

Tværnsnitanalyse af besætningsforsøg	Ansvarlig	AMK
	Oprettet	21-06-18
Projekt: 4044, Maksimering af restbeløb	Side	1 af 7

**Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne:  
Danmark og Europa investerer i landdistrikterne**



Miljø- og Fødevarerministeriet  
Landbrugsstyrelsen



Den Europæiske Landbrugsfond  
for Udvikling af Landdistrikterne

**LDP 2020**



Se EU-Kommissionen, Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

## Analyse rapport

I denne rapport er beskrevet en analyse på tværs af otte enkelt besætningsafprøvningsperioder i "maksimering af restbeløb". Hver besætning indgik med 2 eller 3 perioder af 3 til 4 uger hver. I 6 af afprøvningsperioderne blev energikoncentrationen i foderet øget fra periode til periode, mens man mindskede energikoncentrationen fra periode til periode i to af besætningsperioderne. Forsøgene var gennemført enten i vintersæsonen 2015/2016 eller i vintersæsonen 2017/2018.

Som respons på behandlingen er målt mælkeydelsen og foderbruget. Mælkeydelsen er dels målt ved en kontrollering sidst i hver periode og dels opgjort som mælk leveret til mejeriet + hjemmeforbrug divideret med det antal malkende køer, som landmanden dagligt har noteret.

Foderforbruget er målt ved foderkontroller.

## Data

Da mange besætninger har 2 dags leverancer til mejeriet og da mange andre kun får tanken tømt totalt, hver 2. dag, er alle mejerileverancer + hjemmeforbrug regnet for 2-dags-perioder. To-dags-perioderne er lavet, så mælkeydelsen, fedt- og proteinprocenterne varierer mindst muligt. Generelt er de indledende beregninger i kg mælk, kg fedt og kg protein og først til sidst er der regnet fedt- og proteinprocenter.

Den forventede mælkeydelse er beregnet for de køer, der på en given dag er registreret på Kvægdata-basen som malkende. Beregningen er sket ud fra de nye standardlaktationskurver, hvor der som målydelse er brugt ydelsen i perioden fra d. 1/10 2014 – d. 1/10 2015 for besætninger afprøvet i sæsonen 2015/2016 og ydelsen i perioden fra d. 1/1 2016 – d. 1/1 2017 for besætninger afprøvet i sæsonen 2017/2018. Dif står for den procentvise afvigelse mellem antal køer malkende køer registreret af kvægbrugeren og på kvægdata-basen.

En af besætningsperioderne blev ikke medtaget i den endelige analyse, fordi der var usikkerhed om registreringerne, og om hvor meget der rent faktisk var ændret i besætningen. Derudover var besætning eneste Jersey besætning, hvilket også ville have gjort det svært at inkludere den i analysen.

I en anden af besætningsperioderne indgik kun de 3 første perioder ud af oprindeligt 5 perioder. For en tredje besætning indgik d. 2, 3 og 4 november ikke, fordi besætningen skifter leveringstidspunkt og vi derfor ikke helt kan beregne den daglige mælkeydelse.

## Forbehold

Der bliver lavet rigtig mange test i denne analyse og derfor bør man korrigerer P-værdierne ned pga. problemet med multipel testing. Forslag kan være at bruge værdien 0,05 for primære test, 0,025 for det næst vigtigste test, 0,05/3 for test nr. 3 osv. Alternativt kan vi bruge 0,05 for det primære test, 0,01 for de sekundære test og 0,005 for resten.

Man skal også være opmærksom på længden af overgangsperiode. Har denne været for kort, vil det formindske effekten af behandling.

Derudover er det vigtigt at være opmærksom på, at der kun indgår ganske få besætninger i analysen og kun få afprøvninger pr. besætning, så man kan ikke tage manglende sammenhæng som udtryk for, at der ikke nødvendigvis er en sammenhæng.

## Statistisk analyse

Da vi kun har 19 perioder fordelt på 7 besætninger i opgørelsen er det valgt kun at bruge meget simple modeller, der ud over en tilfældig effekt af besætning kun indeholdt en af faktorerne energikoncentration, kraftfoderandel eller samlet energitildeling (se tabel 1). Dette er også sket fordi disse input faktorer normalt er korrelerede. Dvs. at hovedmodellerne har set ud som følgende:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_1(\text{Energikoncentration/kraftfoderandel/Samlet energitildeling}_{ij}) + \alpha_2(\text{Besætning}_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

Hvor:

$\alpha_1$ =Lineær effekt af energikoncentration/kraftfoderandel eller samlet energitildeling.

$\alpha_2$ =Effekt af j'te besætning – tilfældig effekt ( $\alpha_3 \sim N(0, \sigma_j)$ )

$\varepsilon_{ij}$ =Den tilfældige variation for den i'te periode fra den j'te besætning ( $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{ij})$ )

og  $Y_{ij}$  står for det gennemsnitlige respons for den i'te periode, for den j'te besætning.

Da vi gerne ville se mere på det besætnings-specifikke respons, blev effekterne af energikoncentrationen og kraftfoderandelen delt op i en effekt af besætningsgennemsnittet og en effekt af afvigelsen fra gennemsnittet, dette sker så vi bedst muligt kan forudsige, hvad der inden for en besætning sker, hvis vi ændre inden for besætning, se tabel 2 og 3. Til dette blev brugt følgende model:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_1(\text{Besætningens gennemsnitlige energikoncentration/kraftfoderandel}_{ij}) + \alpha_2(\text{Afvigelse fra besætningens gennemsnitlige energikoncentration/kraftfoderandel}_{ij}) + \alpha_3(\text{Besætning}_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

Hvor:

$\alpha_1$ = Lineær effekt af besætningens gennemsnitlige energikoncentration eller kraftfoderandel

$\alpha_2$ = Lineær effekt af afvigelsen fra besætningens gennemsnitlige energikoncentration eller kraftfoderandel i den pågældende besætning i den pågældende periode.

$\alpha_3$ =Effekt af j'te besætning – tilfældig effekt ( $\alpha_3 \sim N(0, \sigma_j)$ )

$\varepsilon_{ij}$ =Den tilfældige variation for den i'te periode fra den j'te besætning ( $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{ij})$ )

og  $Y_{ij}$  står for det gennemsnitlige respons for den i'te periode, for den j'te besætning.

Endelig blev der lavet en meget simpel statistisk analyse for de 5 besætninger, der øgede energikoncentrationen. Her blev perioder delt ind i 3 grupper, nemlig kontrol (1.periode), let øget (2. periode) og meget øget (3.periode). Modellen til analyse af gennemsnit var som følgende:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_1(\text{Behandling}_{ij}) + \alpha_3(\text{Besætning}_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

Hvor:

$\alpha_1$ =Effekt af behandling (kontrol, forsøg)

$\alpha_3$ =Effekt af j'te besætning – tilfældig effekt ( $\alpha_3 \sim N(0, \sigma_j)$ )

$\varepsilon_{ij}$ =Den tilfældige variation for den i'te periode fra den j'te besætning ( $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{ij})$ )

og  $Y_{ij}$  står for det gennemsnitlige respons for den  $i$ 'te periode, for den  $j$ 'te besætning.

Resultatet er vist i appendiks 1.

## Resultater

I tabel 1 er vist resultatet af model kørslerne for modellerne, der udover en tilfældig effekt af bebesætning, indeholdt henholdsvis energikoncentration, kraftfoderandel eller samlet energitildeling. Tabellen viser P-værdier, samt estimeret effekt ved en enheds ændring i henholdsvis energikoncentration, kraftfoderandel eller samlet energitildeling. Som supplement til tabellerne findes der i filen resultater.pdf, mange forskellige figurer over data.

Tabel 1. P-værdier, samt estimeret effekt ved en enheds ændring i henholdsvis energikoncentration, kraftfoderandel eller samlet energitildeling. Modellerne indeholdt udover henholdsvis energikoncentration, kraftfoderandel eller samlet energitildeling kun en tilfældig effekt af besætning.

Parameter	AIC NEL MJ pr. kg TS	P NEL MJ pr. kg TS	Effekt af NEL MJ pr. kg TS	AIC_DMI_C	P DMI_C	Effekt af DMI_C	AIC NEL pr. ko pr. dag	P NEL MJ pr. ko pr. dag	Effekt af NEL pr. ko pr. dag
Mælk mejeri, kg	75.0	0.0257	16.2041	64.5	0.0005	0.2664	60.4	<.0001	0.1720
Fedtydelse mejeri, kg	-66.3	0.6018	0.1046	-72.7	0.0092	0.005051	-76.9	0.0011	0.003378
Proteinydelse mejeri, kg	-49.4	0.0920	0.4858	-62.5	0.0002	0.01091	-74.6	<.0001	0.007292
Fedt mejeri, %	-24.8	0.0019	-1.7011	-34.2	0.0002	-0.02202	-30.0	0.0007	-0.01208
Protein mejeri, %	-54.5	0.3849	0.1711	-53.8	0.8371	0.000743	-57.3	0.0529	0.003075
EKM Mejeri, kg	67.0	0.1336	9.1194	56.5	0.0008	0.2106	48.3	<.0001	0.1412
Mælk kontrol, kg	67.0	<.0001	25.0011	67.9	0.0012	0.2471	77.2	0.0974	0.08361
Fedtydelse kontrol, kg	-46.0	0.5172	0.1951	-46.1	0.4348	0.002491	-45.7	0.7680	-0.00074
Proteinydelse kontrol, kg	-58.4	0.0002	0.8724	-64.4	0.0002	0.01017	-54.8	0.0089	0.004476
Fedt kontrol, % vejet	-2.3	0.8358	-0.5234	-13.4	0.0010	-0.03392	-11.6	0.0034	-0.01553
Protein kontrol, % vejet	-47.7	0.2172	0.2883	-46.3	0.8529	0.000902	-48.5	0.1303	0.003038
EKM kontrol, kg	67.6	0.0114	15.1258	67.6	0.0250	0.1595	72.0	0.3333	0.04069
TS-optag_kg/ko/dag	60.5	0.2908	5.3228	51.3	0.0019	0.1669	-6.1	<.0001	0.1456
Grovfoder_kg TS/ko/dag	44.1	0.0086	-10.4574	37.3	0.0010	-0.1305	47.7	0.6465	0.007912
Kraftfoder kg TS ko/dag	62.4	0.0050	16.7156	18.6	<.0001	0.3000	43.9	<.0001	0.1415
Kraftfoderandel_% TS	103.3	0.0001	71.8145	.	.	.	99.4	0.0012	0.3556
NEL_MJ/ko/dag	132.2	0.1236	49.8966	122.3	0.0008	1.1948	.	.	.
NEL_MJ/kg TS	.	.	.	-69.3	<.0001	0.008466	-56.0	0.1016	0.002579
AAT_g/MJ	17.8	0.8154	0.3658	16.1	0.2018	0.02396	15.0	0.0688	0.02123
PBV_g/kg TS	102.7	0.0195	35.8855	100.6	0.0066	0.5154	107.3	0.3083	0.1130
Stivelse_g/kg TS	165.7	0.4825	55.1700	165.9	0.5944	0.5300	163.0	0.0770	0.9169
NDF_g/kg TS	142.3	0.0002	-180.75	136.4	<.0001	-2.1329	144.3	0.0021	-1.0469
Fedtsyre_g/kg TS	70.7	0.0793	18.3841	69.4	0.0360	0.2486	71.9	0.1986	-0.07782
FE_kg EKM/kg TS	-65.8	0.6696	-0.06058	-66.2	0.4307	-0.00161	-73.8	0.0046	-0.00301

<b>Parameter</b>	<b>AIC NEL MJ pr. kg TS</b>	<b>P NEL MJ pr. kg TS</b>	<b>Effekt af NEL MJ pr. kg TS</b>	<b>AIC_DMI_C</b>	<b>P DMI_C</b>	<b>Effekt af DMI_C</b>	<b>AIC NEL pr. ko pr. dag</b>	<b>P NEL MJ pr. ko pr. dag</b>	<b>Effekt af NEL pr. ko pr. dag</b>
FE_kg EKM/MJ NEL	-138.8	0.2831	-0.02808	-137.7	0.1507	-0.00042	-148.0	0.0016	-0.00050
Mælkeindtægter_kr/ko/dag	112.4	0.0455	35.7599	110.4	0.0140	0.4401	103.1	0.0005	0.3660
Foderudgifter_kr/ko/dag	90.9	0.0431	25.1084	68.5	<.0001	0.5036	78.4	<.0001	0.2820
Restbeløb_kr/ko/dag	106.6	0.9270	-1.5225	106.3	0.6043	-0.06778	106.0	0.4601	0.06070

Tabel 2. P værdier og effekterne af energikoncentrationen delt op i en effekt af besætningsgennemsnittet og en effekt af afvigelsen fra gennemsnittet. Modellen indeholdt udover disse effekter en tilfældig effekt af besætning.

Parameter	Antal	AIC	P afvigelse fra gns.	P besætnings gns.	Effekt af afvigelse fra gns.	Effekt af besætnings gns.
Mælk mejeri, kg	19	73.4	0.0105	0.5294	20.7727	-8.0629
Fedtydelse mejeri, kg	19	-65.8	0.2457	0.5477	0.2521	-0.1492
Proteinydelse mejeri, kg	19	-50.5	0.0281	0.6907	0.7391	-0.1588
Fedt mejeri, %	19	-27.7	0.0010	0.5543	-1.9966	0.5605
Protein mejeri, %	19	-53.4	0.9404	0.2191	-0.02349	0.3921
EKM Mejeri, kg	19	66.2	0.0440	0.5778	13.9529	-5.0524
Mælk kontrol, kg	19	65.0	<.0001	0.6291	26.7054	-7.1301
Fedtydelse kontrol, kg	19	-44.3	0.4098	0.9570	0.3186	0.02304
Proteinydelse kontrol, kg	19	-60.5	0.0002	0.8396	0.9680	-0.08983
Fedt kontrol, % vejet	19	-5.3	0.0509	0.3216	-2.6589	0.9058
Protein kontrol, % vejet	19	-46.5	0.9788	0.1501	0.01100	0.4790
EKM kontrol, kg	19	67.3	0.0071	0.8534	18.0071	-2.1675
TS-optag_kg/ko/dag	19	61.7	0.1780	0.9188	8.8078	0.6589
Grovfoder_kg TS/ko/dag	19	38.0	0.0007	0.8206	-15.6706	-0.7308
Kraftfoder kg TS ko/dag	19	58.3	0.0012	0.8392	23.4507	1.2375
Kraftfoderandel_% TS	19	96.0	<.0001	0.7941	86.6054	4.5709
NEL_MJ/ko/dag	19	133.8	0.1343	0.5248	65.2255	28.7911
AAT_g/MJ	16	19.6	0.9729	0.6130	0.06338	2.2394
PBV_g/kg TS	19	104.4	0.0440	0.2097	42.2769	27.2859
Stivelse_g/kg TS	19	167.4	0.3883	0.9098	89.4797	11.8514
NDF_g/kg TS	19	141.0	0.0002	0.6554	-204.45	-35.5188
Fedtsyrer_g/kg TS	16	71.0	0.0445	0.9566	24.6479	-0.8780
FE_kg EKM/kg TS	19	-64.4	0.8723	0.3947	0.03464	-0.2286
FE_kg EKM/MJ NEL	19	-138.2	0.8527	0.1261	-0.00601	-0.06945
Mælkeindtægter_kr/ko/dag	19	114.2	0.0871	0.2651	33.2206	52.9988
Foderudgifter_kr/ko/dag	19	85.1	0.0050	0.2937	38.8820	-13.4520
Restbeløb_kr/ko/dag	19	106.3	0.6687	0.1697	-5.6613	66.3948

Tabel 3. P værdier og effekterne af kraftfoderandelen delt op i en effekt af besætningsgennemsnittet og en effekt af afvigelsen fra gennemsnittet. Modellen indeholdt udover disse effekter en tilfældig effekt af besætning.

Parameter	Antal	AIC	P afvigelse fra gns.	P besætnings gns.	Effekt af afvigelse fra gns.	Effekt af besætnings gns.
Mælk mejeri, kg	19	61.7	0.0022	0.0033	0.2348	0.6315
Fedtydelse mejeri, kg	19	-75.3	0.0974	0.0048	0.003478	0.01197
Proteinydelse mejeri, kg	19	-64.0	0.0027	0.0031	0.009270	0.01952
Fedt mejeri, %	19	-34.7	0.0008	0.0118	-0.02023	-0.04290
Protein mejeri, %	19	-54.2	0.4634	0.1869	0.002266	-0.00931
EKM Mejeri, kg	19	53.5	0.0080	0.0022	0.1724	0.4537
Mælk kontrol, kg	19	65.0	0.0040	0.0052	0.2200	0.7049
Fedtydelse kontrol, kg	19	-48.3	0.9356	0.0369	-0.00032	0.01637
Proteinydelse kontrol, kg	19	-67.2	0.0010	0.0023	0.009025	0.02195
Fedt kontrol, % vejjet	19	-11.5	0.0143	0.0336	-0.03185	-0.03797
Protein kontrol, % vejjet	19	-46.1	0.4587	0.2776	0.003013	-0.00836
EKM kontrol, kg	19	64.4	0.0997	0.0073	0.1206	0.5445
TS-optag_kg/ko/dag	19	52.7	0.0095	0.0566	0.1529	0.2448
Grovfoder_kg TS/ko/dag	19	38.7	0.0027	0.1884	-0.1451	-0.08767
Kraftfoder kg TS ko/dag	19	20.1	<.0001	0.0001	0.2940	0.3297
NEL_MJ/ko/dag	19	123.7	0.0035	0.0530	1.1165	1.7298
NEL_MJ/kg TS	19	-67.8	<.0001	0.7969	0.008627	0.002232
AAT_g/MJ	16	16.1	0.3533	0.1037	0.01811	0.1146
PBV_g/kg TS	19	101.2	0.0404	0.0346	0.4291	0.9210
Stivelse_g/kg TS	19	167.2	0.4239	0.5989	0.8293	-1.2249
NDF_g/kg TS	19	135.2	<.0001	0.5070	-2.2023	1.1636
Fedtsyrer_g/kg TS	16	69.8	0.0242	0.7017	0.2884	-0.1117
FE_kg EKM/kg TS	19	-65.3	0.2974	0.4764	-0.00219	0.004293
FE_kg EKM/MJ NEL	19	-136.6	0.1126	0.6204	-0.00049	0.000520
Mælkeindtægter_kr/ko/dag	19	112.3	0.0141	0.9175	0.4465	0.1149
Foderudgifter_kr/ko/dag	19	69.6	<.0001	0.4001	0.5135	0.2428
Restbeløb_kr/ko/dag	19	108.3	0.6111	0.9120	-0.06704	-0.1272

## Hovedkonklusioner – på et meget overordnet niveau

De vigtigste hovedkonklusioner er:

1. At der ofte var en signifikant effekt af kraftfoderandelen og den samlede energitildeling på mælkeydelses parametrene, mens det knap var tilfældet for energikoncentrationen.
2. At for kraftfoderandelen var effekten af besætningsgennemsnittet ofte større og mere signifikant end effekten inden for besætning.

## Appendiks 1. P-værdier og mindste kvadrats gennemsnit fra simpel statistisk analyse for de 5 besætninger, der øgede energikoncentrationen.

Her blev perioder delt ind i 3 grupper, nemlig kontrol (1.periode), let øget (2. periode) og meget øget (3.periode).

Parameter	P effekt af behandling	Kontrol	Let øget	Meget øget
Mælk mejeri, kg	0.0121	32.5166	33.1759	34.5773
Fedtydelse mejeri, kg	0.2007	1.3363	1.3434	1.3678
Proteinydelse mejeri, kg	0.0018	1.1575	1.1950	1.2431
Fedt mejeri, %	0.0081	4.1382	4.0687	3.9687
Protein mejeri, %	0.0061	3.5646	3.6052	3.5998
EKM Mejeri, kg	0.0200	33.3316	33.8709	34.8857
Mælk kontrol, kg	0.1262	33.3381	33.6343	34.4898
Fedtydelse kontrol, kg	0.8143	1.3764	1.3630	1.3743
Proteinydelse kontrol, kg	0.0171	1.1695	1.1908	1.2218
Fedt kontrol, % vejet	0.3498	4.1580	4.0671	3.9885
Protein kontrol, % vejet	0.2628	3.5152	3.5471	3.5419
EKM kontrol, kg	0.3223	34.1169	34.1923	34.7909
TS-optag_kg/ko/dag	<.0001	23.0400	23.8400	24.5368
Grovfoder_kg TS/ko/dag	0.0001	14.0200	13.7400	13.5790
Kraftfoder kg TS ko/dag	<.0001	9.0200	10.1000	10.9573
Kraftfoderandel_% TS	<.0001	39.0748	42.2467	44.7883
NEL_MJ/ko/dag	<.0001	153.40	159.00	163.16
NEL_MJ/kg TS	0.0043	6.6603	6.6763	6.7111
AAT_g/MJ	0.9212	16.8425	16.8875	16.8387
PBV_g/kg TS	0.6267	19.0000	19.2000	20.1707
Stivelse_g/kg TS	0.0235	183.40	192.80	195.89
NDF_g/kg TS	<.0001	319.00	310.60	303.43
Fedtsyrer_g/kg TS	0.4867	28.5000	28.7500	28.6471
FE_kg EKM/kg TS	0.0270	1.4487	1.4237	1.4203
FE_kg EKM/MJ NEL	0.0183	0.2178	0.2136	0.2136
Mælkeindtægter_kr/ko/dag	0.1330	89.5820	90.6820	92.6183
Foderudgifter_kr/ko/dag	<.0001	31.9780	33.6900	35.5226
Restbeløb_kr/ko/dag	0.7178	57.6040	56.9920	57.1510