



## Betydning af fordøjeligheden af organisk stof i kløvergræsensilage og fordøjeligheden af NDF i majsensilage

Rudolf Thøgersen og Anne Mette Kjeldsen, SEGES HusdyrInnovation

### Sammendrag

Dataanalyser af foderkontrolresultater fra DMS Kvægdatabase viser signifikant stigende mælkeydelse i energikorrigeret mælk (kg EKM pr. dag) med stigende fordøjelighed af organisk stof (OMD) i græs- og kløvergræsensilage (græsprodukter). Dataanalyserne er baseret på to dataanalyser af foderkontrolresultater fra DMS Kvægdatabase for perioderne 1. september 2014 til 1. september 2016 og 1. september 2016 til 1. september 2018. Der er anvendt samme statistiske metoder i de to dataanalyser, men resultaterne er lidt forskellige.

For den første periode (2014 – 2016) var effekten af OMD stigende med stigende andel af græsprodukter i den samlede foderration. Effekten af OMD var desuden større, når der blev korrigeret for sammenhængen mellem OMD og energikoncentrationen (NEL20) i græsprodukterne. Effekten af OMD var lavere i økologiske end i konventionelle besætninger ved samme niveau af græs i rationen, men de økologiske besætninger har generelt større andel græsprodukter i rationen end de konventionelle. Effekten af OMD var faldende med stigende OMD i græsprodukter, men faldet var dog lille i det normale interval for OMD. Der var en signifikant vekselvirkning mellem effekten af OMD og indholdet af calcium, der er et indirekte udtryk for kløverandelen, idet effekten af OMD faldt med stigende kløverandel.

For den anden periode (2016 – 2018) var effekten af OMD større i økologiske besætninger. I modsætning til den første periode var der ingen vekselvirkning mellem effekten af OMD og indholdet af calcium på EKM-ydelsen. Der var kun en svag stigende tørstofoptagelse med stigende OMD i græsprodukter. Indholdet af calcium var højere i græsprodukter i økologiske besætninger som udtryk for, at kløver udgør en større andel af kløvergræsset i økologiske end i konventionelle besætninger.

Der var kun en svagt stigende EKM-ydelse med stigende fordøjelighed af NDF (FK-NDF) i majsensilage. Der var desuden kun en svagt stigende tørstofoptagelse med stigende FK-NDF i majsensilage.

# Dataanalyse af foderkontrolresultater for perioden 1. september 2014 til 1. september 2016

## Sammendrag

Dataanalysen viste en signifikant stigende mælkeydelse i energikorrigeret mælk (kg EKM pr. dag) med stigende fordøjelighed af organisk stof (OMD) i græs- og kløvergræsensilage (græsprodukter). Effekten af OMD var stigende med stigende andel af græsprodukter i den samlede foderration. Effekten af OMD var desuden større, når der blev korrigeret for sammenhængen mellem OMD og energikoncentrationen (NEL20) i græsprodukterne. Effekten af OMD var lavere i økologiske end i konventionelle besætninger ved samme niveau af græs i rationen, men man skal være opmærksom på, at de økologiske besætninger normalt bruger mere græs end de konventionelle. Effekten af OMD var faldende med stigende OMD i græsprodukter, men faldet var dog lille i det normale interval for OMD. Der var en signifikant vekselvirkning mellem effekten af OMD og indholdet af calcium, der er et indirekte udtryk for kløverandelen, idet effekten af OMD faldt med stigende kløverandel.

## 1. Baggrund og formål

Denne delrapport præsenterer resultatet af en dataanalyse af sammenhængen mellem organisk stof fordøjelighed (OMD) af græsprodukter (græs- og kløvergræsensilage) i foderrationen og foderoptagelse og mælkeydelse. Der er lagt mest vægt på effekterne på mælkeydelse og i mindre grad på foderoptagelse. Da effekterne forventes at være afhængig af kløverandelen af ensilagen undersøges det, om effekterne er afhængig af calciumindholdet i ensilagen, som er et indirekte mål for andelen af kløver i ensilagen.

Undersøgelsen er udført ud fra data fra foderkontroller, hvor der også er foretaget analyser af græsprodukter.

## 2. Datamateriale

Som udgangspunkt er brugt alle foderkontroller, der er lavet i perioden fra 1. september 2014 til 1. september 2016 for stor race (bedømt ud fedtprocent til mejeri). Foderkontroller udarbejdet af SEGES-ansatte, studerende eller landbrugsskoleelever er ikke medtaget. Desuden er foderkontroller med unormale resultater sorteret fra, hvilket vil sige foderkontroller, der ligger under 0,1% fraktilen eller over 99,9% fraktilen for indholdet af de enkelte parametre.

Kun foderkontroller, hvor der indgik græsprodukter, blev taget med i dataanalysen. Med græsprodukter menes græsensilage, kløvergræsensilage og hø. Grønpiller, grønhø og græshalm blev ikke regnet som græsprodukter. Derudover måtte der ikke indgå frisk græs eller blandingsensilager med græs- eller kløvergræsensilage i foderkontrollen.

Hvis der indgik flere græsprodukter, blev OMD beregnet som et vægtet gennemsnit i forhold til mængden af organisk stof, som de enkelte græsprodukter indgik i kontrollen med. Ligeledes blev der på tørstofbasis opgjort, hvor stor en del af græsprodukterne, der var analyseret, samlet og opdelt på enkelt laboratorier. For at kontrollen indgik i undersøgelsen skulle den opfylde følgende krav:

- Kontroller, hvor den sammenvæjede OMD-græs var under 60, er ikke med.
- Pct. analyseret skal være over eller lig 75, for at foderkontrollen blev medtaget.

I alt opfyldte 9.367 foderkontroller dette krav, og det er disse foderkontroller, der blev brugt som udgangspunkt for dataanalysen.

Ligesom OMD skulle være analyseret i græsprodukterne, for at vi brugte kontrollen, indgik kontrollen kun i analysen af vekselvirkningen mellem indholdet af OMD og Ca, hvis mere end 75% af Ca i græsset stammede fra fodermidler med mineralstofanalyser (Ca-analyse). Enkelte analyser med over 15 g Ca pr. kg tørstof blev frasorteret. I alt opfyldte 2.148 foderkontroller disse krav.

Samlet ser der ud til:

1. At være en vis sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM – men den er mindre end vi ville forvente ud fra forsøg.
2. At denne sammenhæng ser ud til at være større jo større andel græsprodukter udgør af den samlede foderration.
3. At det er svært at se om sammenhængen aftager med stigende OMD i græsprodukterne.
4. At der kun ser ud til at være en begrænset sammenhæng mellem DMI og OMD i græsprodukter.
5. At indholdet af Ca ser ud til at være højere i økologiske besætninger, som udtryk for græsset indeholder mere kløver i disse besætninger.
6. At kløverandelen ikke ser ud til at påvirke sammenhængen mellem OMD i græsprodukter og ydelsen i EKM.

### 3. Analyse af data

Data blev analyseret på flere måder. For at rense data for, at der var nogle besætninger med mange foderkontroller og andre få, blev der dels lavet en analyse, hvor der kun indgik en analyse pr. besætning og dels blev der lavet en analyse, hvor der kun indgik besætninger med mere end 3 eller flere kontroller pr. besætning, men hvor besætninger så indgik i modellen.

#### 3.1. Analyse af besætninger med én foderkontrol

Som udgangspunkt blev brugt følgende model til analyse af kg EKM for datasættet med kun 1 kontrol pr. besætning:

$$\text{EKM} = \text{økologistatus} + \text{OMD græs} + \text{OMD græs} * \text{Andel græs} + \text{økologistatus} * \text{OMD græs} + \text{OMD græs} * \text{OMD græs} + \text{NEL} + \text{NEL} * \text{NEL} + \text{AAT\_NEL} + \text{AAT\_NEL} * \text{AAT\_NEL} + \text{PBV\_DM} + \text{PBV\_DM} * \text{PBV\_DM} + \text{andel DMI\_C} + \text{andel DMI\_C} * \text{andel DMI\_C} + \text{Andel græs} + \text{Andel græs} * \text{Andel græs} + \text{Andel Majs} + \text{Andel Majs} * \text{Andel Majs}$$

Modellerne blev reduceret ved baglæns reduktion ( $P=0,05$ ), således at først blev ikke signifikant anden grads led, der ikke inkluderede OMD i græs reduceret bort, så blev ikke signifikant hovedvirkninger, der ikke inkluderede OMD i græs, reduceret bort og endelig blev ikke signifikante led, der indeholdt OMD i græs reduceret bort. Modellen var opstillet ud fra en faglig vurdering af hvilke parameter fra foderkontrollerne, som forventes at betyde noget for ydelsen i kg EKM. Hvilken kontrol, der indgik pr. besætning, blev valgt tilfældigt og der indgik 1648 kontroller i analysen.

Samlet set ser det ud til:

1. At der var en signifikant sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
2. At denne sammenhæng var større jo større andel græsprodukter udgør af den samlede foderration ( $P=0,0061$ ).
3. At påvirkningen af OMD i græsprodukterne ved samme niveau af græs ser ud til at være mindre i økologiske besætninger end i konventionelle.

Når man vurderer forskellen mellem økologiske og konventionelle besætninger, skal man dog være opmærksom på, at der normalt bruges langt mere kløvergræsensilage i de økologiske end de konventionelle besætninger.

### **3.2. Analyse af kontroller fra besætninger med flere kontroller pr. besætning.**

Som nævnt blev der også foretaget en analyse data fra besætninger med 3 eller flere kontroller pr. besætning. Her indgik 8206 kontroller. Som udgangspunkt blev brugt en model tilsvarende til ovenstående, men hvor der også var inkluderet en tilfældig effekt af besætning. Modellen blev reduceret på samme måde, som det er beskrevet ovenfor.

Samlet set ser det ud til:

1. At der var en signifikant sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
2. At denne sammenhæng var større jo større andel græsprodukter udgør af den samlede foderration ( $P < 0,0001$ ).
3. At påvirkningen af OMD i græsprodukterne ved samme niveau af græs ser ud til at være mindre i økologiske besætninger end i konventionelle, men man når man laver en sådan sammenligning, skal være opmærksom på, at økologerne normalt bruger mere græs end de konventionelle.
4. At sammenhængen så ud til at være aftagende, når OMD i græsprodukter steg, men det ser ud til at den kun aftager lidt i det realistiske interval for OMD.

### **3.3. Analyse af kontroller fra besætninger med mere end 2 kontroller pr. besætning – korrigeret for sammenhængen mellem NEL og OMD**

Der kan være flere problemer med ovenstående analyse og generelt finder vi mindre effekter af OMD i græsprodukterne, end man forventer ud fra forsøgene. Et af problemerne kan være, at når OMD i græsprodukter stiger, så stiger energioptagelsen også (der var en korrelation på 0,21 mellem NEL og OMD i græsprodukter). Det er forsøgt at rense NEL for effekten af OMD ved at køre en model for NEL, som lineær effekt af OMD og så bruge residualer for NEL i stedet for NEL i en helt tilsvarende analyse. Resultaterne var fuldstændig som ovenstående, bortset fra at det gav en større effekt af OMD på EKM. Så noget kunne tyde på, at vi undervurderer effekten af OMD i græsensilage lidt ved de tidligere modeller.

### **3.4. Analyse af kontroller fra besætninger med mere end 2 kontroller pr. besætning – kløver med i modellen.**

Da man som nævnt forventer, at sammenhængen mellem OMD og EKM er påvirket af andelen af kløver i græsprodukterne udtrykt ved Ca-indholdet i græsset, så er der også kørt en model tilsvarende modellen i afsnit 3.2, men hvor der også har været inkluderet effekterne af Ca-indholdet i græsset og en vekselvirkning mellem Ca-indholdet i græsset og OMD. Både hoved og vekselvirkningen var signifikante ( $P = 0,0003$  og  $P = 0,0005$ ).

Derudover ser det ud til at ved lave OMD, så er ydelsen højst ved lave kløverandele, mens ved høj OMD er ydelsen højst ved høje kløverandele, men her er der ikke stor forskel. Dette er ikke rigtigt i overensstemmelse med, hvad man teoretisk ville forvente.

### **3.5. Sammenhæng mellem ændring i OMD og ændring i ydelsen**

Der kan være flere problemer med ovenstående analyse og en af dem kan være, at der er regnet med, at alle foderkontroller fra samme besætning er lige korrelerede og det er nok ikke helt realistisk, da kontroller tæt på hinanden må forventes at være mere korrelerede end kontroller langt fra hinanden. Ligeledes må

kontroller, hvor der er brugt den samme kløvergræsensilage, forventes at ligne hinanden mere end kontroller, hvor der er brugt forskellige kløvergræsensilager.

For at overkomme dette problem, er ændringen i EKM-ydelsen fra vinteren 2014 til vinter 2015 sammenlignet med ændringen i OMD i græsprodukter. Som udtryk for resultaterne i vinteren 2014 er brugt gennemsnit af de kontroller, der har været fra d. 1. september 2014 til d. 1. februar 2015 og som udtryk for resultaterne i vinteren 2015 er brugt gennemsnit af de kontroller, der har været fra 1. september 2015 til 1. februar 2016. Grunden til, at der er valgt disse perioder, er, at det ud fra figurer over den mest brugte græsensilage pr. kontrol pr. dato pr. besætning blev vurderet, at det ofte var den samme græsensilage, der blev brugt i disse perioder.

De vigtigste resultater var:

Der skete ingen signifikant ændring i OMD i græsprodukter mellem de to sæsoner ( $P=0,12$ ), mens ydelsen var signifikant øget ( $P<0,0001$ ).

Der var en signifikant korrelation mellem ændringen i ydelsen og ændringen i OMD for besætninger, hvor græsprodukter udgjorde mere end 20%. Men sammenhængen var meget lille.

At der ingen signifikant effekt af ændringen i OMD ( $P=0,22$ ) på ændringen i EKM var, når det blev analyseret i følgende model:

$\Delta$ Ændring EKM =  $\Delta$ Ændring i OMD græs +  $\Delta$ Ændring i OMD græs \* Andel græs gns. + Andel græs gns. +  $\Delta$ Ændring i NEL +  $\Delta$ Ændring i AAT\_NEL +  $\Delta$ Ændring i PBV\_DM +  $\Delta$ Ændring i andel DMI\_C +  $\Delta$ Ændring i andel græs +  $\Delta$ Ændring i andel majs

#### 4. Samlet opsummering

At der var en signifikant sammenhængen mellem OMD i græsprodukter og EKM.

1. Der var en signifikant sammenhængen mellem OMD i græsprodukter og EKM.
2. Denne sammenhæng var større jo større andel græsprodukter udgør af den samlede foderration, men at den ikke var så stor som man ville forvente ud fra forsøg.
3. Hvis man korrigerede for, at der er en sammenhæng mellem OMD og NEL, så får man en større sammenhæng.
4. Påvirkningen af OMD i græsprodukterne ved samme niveau af græs ser ud til at være mindre i økologiske besætninger end i konventionelle, men man skal være opmærksom på, at økologerne normalt bruger mere græs end de konventionelle.
5. Sammenhængen ser ud til at være aftagende, når OMD i græsprodukter stiger, men det ser ud til at den kun aftager lidt i det realistiske interval for OMD.
6. Sammenhængen så ud til at vekselvirke med indholdet af calcium i græsprodukter.

Man skal være opmærksom på, at dette er en analyse af praksisdata. Selv om vi har forsøgt at rense data for besætningseffekten, så kan det påvirke resultaterne, hvis det er de samme driftsledere, som er gode både til at lave græsensilage og passe køer.

## Dataanalyse af foderkontrolresultater for perioden 1. september 2016 til 1. september 2018

### Baggrund og formål

Denne delrapport præsenterer resultatet af en dataanalyse vedr. betydningen af fordøjeligheden af organisk stof (OMD) i kløvergræsensilage og fordøjeligheden af NDF (FK-NDF) i majsensilage på EKM-ydelsen. Da effekten af OMD forventes at være afhængig af kløverandelen i ensilagen undersøges det, om effekten af OMD er afhængig af indholdet af calcium i ensilagen, som er et indirekte mål for indholdet af kløver i ensilagen. Endelig er der også præsenteret en lille analyse af om OMD og FK-NDF hænger samme med optagelsen af grovfoder i et appendiks, da det kan tænkes, at OMD og FK-NDF delvist virker gennem en øget foderoptagelse.

Til alle analyserne er brugt data fra Kvægdatabasen primært data fra foderkontroller.

### Datamateriale og statistiske analyser

Som udgangspunkt er brugt alle foderkontroller, der er lavet i perioden fra 1/9 2016 til /9 2018 for stor race (bedømt ud fedtprocent til mejeri). Kontroller lavet af SEGES-ansatte eller i forbindelser med landbrugsskoler/studier er dog ikke medtaget. Desuden er kontroller med unormale resultater bortsorteret efter samme principper som SEGES bruger ved opgørelsen af miljøtal. Her laves bl.a. en automatisk udelukkelse af kontroller, der ligger under 0,1% fraktilen eller over 99,9% fraktilen for indholdet af de enkelte parametre. Derudover måtte der ikke i kontrollen indgå frisk græs, eller blandingsensilager, der inkluderede kløvergræs-/græsensilage eller majsensilage.

Til opgørelsen af betydningen af OMD skulle der indgå græsprodukter i foderkontrollen. Med græsprodukter menes; kløvergræsensilage, græsensilage og hø. Grønpiller, grønhø og græshalm blev ikke regnet som græsprodukter. Hvis der indgik flere græsprodukter, blev der beregnet en sammenvæjet OMD, som blev sammenvæjet i forhold til mængden af organisk stof som de enkelte græsprodukter indgik i kontrollen med. Ligeledes blev der på tørstof basis opgjort, hvor stor en del af græsprodukterne, der var analyseret, samlet og opdelt på enkelte laboratorier. For at kontrollen indgik i undersøgelsen skulle den opfylde følgende krav:

- Kontroller, hvor den sammenvæjede OMD-græs var under 65, er ikke med.
- Pct. af græs, der er analyseret skulle være over eller lig 75, for kontrollen blev medtaget.

Ligesom OMD skulle være analyseret i græsprodukterne for, at vi brugte kontrollen, indgik foderkontrollen kun i analysen af vekselvirkningen mellem indholdet af OMD og Ca, hvis mere end 75% af Ca i græsset stammede fra fodermidler med mineralstofanalyser (Ca-analyse). Hvis Ca-indholdet i græsprodukterne var under 4,02 blev kontrollen ikke medtaget.

Til opgørelsen af betydningen af FK-NDF i majsensilage skulle der indgå frisk majs eller majsensilage i foderkontrollen. Kolbemajs blev ikke regnet som del af majsensilagen, men det gjord frisk majs. Hvis der indgik flere majsensilager, blev der beregnet en sammenvæjet FK-NDF, som blev sammenvæjet i forhold til mængden af NDF, som de enkelte majsensilager indgik i kontrollen med. Ligeledes blev der på tørstofbasis opgjort, hvor stor en del af majsensilagen der var analyseret, samlet og opdelt på enkelte laboratorier. For at kontrollen indgik i undersøgelsen skulle den opfylde følgende krav:

- FK-NDF måtte ikke være under 51 eller over 80.
- Andel majsensilage måtte højst udgøre 70 % af det samlede DM-indtag.

- Pct. Analyseret skulle være over eller lig 75, for kontrollen blev medtaget.

I alt opfyldte 26.839 kontroller dette krav, og det er disse kontroller, som blev brugt som udgangspunkt for undersøgelsen.

### **Statistiske analyser**

De statistiske analyser blev, hvis muligt, foretaget dels samlet for OMD og FK-NDF og dels opdelt i en model, der undersøgte betydningen af OMD og i en model, der undersøgte betydningen af FK-NDF. Resultaterne af den opdelt og samlede analyser var meget ens. Dette galt både mht. P-værdier og estimeret betydning af OMD/FK-NDF, derfor vil det primært være modellerne, hvor der både indgik græs og majs, der er vist resultater fra.

De enkelte modeller blev reduceret ved baglæns selektion. Først blev ikke signifikante vekselvirkninger og anden grads led reduceret bort, derefter blev ikke signifikante hovedvirkninger reduceret bort ( $P=0,05$ ). Hovedvirkningerne af OMD og FK-NDF blev dog altid bibeholdt i modellerne.

### **Forbehold**

I modellerne indgik en lang række parametre f.eks. andel af græs og stivelsesindholdet i fodere, da disse parametre forventes af påvirke ydelsen. OMD og FK-NDF virker evt. gennem disse parametre, og vi kan derfor komme til at undervurdere vores effekter ved at tage dem med i modellen, men på den anden side kan det også mindske usikkerheden.

Samlet ser der ud til:

1. At være en vis sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
2. At denne sammenhæng ser ud til at være større i økologiske besætninger.
3. At der kun ser ud til at være en begrænset sammenhæng mellem tørstofoptagelsen (DMI) og OMD i græsprodukter.
4. At indholdet af Ca ser ud til at være højere i økologiske besætninger, som udtryk for, at græsset indeholder mere kløver i disse besætninger.
5. At kløverandelen ikke ser ud til at påvirke sammenhængen mellem OMD i græsprodukter og ydelsen i EKM.
6. At være en svag sammenhæng mellem FK-NDF i majsensilage og EKM.
7. At denne sammenhæng ser ud til at være større i økologiske besætninger.
8. At der kun ser ud til at være en begrænset sammenhæng mellem DMI og FK-NDF af majsensilage.

### **Resultatet af statistisk analyse af data**

Data blev analyseret på flere måder. For at rense data for, at der var nogle besætninger med mange foderkontroller og andre med få, blev der dels lavet en analyse, hvor der kun indgik en foderkontrol pr. besætning og dels blev der lavet en analyse, hvor der kun indgik besætninger med mere end 2 eller flere kontroller pr. besætning, men hvor besætninger så indgik i modellen. Endelig blev der også lavet modeller, hvor der blev brugt gennemsnit af data for de enkelte analyser. Resultaterne ligner dog meget dem, hvor besætning blev inkluderet i modellen og de er derfor ikke vist.

### **Analyse af 1 kontrol pr. besætning**

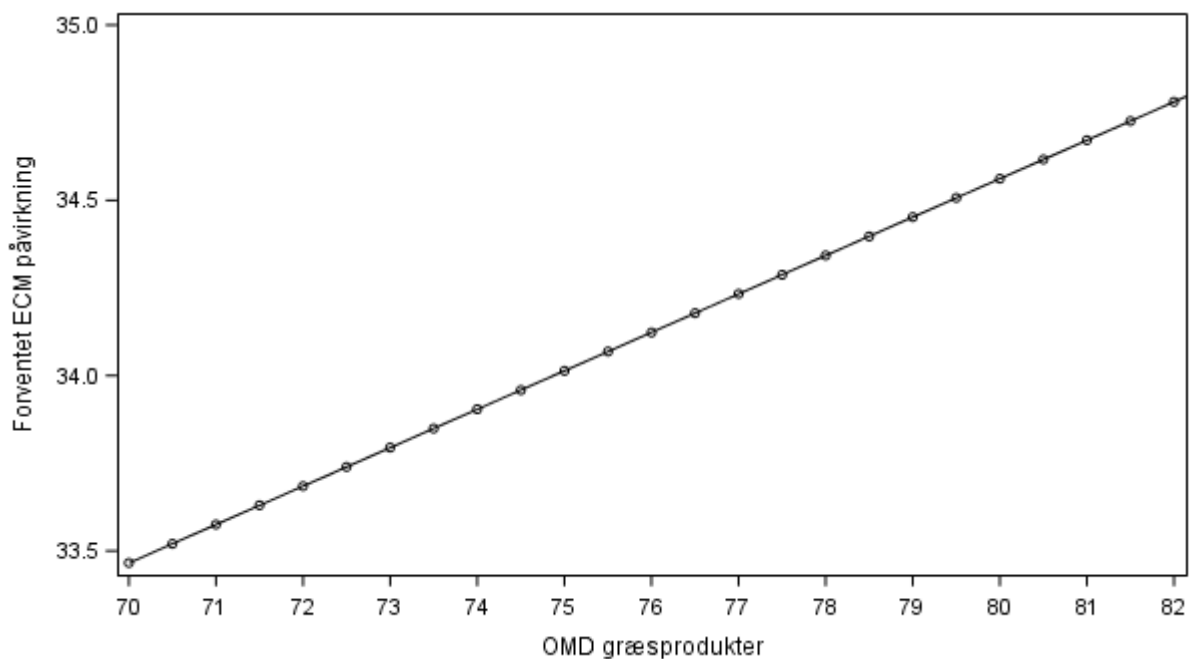
Som udgangspunkt blev brugt følgende model til analyse af kg EKM for datasættet med kun 1 kontrol pr. besætning:

EKM=okorace + FKNDFM + FKNDFM\*Andel\_M + okorace\*FKNDFM + FKNDFM\*FKNDFM + OMDG + OMDG\*Andel\_G + okorace\*OMDG + OMDG\*OMDG + NEL + NEL\*NEL + AAT\_NEL + AAT\_NEL\*AAT\_NEL + kvartal + PBV\_DM + PBV\_DM\*PBV\_DM + Andel\_C + Andel\_C\*Andel\_C + Andel\_G + Andel\_G\*Andel\_G + Andel\_M + Andel\_M\*Andel\_M + ST\_DM + ST\_DM\*ST\_DM

Nedenstående er vist resultatet af den reducerede model, samt figurer til at illustrer de vigtigste effekter.

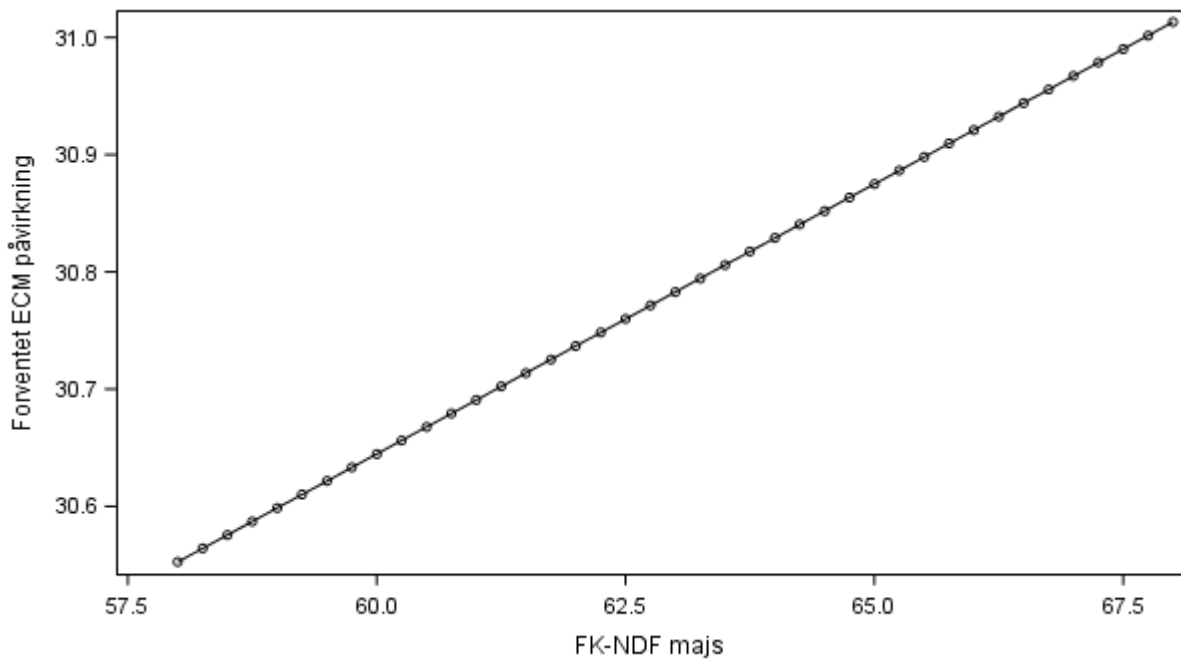
Tabel 1. P-værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og FK-NDF i majs og opnået EKM-ydelse. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Både signifikante effekter af OMD i græs (OMDG) og fordøjeligheden af NDF i majsensilage (FK-NDF).

Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
Andel_C		0.05842421	22.30	<.0001
Andel_G		0.03859851	1.43	0.2323
Andel_G	Andel_G	-0.00158446	8.36	0.0039
Andel_M		-0.13553583	10.83	0.0010
Andel_M	Andel_M	0.00194414	9.76	0.0018
FKNDFM		0.04605893	7.78	0.0054
Kvartal		.	4.61	<.0001
NEL		0.19197828	973.73	<.0001
OMDG		0.10961804	23.74	<.0001
PBV_DM		0.03230090	14.14	0.0002
ST_DM		0.05892067	11.56	0.0007
ST_DM	ST_DM	-0.00015567	12.20	0.0005

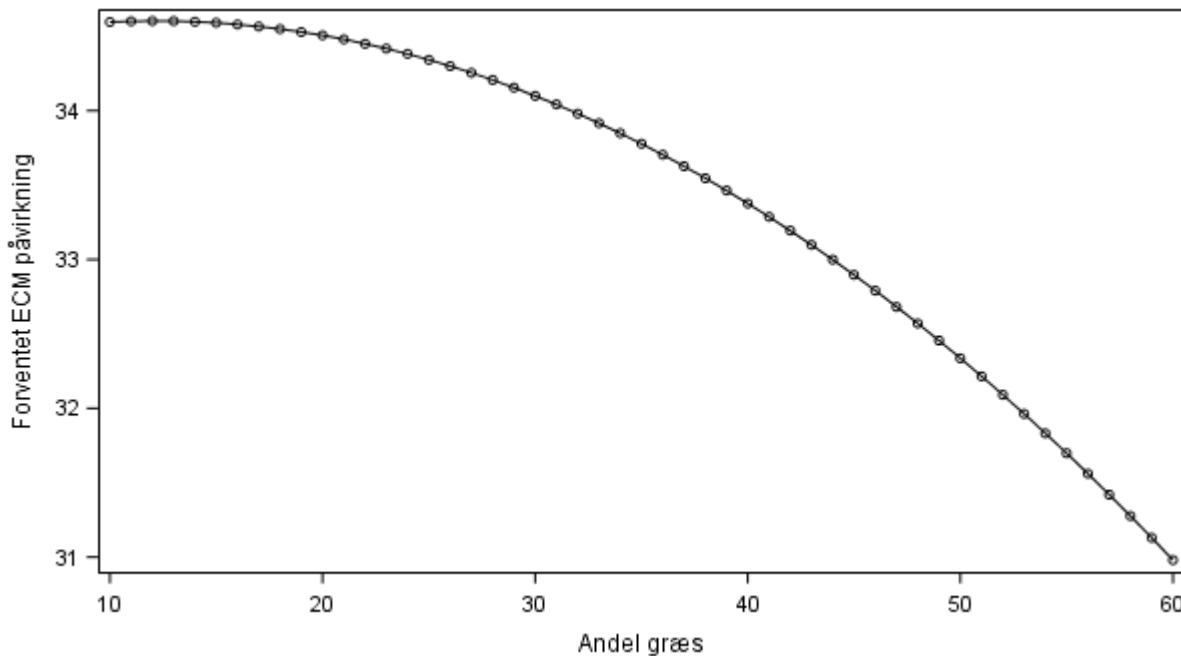




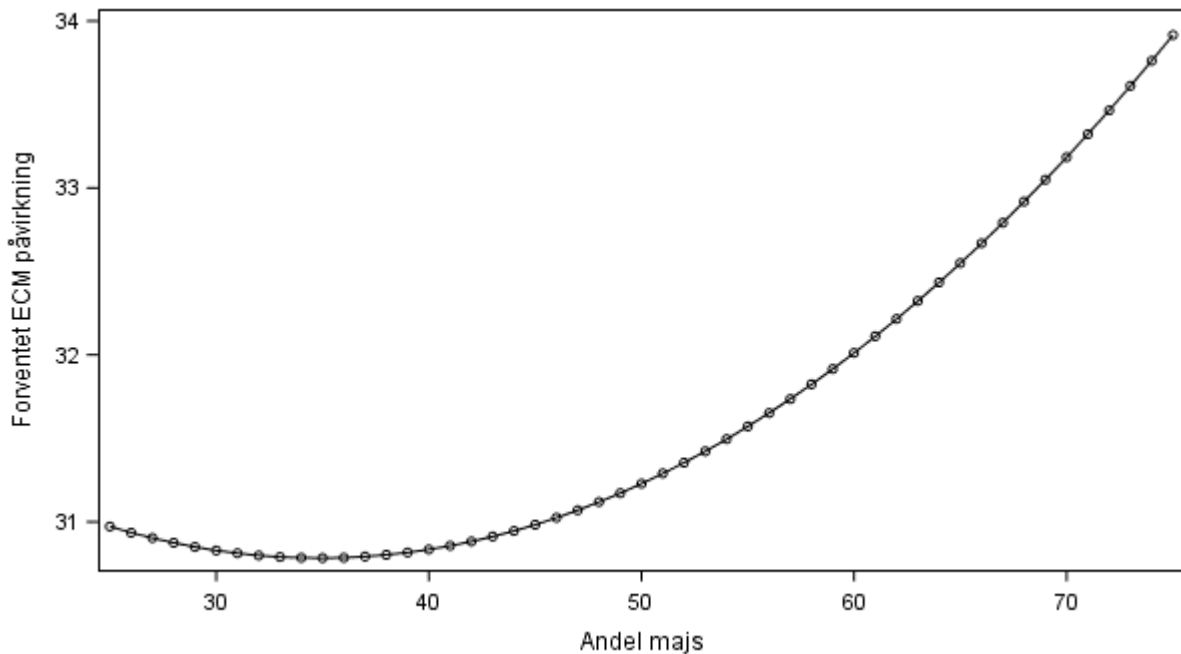
Figur 1. Estimeret effekt af OMD i græsprodukter på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Der ser ud til at være en positiv sammenhæng.



Figur 2. Estimeret effekt af FK-NDF i majsensilage på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Lille positiv sammenhængende.

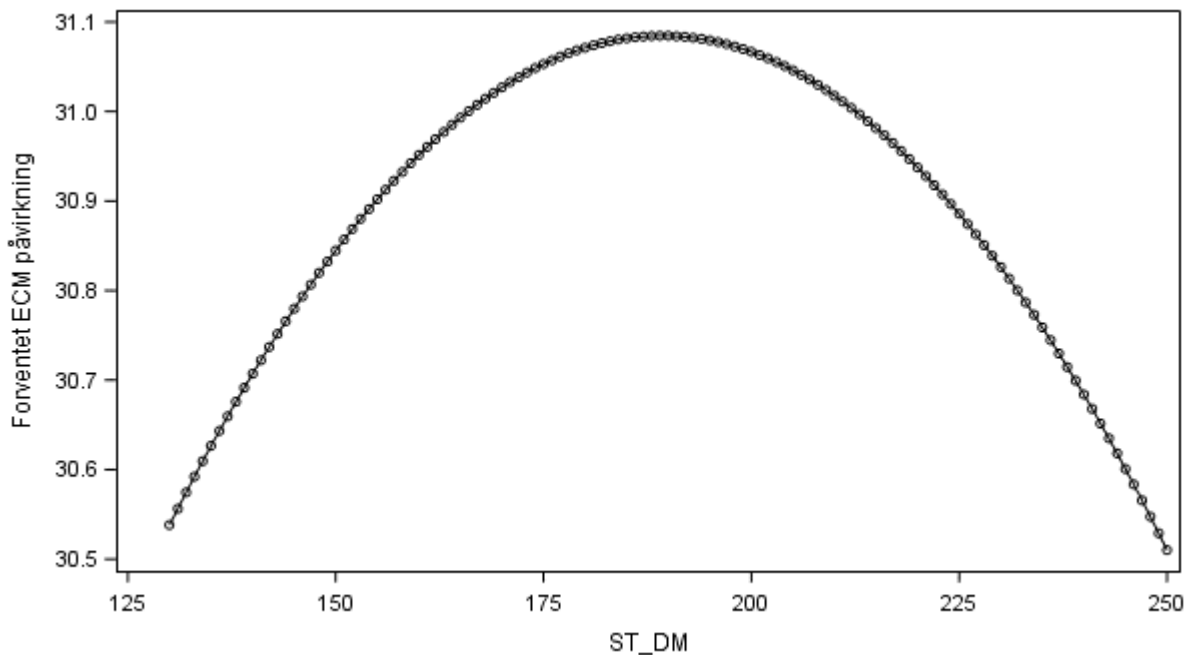


Figur 3. Estimeret effekt af andel græsprodukter på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Negativ sammenhængende.



Figur

4. Estimeret effekt af andel majsensilage på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Positiv sammenhængende.



Figur 5. Estimeret effekt af rationens indhold af stivelse på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning.

Samlet ser det ud fra denne analyse ud til:

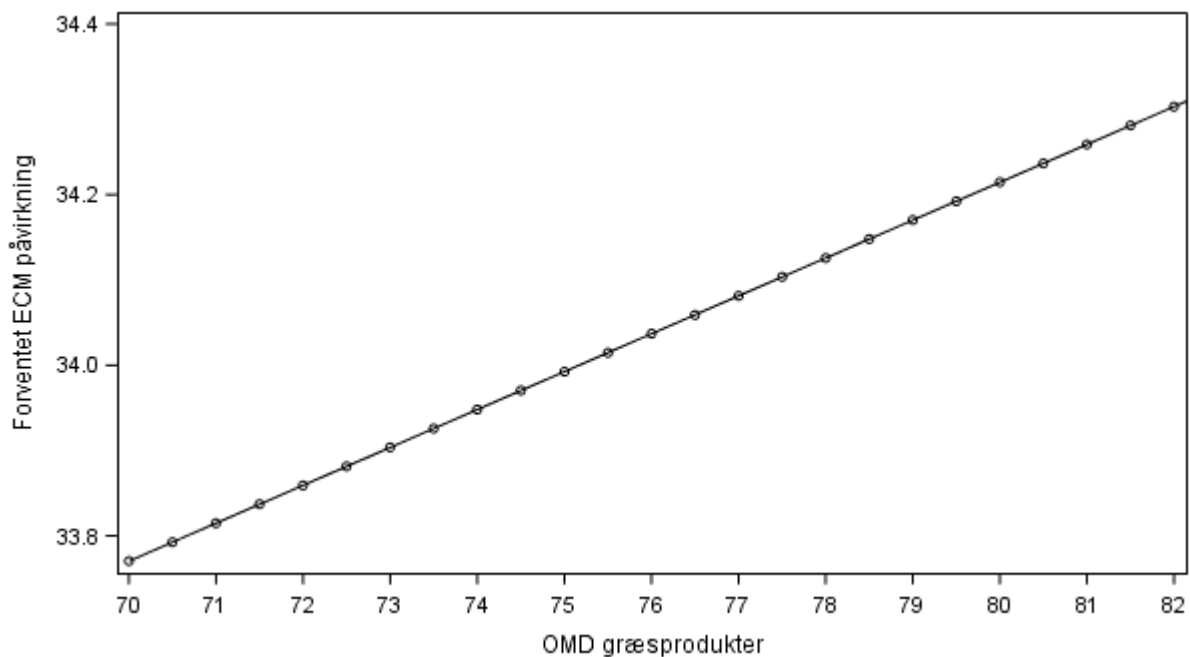
- At der var en signifikant positiv sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
- At der også var en lille positiv sammenhæng mellem FK-NDF i majs og ydelsen.

### Analyse af kontroller fra besætninger med flere kontroller pr. besætning

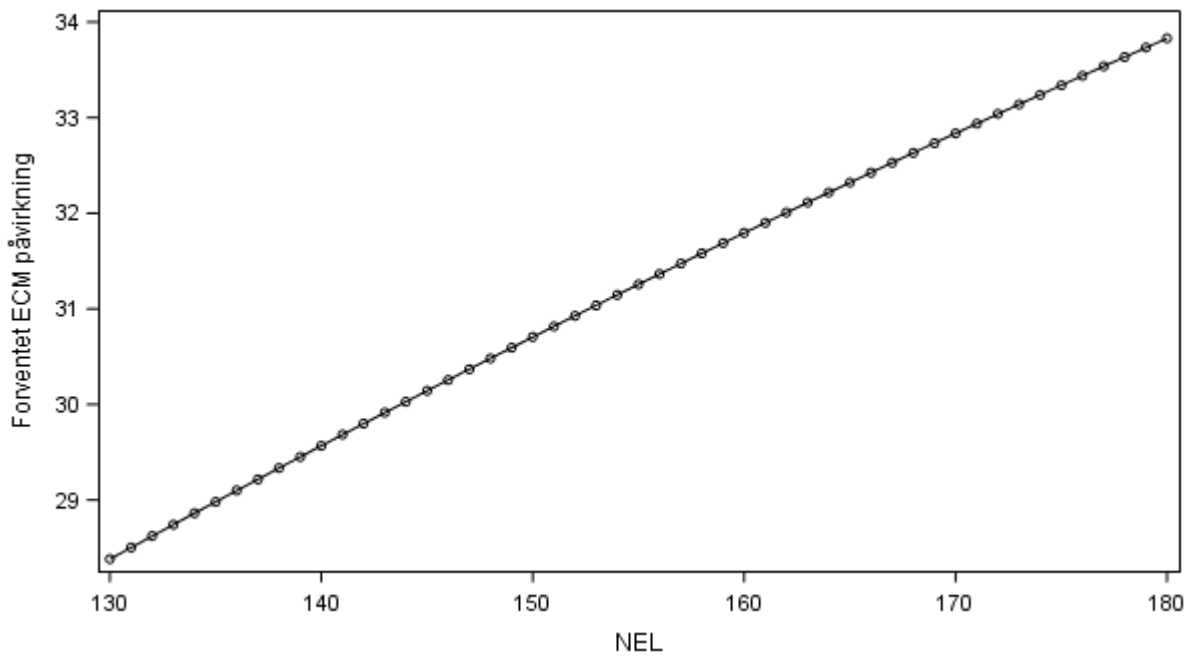
Til denne analyse blev brugt samme model som beskrevet ovenfor, her indgik der dog en tilfældig effekt af besætning. Nedenstående er vist resultatet af den reducerede model samt figurer til at illustrere de vigtigste effekter.

Tabel 2. P-værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og FK-NDF i majs og opnået EKM-ydelse. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt data fra besætninger med flere kontroller pr. besætning, dog ikke FBO-kontroller. Effekten af OMD i græs (OMDG) var også her signifikant, mens fordøjeligheden af NDF i majsensilage (FKNDF) ikke var det.

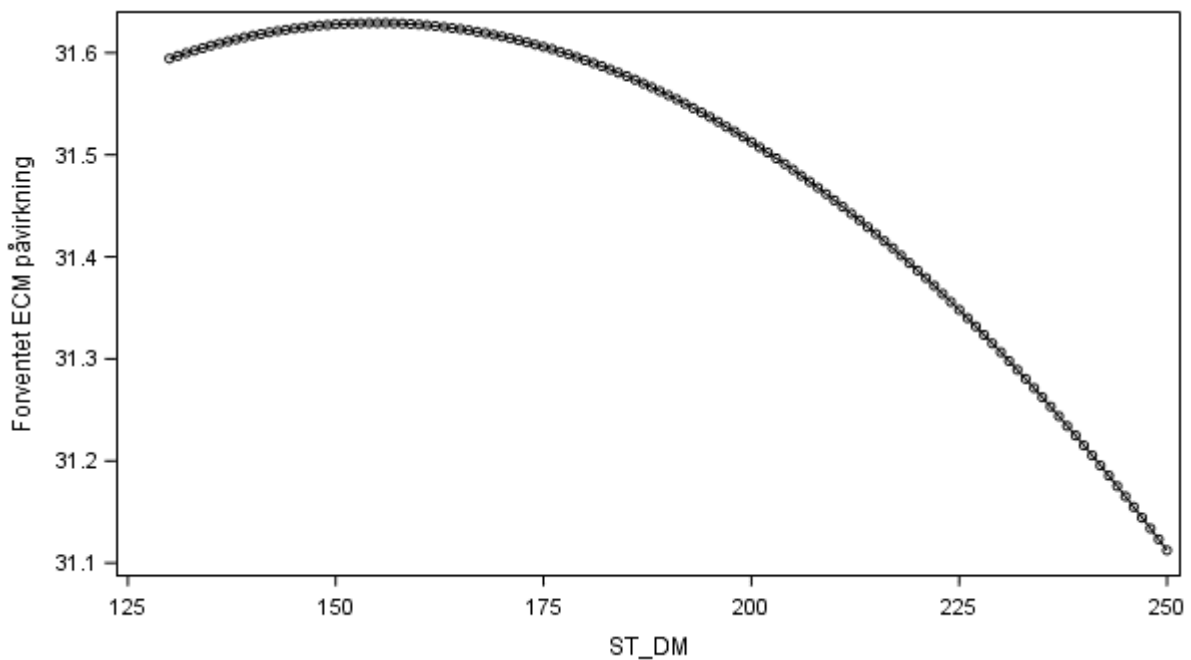
Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
Andel_C		0.02561	26.33	<.0001
Andel_G		0.01025	0.57	0.4520
Andel_G	Andel_G	-0.00096	14.91	0.0001
Andel_M		-0.01620	12.02	0.0005
FKNDFM		-0.00411	0.49	0.4853
Kvartal		.	108.23	<.0001
NEL		0.1832	23.71	<.0001
NEL	NEL	-0.00024	4.02	0.0449
OMDG		0.04441	32.58	<.0001
PBV_DM		0.02241	49.77	<.0001
ST_DM		0.01764	7.35	0.0067
ST_DM	ST_DM	-0.00006	12.20	0.0005



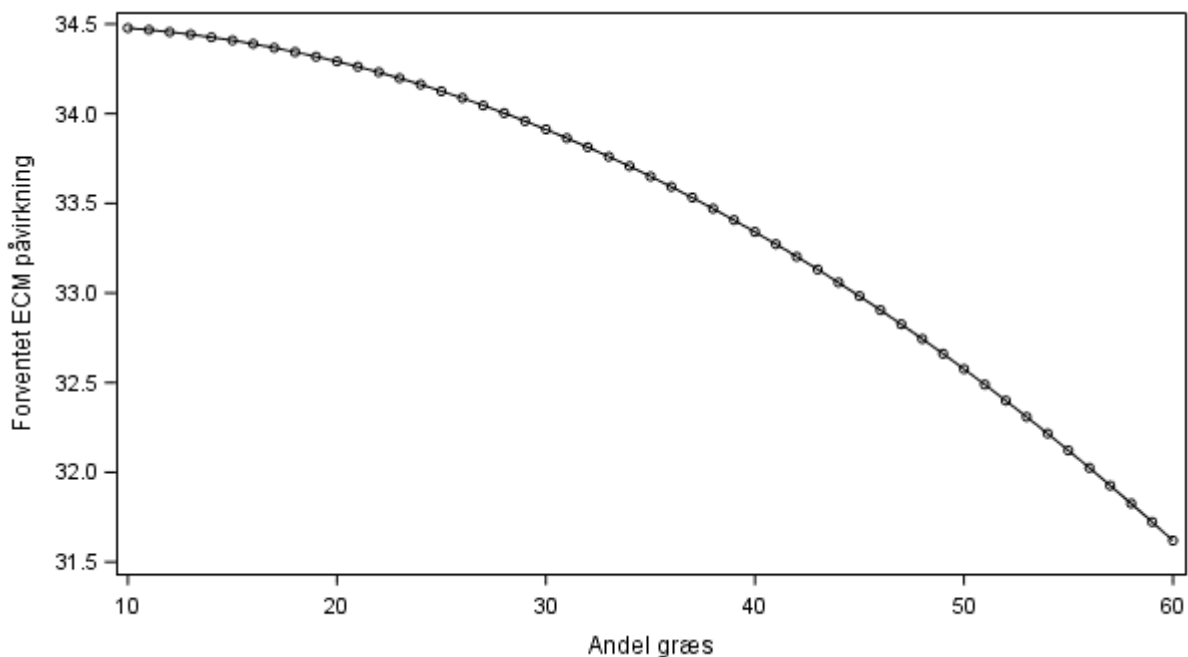
Figur 6. Estimeret effekt af OMD i græsprodukter på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning. Der ser ud til at være en positiv sammenhæng, men dog mindre end sammenhængen i figur 1.



Figur 7. Estimeret effekt af NEL på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning.



Figur 8. Estimeret effekt af indholdet af stivelse i rationen på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning.



Figur 9. Estimeret effekt af andelen af græs i rationen på EKM-ydelsen. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning. Der ser ud til at være en positiv sammenhæng, dog mindre end sammenhængen i figur 1.

Samlet ser det ud fra denne analyse ud til:

- At der var en signifikant positiv sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
- At der ikke var nogen signifikant sammenhæng mellem FK-NDF i majs og ydelsen.

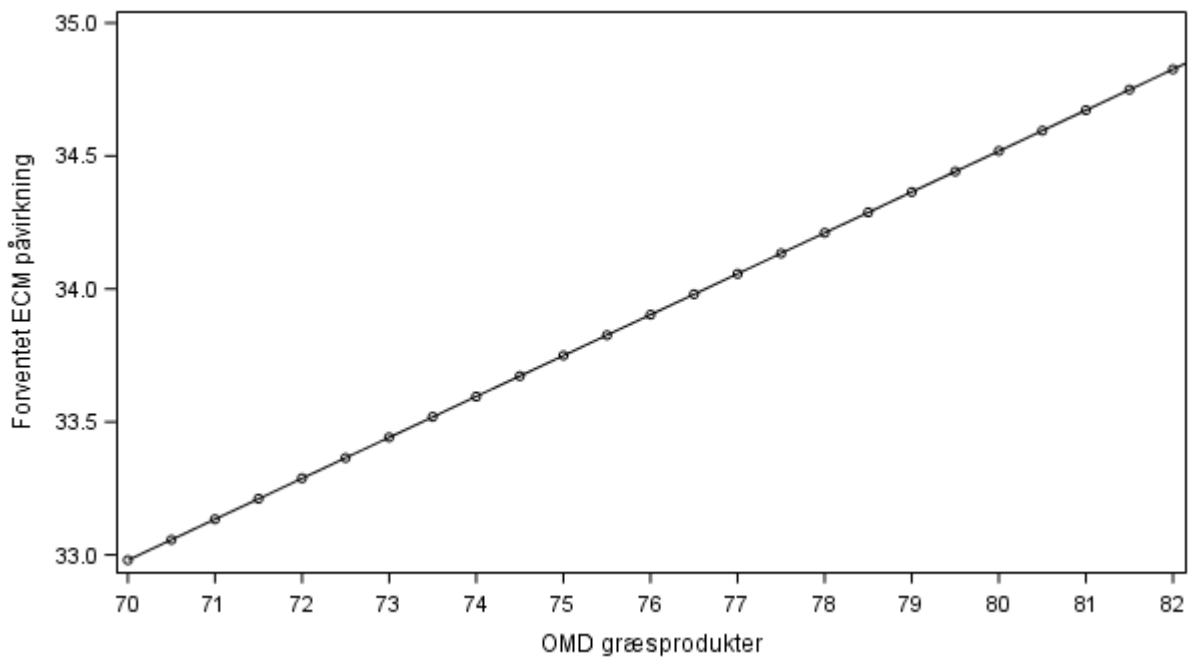
**Analyse af kontroller fra besætninger med mere end 2 kontroller pr. besætning – korrigeret for sammenhængen mellem NEL og OMD.**

Der kan være flere problemer med ovenstående analyse og generelt finder vi mindre effekter af OMD i græsprodukterne og FK-NDF end, den man forventer ud fra forsøgene. Ét af problemerne kan være, at når OMD i græsprodukter stiger, så stiger energioptagelsen også, og den korrigerer vi for i vores model. Ligeledes stiger energioptagelsen også, når FK-NDF i majs stiger, hvilket også kan føre til en undervurdering af effekten af FK-NDF. Det er derfor forsøgt at rense NEL for henholdsvis effekten af OMD/FK-NDF ved at køre en model for NEL, som henholdsvis lineær effekt af OMD/FK-NDF og så bruge residualer for NEL i stedet for NEL i en helt tilsvarende analyser til ovenstående, dog er effekten af OMD og FK-NDF her undersøgt i to forskellige modeller.

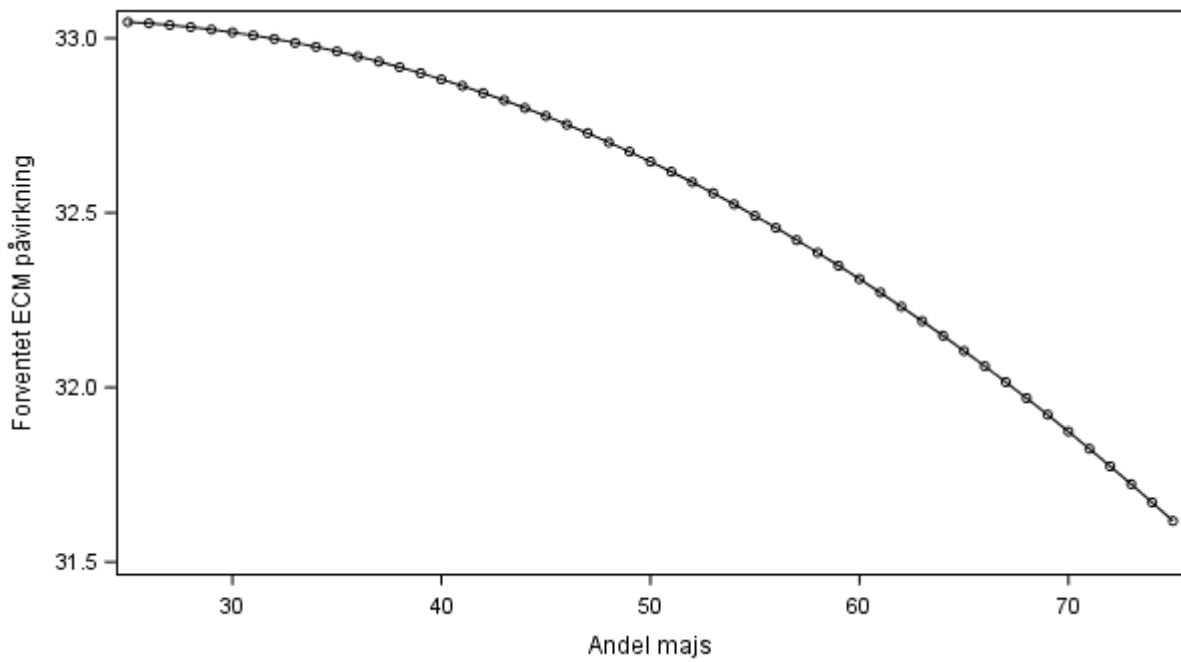
Tabel 3. P værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og FK-NDF i majs og opnået EKM-ydelse. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL. Her er der brugt data fra besætninger med flere kontroller pr. besætning, dog ikke FBO-kontroller. Effekten af OMD i græs (OMDG) var også her signifikant.

Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
AAT_NEL		1.2652	5.99	0.0144
AAT_NEL	AAT_NEL	-0.03548	4.97	0.0258

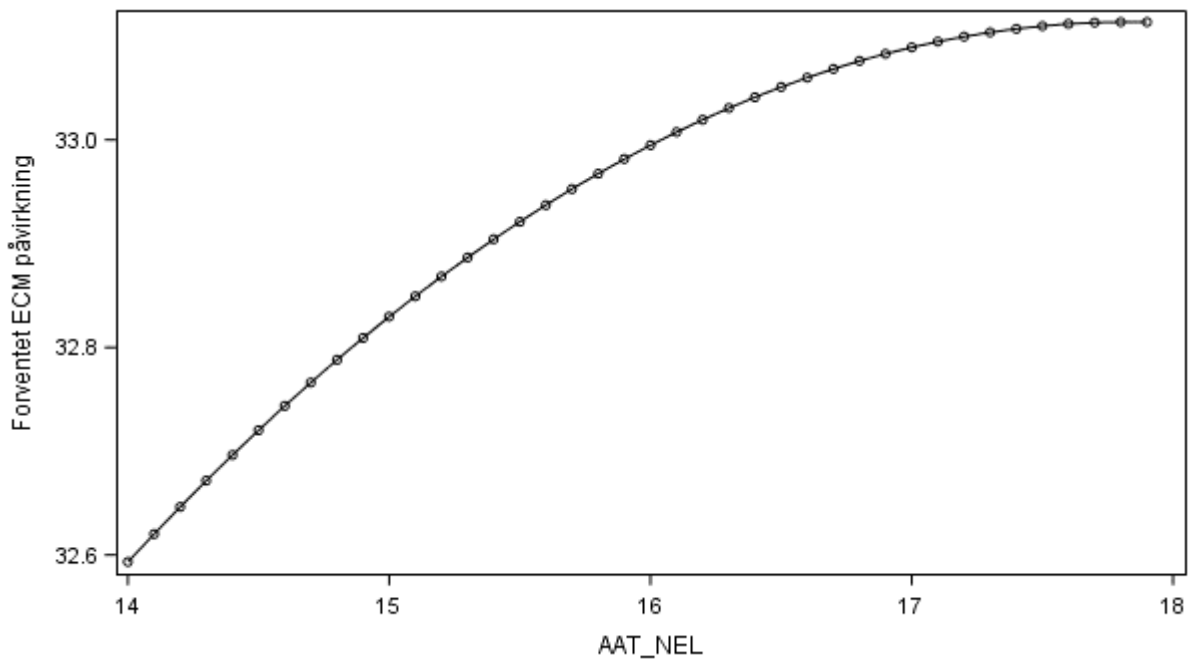
Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
Andel_C		0.03203	47.05	<.0001
Andel_G		-0.00048	0.00	0.9640
Andel_G	Andel_G	-0.00038	6.52	0.0107
Andel_M		0.02180	5.25	0.0219
Andel_M	Andel_M	-0.00050	9.35	0.0022
Kvartal		.	122.82	<.0001
OMDG		0.1538	405.49	<.0001
PBV_DM		0.02188	53.11	<.0001
Driftsform race		.	8.24	0.0042
resNEL		0.1034	1722.62	<.0001
resNEL	resNEL	-0.00031	7.02	0.0081



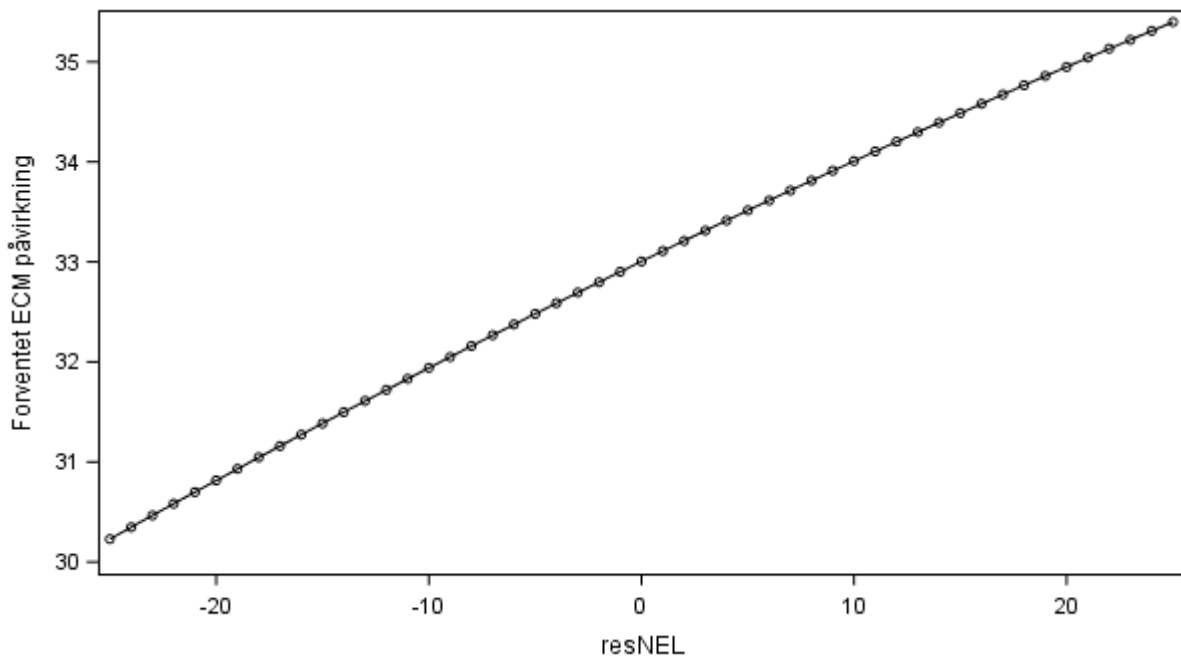
Figur 10. Estimeret effekt af OMD i græsprodukter på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL. Der ser ud til at være en positiv sammenhæng, og som forventet er den større end vist i figur 6.



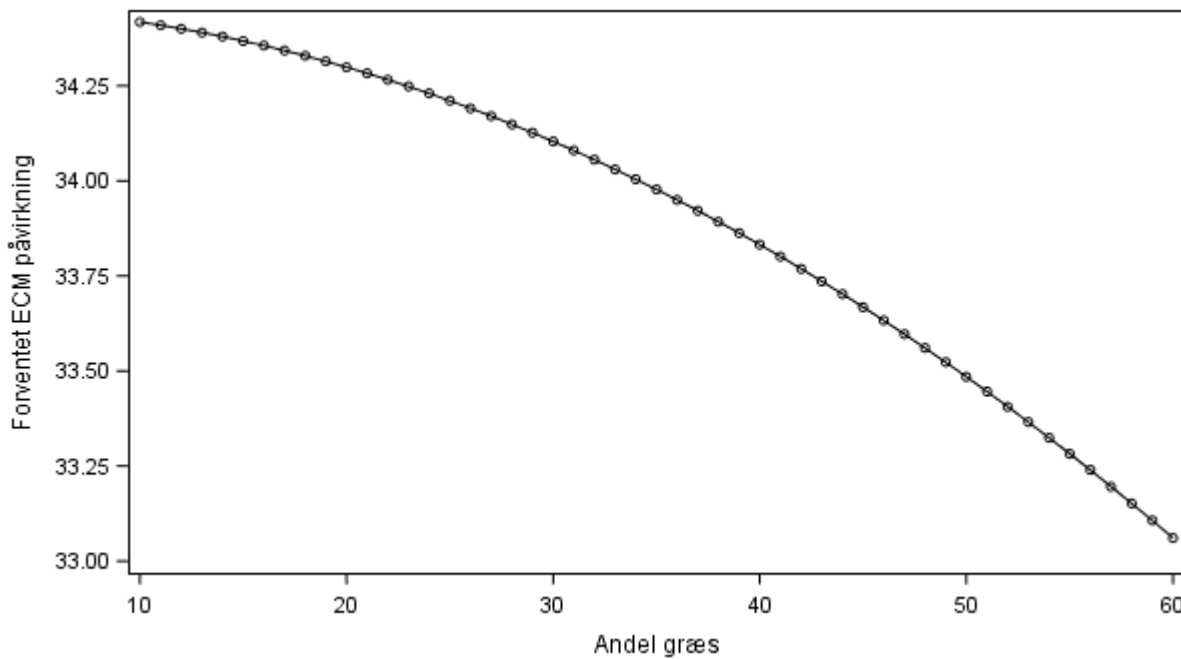
Figur 11. Estimeret effekt af andel majs på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL.



Figur 12. Estimeret effekt af indholdet af AAT i rationen på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL.



Figur 13. Estimeret effekt af korrigeret NEL på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL.



Figur 14. Estimeret effekt af andelen af græsprodukter i rationen på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD, hvor der er korrigeret for sammenhængen mellem OMD og NEL.

Resultaterne af den tilsvarende analyse for majs er ikke vist, da effekten FK-NDF også her var usignifikante ( $P=0.40$ ).



**Analyse af kontroller fra besætninger med mere end 2 kontroller pr. besætning – kløver med i modellen.**

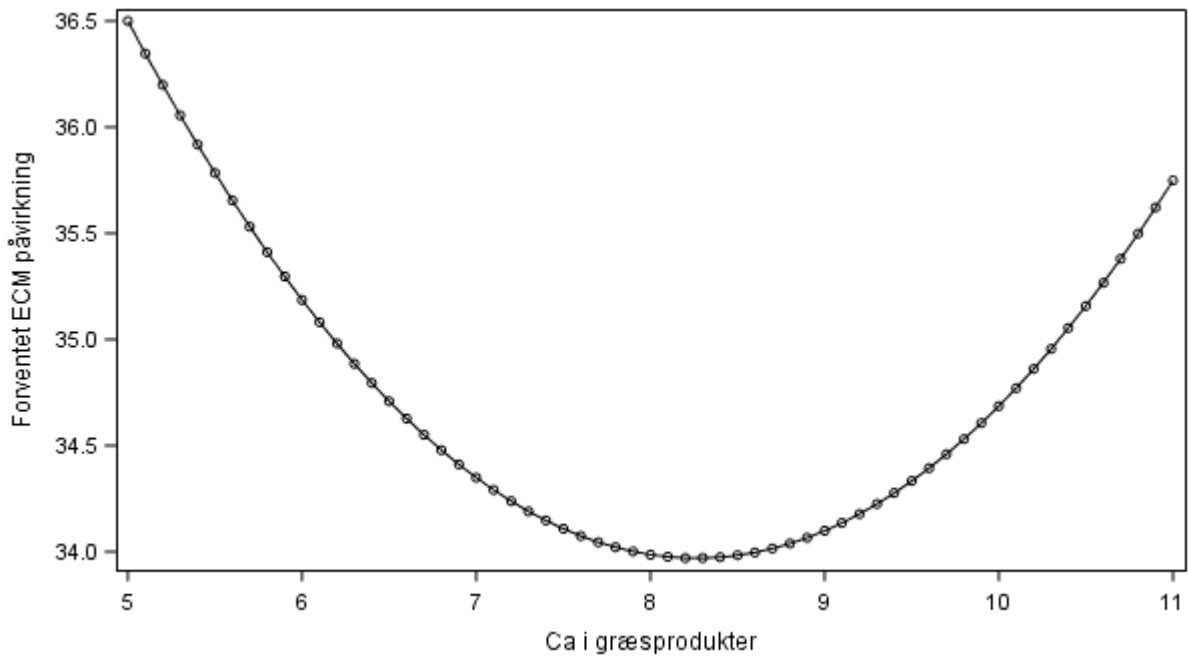
Da man som nævnt forventer, at sammenhængen mellem OMD og EKM er påvirket af andelen af kløver i græsprodukterne udtrykt ved Ca-indholdet i græsset, så er der også kørt en model for OMD, men hvor der også har været inkluderet effekterne af Ca-indholdet i græsset og en vekselvirkning mellem Ca-indholdet i græsset og OMD. Modellen så ud som følgende:

Ydelsen i EKM = okorace + OMDG + Andel\_G\*OMDG + okorace\*OMDG + OMDG\*OMDG + CaGraesV + CaGraesV\*CaGraesV + CaGraesV\*OMDG + NEL + NEL\*NEL + AAT\_NEL + AAT\_NEL\*AAT\_NEL + kvartal + PBV\_DM + PBV\_DM\*PBV\_DM + Andel\_C + Andel\_C\*Andel\_C + Andel\_G + Andel\_G\*Andel\_G + Andel\_M + Andel\_M\*Andel\_M + Driftsenhed

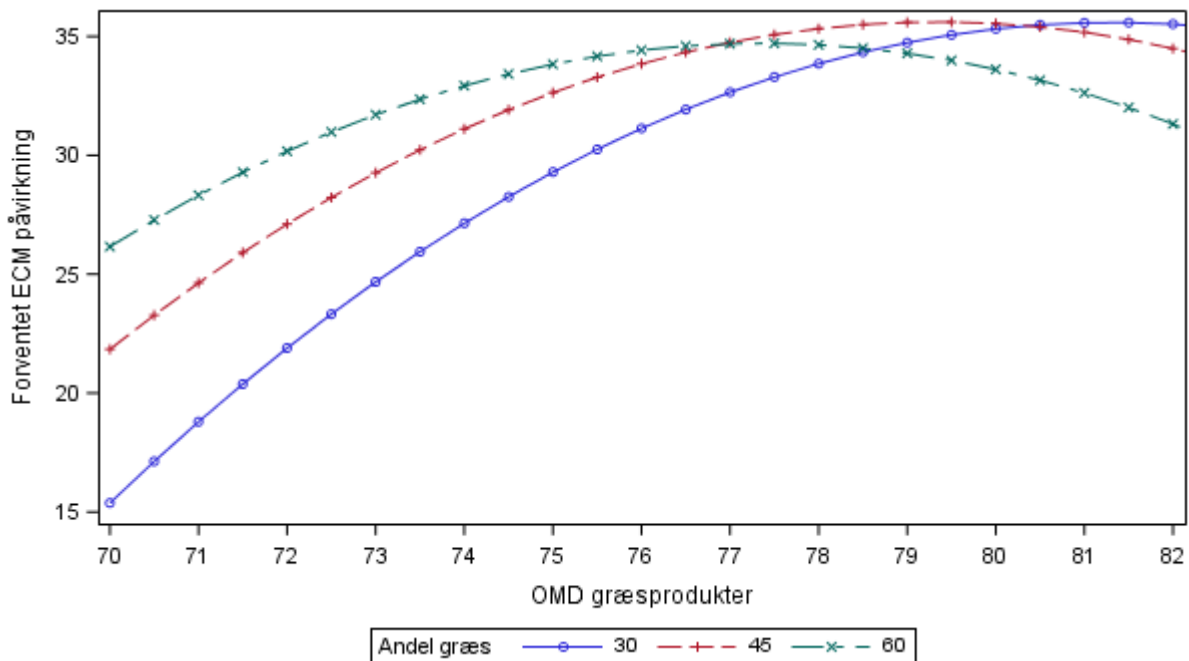
Her var ingen signifikant effekt af Ca. Lavede man derimod en model, for besætninger med stor græsandel, dvs. økologiske besætninger med mere end 6 kg tørstof i græsprodukter og ingen majs og ikke FBO, så var der en signifikant effekt, se nedenfor.

Tabel 3. P-værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og opnået EKM-ydelse. Resultater fra model for OMD og calcium i græsprodukter for besætninger med stor græsandel, dvs. økologiske besætninger med flere kontroller og med mere end 6 kg tørstof i græsprodukter, majsandel under 1 % og ikke FBO. Effekten af OMD i græs (OMDG) og calciumindholdet i græs (CaGraesV) var signifikante men ikke lineære.

Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
AAT_NEL		25.2882	17.77	<.0001
AAT_NEL	AAT_NEL	-0.8299	16.46	<.0001
Andel_C		0.1772	18.38	<.0001
Andel_G		3.7017	13.10	0.0004
Andel_G	Andel_G	-0.00478	6.85	0.0099
Andel_G	OMDG	-0.04160	12.60	0.0005
Andel_M		0	.	.
Andel_M	Andel_M	0	.	.
CaGraesV		-3.9256	8.91	0.0034
CaGraesV	CaGraesV	0.2375	9.48	0.0025
Kvartal		.	8.35	<.0001
NEL		0.5039	6.71	0.0108
NEL	NEL	-0.00143	5.02	0.0269
OMDG		26.9146	21.44	<.0001
OMDG	OMDG	-0.1578	19.47	<.0001
PBV_DM		0.05204	5.26	0.0233



Figur 15. Estimeret effekt af indholdet af Ca i græsprodukter på EKM-ydelsen. Resultater fra model for OMD for besætninger med stor græsandel. Først ser ydelsen ud til at falde og derefter at stige, hvilket måske er mere det man ville forvente.



Figur 16. Estimeret effekt af OMD i græsprodukter på EKM-ydelsen afhængig af andelen af græsprodukter. Resultater fra model for OMD for besætninger med stor græsandel. Der ser ud til at være en positiv sammenhæng mellem OMD og forventet EKM, som dog er aftagende med stigende græsandel og stigende værdier af OMD.

## Andre modeller

Der kan være flere problemer med ovenstående analyse og en af dem kan være, at der er regnet med at alle kontroller fra samme besætning er lige korrelerede og det er nok ikke helt realistisk, da kontroller tæt på hinanden må forventes at være mere korrelerede end kontroller langt fra hinanden. Ligeledes må kontroller, hvor der er brugt den samme kløvergræsensilage forventes at ligne hinanden mere end kontroller, hvor der er brugt forskellige kløvergræsensilager. Derfor er der også kørt modeller, hvor der blev taget gennemsnit af alle de kontroller som byggede på den samme ensilage og disse gennemsnit er analyseret. Resultatet svarer meget godt til resultatet af de andre analyser og vil derfor ikke blive omtalt nærmere.

Ligeledes er det prøvet at analysere ændringerne i ydelsen fra 1/9-1/11 2017 til d. 1/9-1/11 2018 mod ændringen i OMD og FK-NDF. Her var hverken signifikant effekt af ændringen i OMD eller ændringen i FK-NDF. Men materialet bliver også ret begrænset, når det analyseres på denne måde.

## Samlet opsummering

7. At der var en signifikant sammenhæng mellem OMD i græsprodukter og EKM.
8. At hvis man korrigerede for, at der er en sammenhæng mellem OMD og NEL, så får man en større sammenhæng – men det er et spørgsmål om, at det er helt realt at gøre det.
9. At sammenhængen så ud til at være nogenlunde lineær indenfor realistiske interval for OMD. I en enkelt analyse af besætning med stor andel af græsprodukter i rationen, så den dog ud til at være aftagende.
10. At der normalt ikke ser ud til at være nogen effekt af kløvendelen udtrykt som Ca-indholdet i græsprodukter på ydelsen, men at det kunne se ud til at være anderledes for besætninger med mange græsprodukter i fodrationen. Her så sammenhængen dog ikke ud til at være helt som forventet ud fra forsøg.
11. At sammenhængen mellem FK-NDF og EKM-ydelsen så ud til at være meget svag og kun i en enkelt analyse var signifikant.

Endelig skal man være opmærksom på, at dette er en analyse af praksis data. Selv om vi har forsøgt at rense data for besætningseffekten, så kan det påvirke vores resultater, hvis det er de samme driftsledere, som er gode både til at lave græsensilage og passe køer.

## Appendiks A. Sammenhængen mellem OMD i græsprodukter og FK-NDF i majsensilage og optaget af grovfoder.

Ud over analysen af sammenhængen mellem OMD/FK-NDF og ydelsen i EKM blev der lavet en analyse af sammenhængen mellem OMD og FK-NDF og optaget i grovfoder i kg tørstof. Analysen fulgte de samme principper som analysen af kg EKM, men her blev brugt en lidt anden grundmodel nemlig:

$$\text{Optag af grovfoder i kg tørstof} = \text{okorace} + \text{FKNDFM} + \text{FKNDFM} * \text{Andel\_M} + \text{okorace} * \text{FKNDFM} + \text{FKNDFM} * \text{FKNDFM} + \text{OMDG} + \text{OMDG} * \text{Andel\_G} + \text{okorace} * \text{OMDG} + \text{OMDG} * \text{OMDG} + \text{kvartal} + \text{Andel\_G} + \text{Andel\_G} * \text{Andel\_G} + \text{Andel\_M} + \text{Andel\_M} * \text{Andel\_M} + \text{NDFGroV} + \text{NDFGroV} * \text{NDFGroV}$$

Igen indgik der en tilfældig effekt af driftsenhed i modellerne, hvor der blev brugt flere analyser pr. besætning. Modellen blev her kørt både som beskrevet ovenstående og hvor der indgik en effekt af kraftfoderandelen, som beskrev meget af optaget i grovfoder. Resultaterne lignede hinanden og her er valgt at vise resultater fra modellerne uden kraftfoderandel. Det skal bemærkes, at her er andelen af majs og græs i modsætning af de tidligere analyser opgivet som andelen af majs og græs af grovfoder og ikke som tidligere som andel af totalrationen. Derudover er NDF også opgjort som indhold i grovfoder og ikke totalindhold.

### Resultat af analyse af 1 kontrol pr. besætning

Nedenstående er vist resultatet af den reducerede model, når der benyttes 1 foderkontrol pr. besætning.

Tabel A.1. P værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og FK-NDF i majs og opnået optag af grovfoder. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt med 1. kontrol pr. besætning. Signifikant effekt af fordøjeligheden af NDF i majsensilage (FKNDF), men går i den negativ retning, så større fordøjelighed betyder mindre grovfoderoptag. Ingen signifikant effekt af OMD.

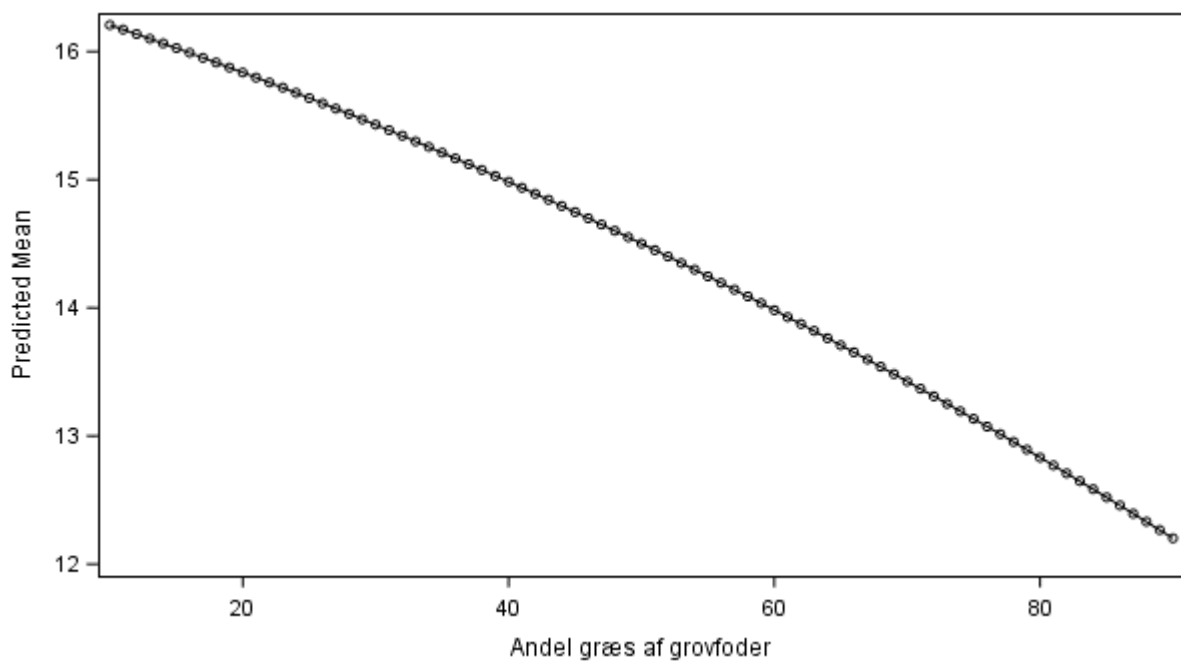
Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
Andel_G		-0.04163033	35.84	<.0001
Andel_M		-0.04045571	44.84	<.0001
FKNDFM		-0.04346450	11.04	0.0009
Kvartal		.	6.29	<.0001
NDFGroV		-0.01215980	36.55	<.0001
OMDG		-0.00990098	0.28	0.5999
Driftsform race		.	12.89	0.0003

### Analyse af kontroller fra besætninger med flere kontroller pr. besætning

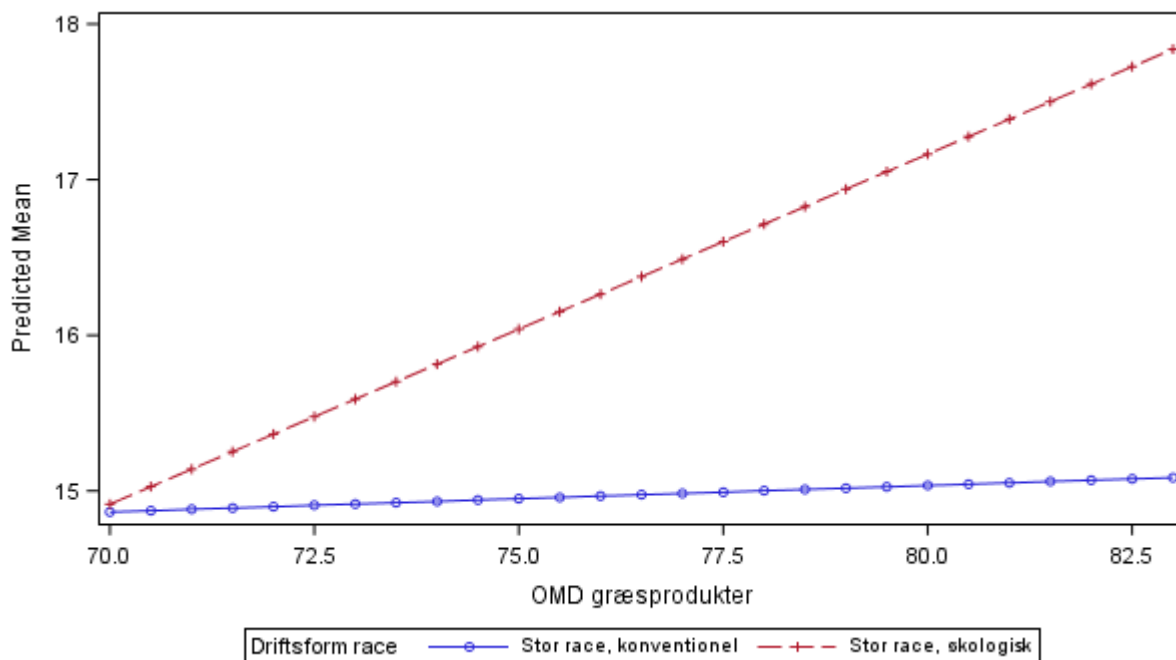
Nedenstående er vist resultatet af den reducerede model, når der analyseres på datasættet med flere kontroller pr. besætning, samt figurer til at illustrer de vigtigste effekter.

Tabel A.2. P værdier og estimerede effekter af sammenhængen mellem OMD i græs og FK-NDF i majs og opnået grovfoderoptag i kg tørstof. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt data fra besætninger med flere kontroller pr. besætning, dog ikke FBO-kontroller. Både effekterne af OMD i græs (OMDG) og fordøjeligheden af NDF i majsensilage (FK-NDF) var her signifikant, men de vekselvirkede begge med andre effekter, se nedenfor.

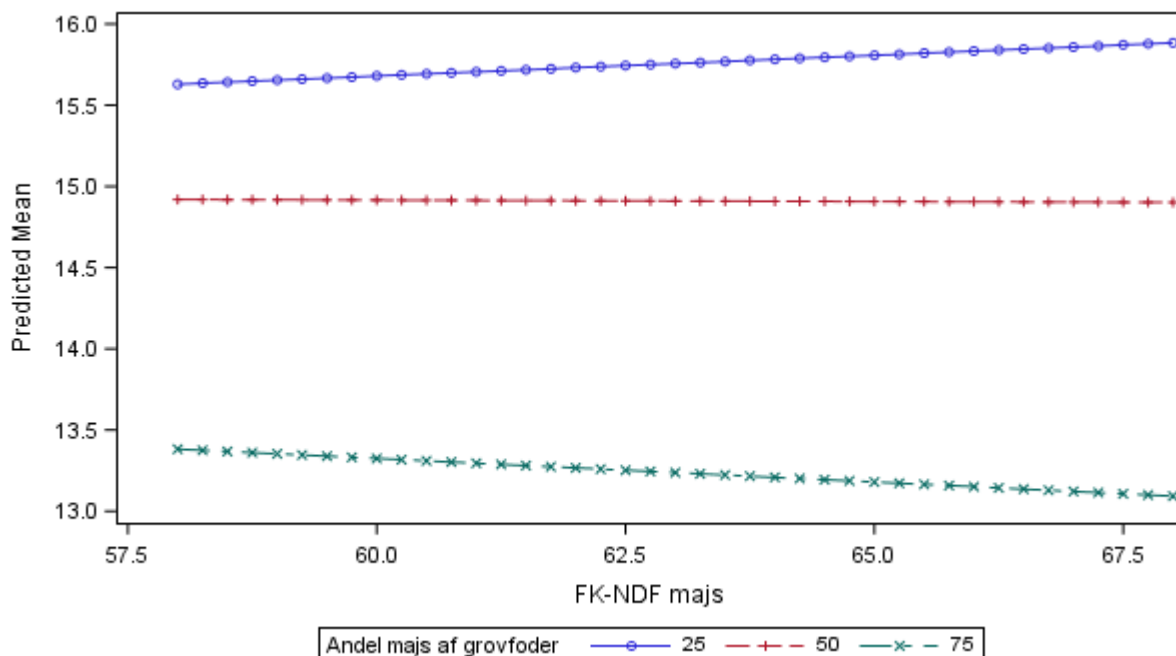
Variabel 1	Variabel 2	Estimat for effekt	F-værdi	P-værdi
Andel_G		-0.03151	14.59	0.0001
Andel_G	Andel_G	-0.00019	3.88	0.0490
Andel_M		0.08436	10.31	0.0013
Andel_M	Andel_M	-0.00066	34.26	<.0001
Andel_M	FKNDFM	-0.00109	9.04	0.0026
FKNDFM		0.05272	7.50	0.0062
Kvartal		.	35.71	<.0001
NDFGro		-0.01208	286.23	<.0001
OMDG		0.2249	42.65	<.0001
OMDG	Driftsform race	.	33.04	<.0001
	Stor race, konventionel	-0.2079		
Driftsform race		.	27.53	<.0001



Figur A.1. Estimeret effekt af andelen af græsprodukter i grovfoderet på optagelsen af grovfoder i kg tørstof. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning.



Figur A.2. Estimeret effekt af OMD af græsprodukter på optagelsen af grovfoder i kg tørstof. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning. Der ser ud til at være en stor sammenhæng mellem OMD og grovfoderoptagelsen for økologer, der jo normalt bruger store mængder græs og meget lidt majs, mens der ingen sammenhæng ser ud til at være for konventionelle besætninger.



Figur A.3. Estimeret effekt af FK-NDF på optagelsen af grovfoder i kg tørstof. Resultater fra fælles model for OMD og FK-NDF, hvor der er brugt datasæt flere kontroller pr. besætning. Effekten vekselvirkede signifikant med andelen af tørstof fra majs, men var generelt ret begrænset. Store mængder majs, så var der en negativ effekt, og lille mængder majs, så så der ud til at være en ret begrænset positiv effekt.