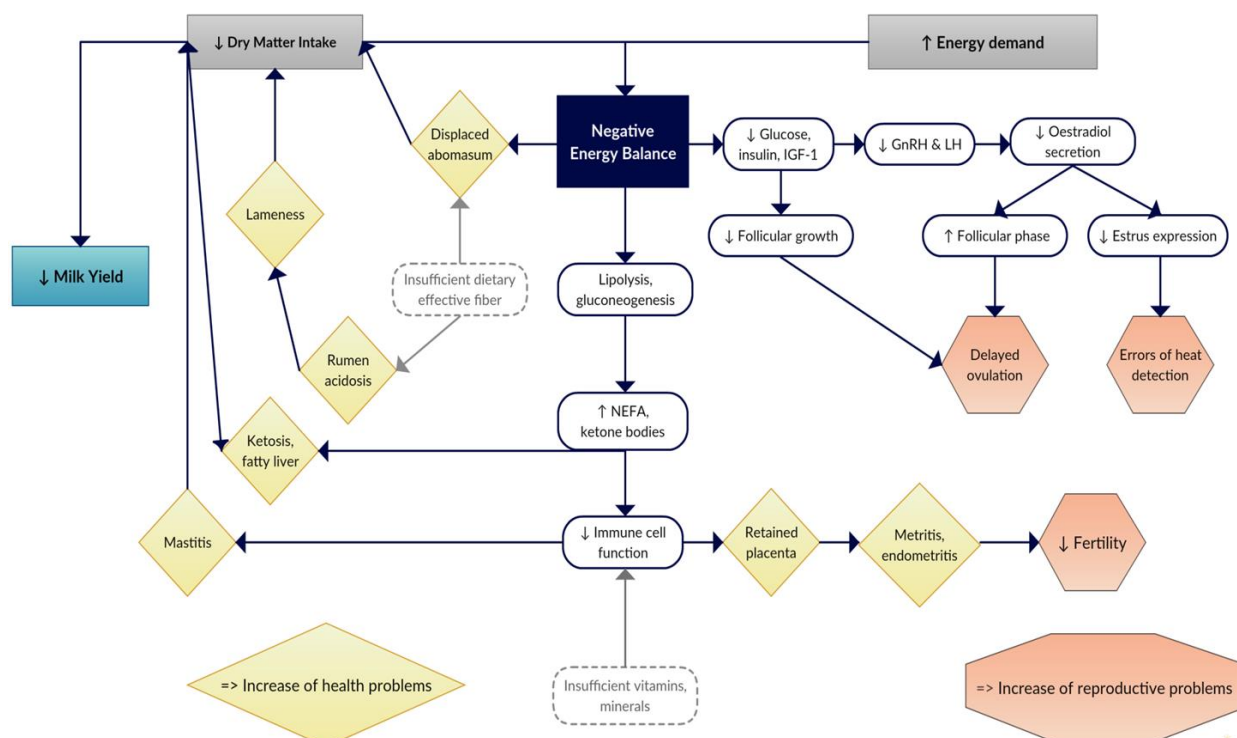
Dannelsen og udvælgelsen af en dominant follikel er altså ikke en begrænsende factor, når koen skal genoptage cyklisk aktivitet efter kælvning, men funktionen (den steroidogene kapacitet) og skæbnen af den dominante follikel under negativ energibalance er derimod genstand for stor interesse på tværs af litteraturen.

Ændret follikel-respons gennem ændringer i stofskiftehormoner, som IGF-I og insulin, bidrager muligvis til ændringer i den dominante follikels funktion efter kælvning. Et positivt forhold mellem energibalance, perifert IGF-I og funktion af dominante follikler, understreger betydningen af IGF-I og tidspunktet for energi balance nadir (laveste punkt) som metabolisk facilitator af æggestokaktiviteten hos køer efter kælvning.

Hvis dagen for energibalance nadir optræder før eller lige efter tilsykomst af den dominante follikel, vil en samtidig stigning i LH pulsfrekvensen, som et svar på metaboliske signaler i hypothalamus, fremme differentiering af den dominante follikel og en stigning i østradiol produktionen, som samlet sørger for en LH-top og første ægløsning. En forsinket energibalance nadir vil, selv i situationer med relativt begrænset energiunderskud, sandsynligvis resultere i en lav pulsfrekvens af LH, lav østradiol-produktion, fejl i ægløsning og tilbagedannelse af den dominante follikel.

Reducerede koncentrationer af IGF-1 og måske insulin under negativ energibalance, bidrager til en reduceret follikel-respons overfor stimulation fra godanotropiner og til lav østradiol-produktion fra den dominante follikel, hvilket understreger effekten af en lav udskillelse af pulserende LH. Skæbnen af den første follikelbølges dominante follikel påvirker perioden fra kælvning til cyklisk aktivitet, hvor en follikel

med fejl i ægløsning eller en cystisk follikel vil øge antallet af dage fra kælvning til første ægløsning (øge længden af anøstrus). Forlænget anøstrus har en negativ effekt på drægtighedschancen ved 1. inseminering og overordnet set på reproduktionseffektiviteten og undersøgelser viser, at den dominante follikel havde større succes med at løsne et æg, når den var modnet efter energibalancenadir. Nedenfor ses i figur 1, en skematisk opsummering af den negative energibalances effekt på reproduktionen (C. Gaillard, 2016).



Figur 1 Illustration af den negative energibalances effekt på reproduktionen (Charlotte Gaillard, 2016).

Analyser

Der blev gennemført to typer af analyser i arbejds pakken, hvor datagrundlaget er følgende:

1. Analyse af data i besætninger med vægtdata (enkeltkoniveau)
 - Kælvninger i 2014; ikke bes. med > 10 løbedatoer
 - 35 besætninger; 4.045 observationer
2. Analyse af data i besætninger uafhængig af vægtdata (enkeltko- & besætningsniveau)
 - Kælvninger i 2015; ikke bes. med > 10 løbedatoer
 - Foderdata (vinter) koblet på 5-150 dage efter kælvning
 - 1.380 besætninger; 137.465 observationer

Responsvariable

- Ikke insemineret 1. gang indenfor paritetens (hhv. 1.kalvs, 2.kalvs og øvr.) opnået start ins. + 50 dage (hvor opnået start ins. er 10 % fraktile for de enkelte pariteter opnået i 2014)
- Andel dyr der har en negativ drægtighedsundersøgelse som første hændelse efter inseminering ELLER er insemineret indenfor 56 dage efter 1. inseminering (besætninger der anvender tyr udelukkes / dyr der har registreret en løbestart udelukkes)

Forklarende variable (analyse 1)

- Køer der har / ikke har en forsinket nadir (bes. 33 og 66% fraktil)

- Køer der hurtigt eller langsomt minimerer den negative energibalance efter nadir (bes. 33 og 66% fraktil)
- Relative væggtab fra kælvning til vægtminimum
- 1.kalvskøer der er < 85 % / ≥ 85 % af udvokset vægt ved kælvning (gns. af første 3 dage / gns. af første 5 målinger)

Forklarende variable (analyse 1)

- Kg mælk ved første yktr 10-40 dage efter kælvning
- Kg EKM ved første yktr 10-40 dage efter kælvning
- Gns. energiudnyttelse (fodereffektivitet) 5-150 dage efter kælv
- Gns. energioptagelse 5-150 dage efter kælvning

Hovedkonklusionerne for analyse 1

For både 1.klavs og ældre køer stiger risikoen for ikke at blive insemineret indenfor paritetens 'opnået start ins. + 50 dage' (ikke insemineret til tiden), jo større det relative væggtab er fra kælvning til vægtminimum. I tråd med litteraturen, ses desuden en større risiko for ikke at blive insemineret til tiden, når koen er længe om at nå energibalance nadir efter kælvning. Jo længere periode der er fra kælvning til nadir, desto større sandsynlighed for, at den dominante follikel, der burde insemineres på, er udviklet før nadir og ender med fejl i ægløsning eller som en cystisk follikel og at koen ikke viser brunst.

Jo længere perioden er fra nadir til koen kommer i positiv energibalance igen, desto større er risikoen for ikke at blive drægtig ved 1. inseminering, uanset paritet. Forklaringen kan meget vel være, at den negative energibalance har påvirket kvaliteten af det æg, der løsnes fra den dominante follikel, så det enten har resulteret i et ikke befrugtningsdygtigt æg eller et embryon af for ringe kvalitet til at drægtigheden kan etableres. For 1.kalvs køernes vedkommende har det desuden betydning, hvor store de er lige efter kælvning, hvor en ko der er < 85 pct. af udvokset, har større risiko for ikke at blive drægtig ved 1. inseminering – formentlig fordi vækst er den livsytring, der fortsat prioriteres efter den 1. kælvning.

Hovedkonklusionerne for analyse 2

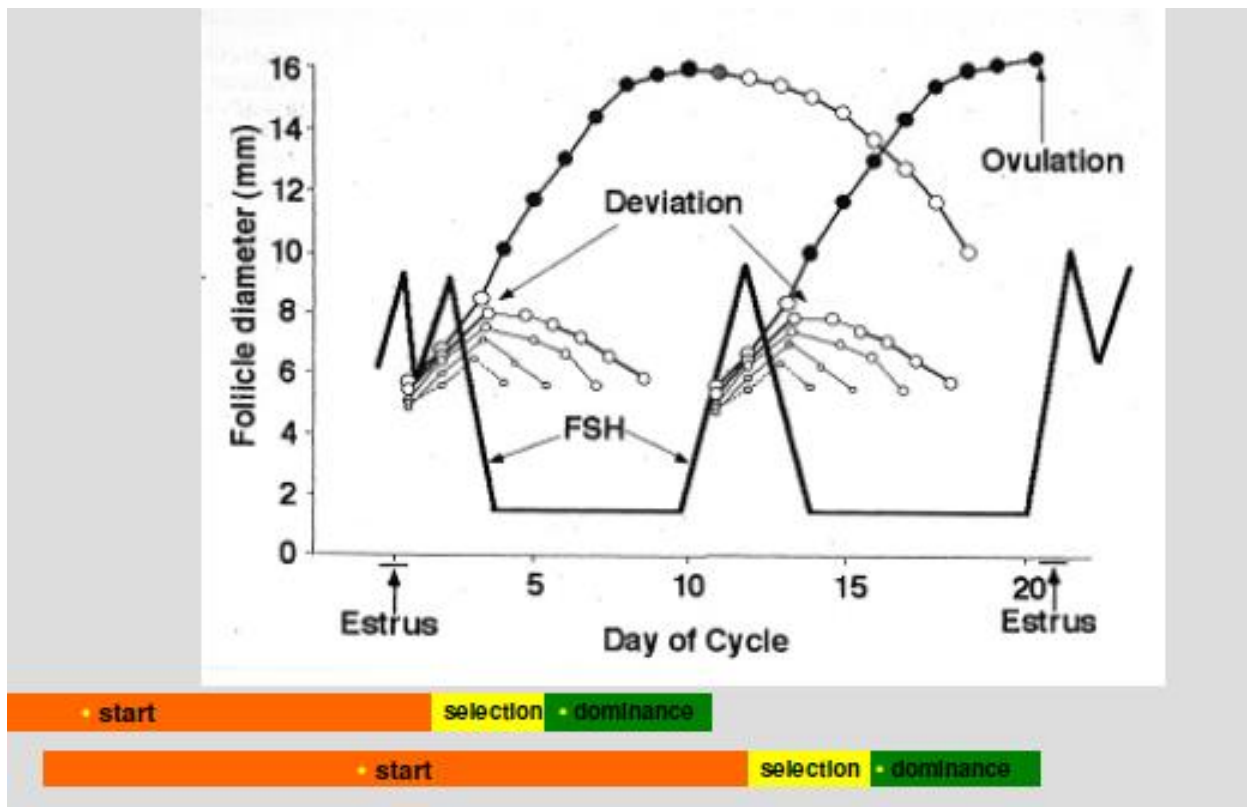
Resultaterne viser en forbedring af reproduktions-responserne, ved et gennemsnitligt stigende energiniveau, uanset paritet. Ved en stigende mælkeydelse ses også forbedring af reproduktions-responserne. Da foderdata udelukkende indgår som et gennemsnit pr. besætning og ikke på enkeltko-niveau er dette forventet, da der er en høj energitildeling og en høj mælkeydelse er korelateret på besætningsniveau. På tværs af litteraturen er der fundet modstridende resultater i forhold til den negative energibalances betydning for reproduktionsresultaterne.

Workshop med forskere

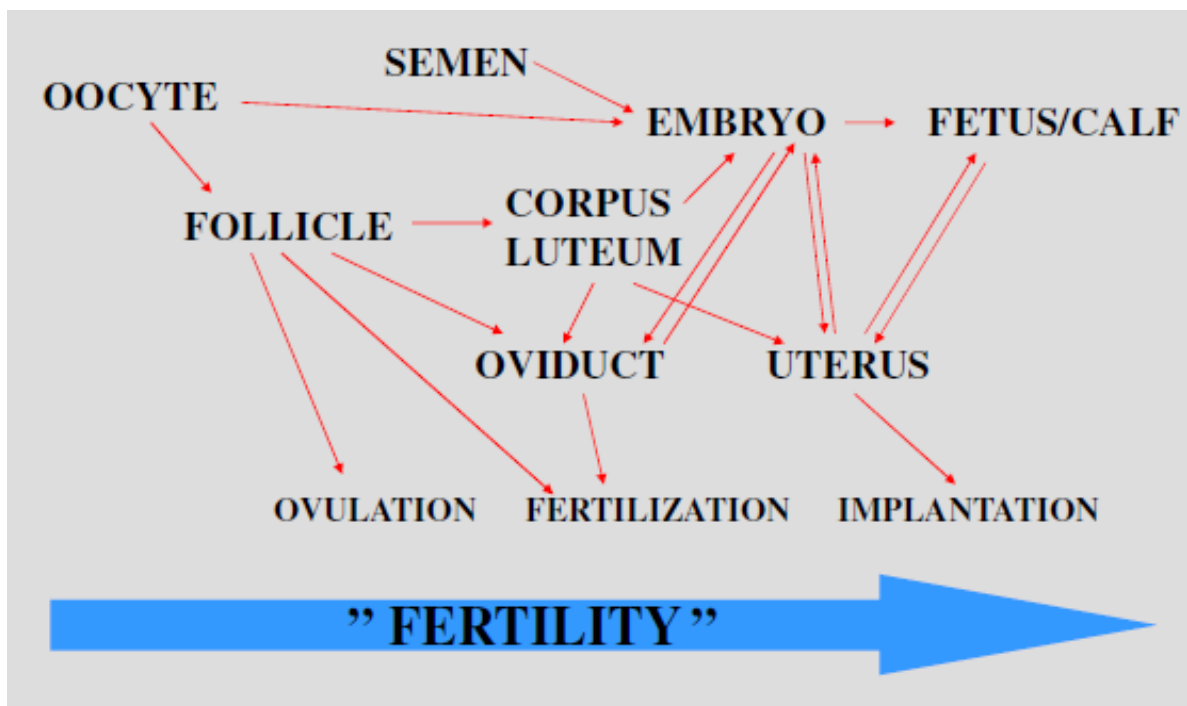
I projektet blev afviklet en workshop med deltagelse af 7 forskere fra AU Foulum og 2 projektdeltagere fra projekt Højere fodereffektivitet gennem avl og fodring, for at diskutere resultater på tværs af projekter og belyse sammenhænge mellem ernæring og reproduktion.

Resultater fra Replac-projektet blev gennemgået af Charlotte Gaillard og Lisbeth Mogensen. Resultater fra projekt Højere fodereffektivitet gennem avl og fodring blev gennemgået af Malene Byskov og Søs Ancker, perspektiver og overvejelser vedr. kobling af ernæring og reproduktion blev fremlagt af Henrik Callesen og Peter Løvendahl.

Den follikel der i sidste ende løsnes et æg fra, der insemineres på og som kan befrugtes og resultere i en drægtighed, er længe undervejs (figur 2) og afhængig af mange elementer, i det samlede kompleks, der kan beskrives med 'frugtbarhed' (figur 3).

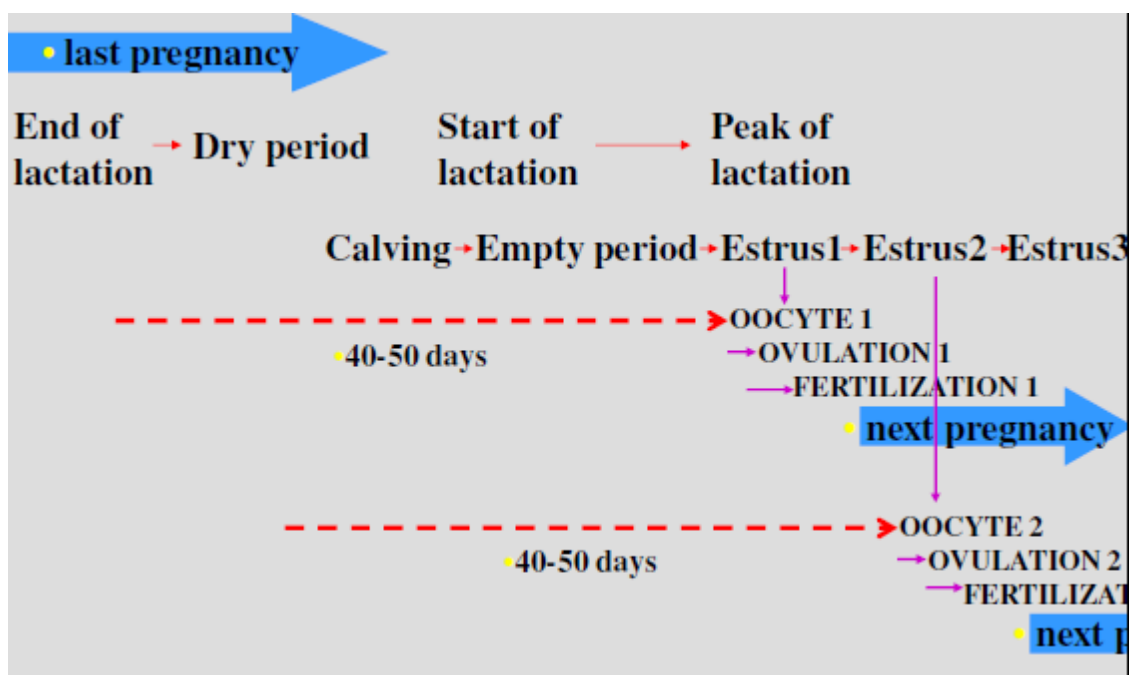


Figur 2 Illustration af follikelbølger, tilbagedannelse af en follikel, ny udvælgelse af dominant follikel og ægløsning (Kilde: Professor Henrik Callsen, AU Foulum).



Figur 3 Illustration af elementer, der er involveret i og afgørende for koens frugtbarhed (Kilde: Professor Henrik Callesen, AU Foulum).

Og hvad sker der, når koen påvirkes af utilstrækkelig energitildeling, høj mælkeydelse, socialt stress, sygdom, høje temperaturer? Som det fremgår af figur 4, er oocytten 40-50 dage undervejs, så der er rig mulighed for, at talrige faktorer kan nå at påvirke kvaliteten af den.



Figur 4 Illustration af oocytens livscyklus i et større perspektiv, hvor koens produktionsliv får betydning for udfaldet (Kilde: Professor Henrik Callesen, AU Foulum).

Nyere litteratur viser, at også viden om goldperioden bør inddrages, når vi vurderer koens frugtbarhed i næste laktation. Chen et al.(2015) fandt en signifikant sammenhæng mellem goldperiodens længde og intervallet fra kælvning til cyklisk aktivitet, hvor køer der ingen goldperiode fik, havde det korteste interval til cyklisk aktivitet. Det betyder ikke nødvendigvis, at køer ikke skal have en goldperiode, men det understreger betydningen af, at hormonelle ændringer i goldperioden, påvirker det efterfølgende kompleks vedr. frugtbarhed.

Så er der diskussionen om koens effektivitet! Hvis vi udelukkende kigger på mælk/foder forholdet, så ignorerer vi huldændringer og vedligehold. Ved at bruge residual foderudnyttelse og energibalance kommer man et stykke vej, når man regner på dyr i vækst, men ikke helt så langt når man snakker lakterende dyr (mobilisering/deponering), og dette er diskuteret i mange forskningssammenhænge og fremstår stadig, som et uafklaret spørgsmål.

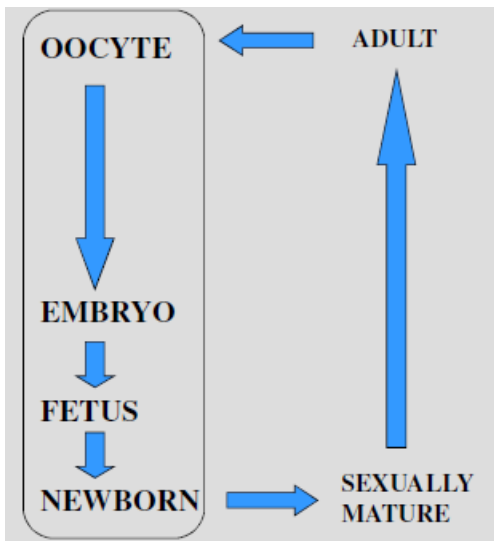
Højere energiudnyttelse er sædvanligvis korelateret med faldende frugtbarhed, fordi den livsyttring der tilgodeses, er en højere mælkeydelse. Det vil sige, at højere mælkeydelse favoriserer det nuværende afkom over det kommende.

Peter Løvendahl understregede, at der er meget lidt litteratur vedr. bevis for genetisk korrelation mellem gener for effektivitet og underliggende gener for frugtbarhed (som det at komme i brunst, vise brunst, understøtte en drægtighed), at det kræver større datamængder end vi har i DK, så internationale konsortier kunne eventuelt hjælpe på dette.

Konklusion

Det er nødvendigt at have viden om den enkelte kos foderoptagelse og energibalance, når det skal kobles til reproduktions-responser. For at komme længere i forståelsen af kørens frugtbarhed og de faktorer, der påvirker, skal vi være bedre til at karakterisere koens frugtbarhed både indirekte og direkte (oocyt-kvalitet), og inddrage flere forskellige datakilder. Det er ikke tilstrækkeligt at kigge på negativ energibalance samt biologiske måleparametre, som koncentrationen af NEFA, BHB, glucose, IGF-I, progesteron mm. i tidlig laktation. Der er behov for at koble denne viden med viden fra data fra procesudstyr om koens tidsbudget, dage til første højaktivitet, intensitet af brunsten, varighed, regelmæssighed, data fra

Pregnancy Associated Glucoproteins (PAGs), eventuelle kommende nye datakilder samt med viden om hvad der overføres fra én generation til den næste (figur 5 og 6).



Figur 5 Hvilke egenskaber overføres egentlig fra én generation til den næste?
(Kilde: Professor Henrik Callesen, AU Foulum).

• Indirect

- body characteristics: body condition score, energy balance, body lipid content
- endocrinology: IGF-I, growth hormone, NEFA, estradiol, leptins, progesterone, lipids
- behaviour: estrus strength and cyclicity
- New possibilities: in-line measurements, transponders, more endocrine substances

• Direct

- oocyte studies: oocyte recovery (Ovum-Pick-Up)
- follicular and corpus luteum development: ultrasound scanning
- embryo development: in-vitro production (IVP), embryo transfer (ET)
- New possibilities: molecular biology

Figur 6 Hvordan vi opnår viden om god oocyt-kvalitet (Kilde: Professor Henrik Callesen, AU Foulum).