

Fødselsvægt og kødprocent

Fagdyrlægeopgave 2006

Poul Skovsby Toft

Vestfyns Dyrlæger A/S

Indholdsfortegnelse

Indledning/forord	3
Programeringshypotesen.....	4
Historie.....	4
Humant.....	4
Veterinært.....	5
Perspektiver.....	5
Projektet	6
Materialer og metoder.....	6
Data	7
Statistik	7
Resultater	8
Dækningsbidrag på undervægtige grise.....	9
Konklusion.....	9
Diskussion.....	10
Litteraturliste.....	12
Figur 1	13
Figur 2	14
Figur 3.....	15
Staldskema	16

Indledning/forord

Tilbage i september 2003 læste jeg en artikel i Politikken, hvor den såkaldte programmeringshypotese blev omtalt og kort beskrevet. Her blev en lav fødselsvægt direkte kædet sammen med en øget risiko for senere at blive overvægtig (Basbøll, 2003). Jeg syntes det lød spændende og nytænkende på humansiden, og ønskede at undersøge hvorvidt denne teori kunne tænkes at holde på veterinærsiden. Det er svært at tale om egentlig overvægt ved slagtesvin, der leveres til slagtning ved en given vægt. Alternativt kunne kødprocenten, som landmanden afregnes efter og som opgives på enkeltdyrsniveau på slagteriafregningen, være et mål for overvægt. Med andre ord ville det være interessant at undersøge om grise født meget små senere viste sig med en lav kødprocent på slagtetidspunktet. Det var starten til dette projekt, og jeg vil gerne her takke de personer som har været involveret i processen. Det drejer sig om Jens, Jesper, Michael og Kaj i stalden, og mine kolleger på fagdyrlægeholdet med faglige input.

Programeringshypotesen

Historie

Da Dr. David Barker i 1995 lancerede programmeringshypotesen, var det en ny og spændende teori, som forsøgte at forklare nogle af de voksende problemer med livsstilssygdomme som hjerte/kar lidelser, forhøjet blodtryk og diabetes typeII (Barker, 1995). I de godt ti år der er gået siden programmeringshypotesen blev lanceret, er teorien blevet accepteret i stadig større kredse, og i dag finder der omfattende forskning sted på området. Medical Research Council, University of Southampton synes at være et kraftcenter indenfor denne forskning, mens man i Finland også har et center på National Public Health Institute, Helsinki, der arbejder meget med programmeringshypotesen. Programmeringshypotesen siger kort, at et foster i sit intrauterine miljø bliver programmeret på en lang række områder, der har betydning for organer og udvikling senere i livet. Den ernæring som fosteret får i livmoderen, medvirker til programmering af fosterets celler, så det voksne menneske senere er mere eller mindre anlagt for forskellige livsstilssygdomme.

Humant

Humant har man ved hjælp af enorme datasæt kunnet påvise en sammenhæng mellem en lav fødselsvægt og en forhøjet dødelighed som følge af blodpropper i coronarkarene (Osmond et al., 1993). Også prævalensen af diabetes type 2 ved 64 års alderen er markant højere hos mænd med en fødselsvægt under 3kg, sammenlignet med gruppen over 3kg (Hales et al. 1991). Der er nu også dokumentation for at en lang række organer, så som lever, nyrer og reproduktionsorganer programmeres af det intrauterine miljø i fostertilværelsen (Godfrey & Barker, 2000). Rich-Edwards viste i et longitudinelt studie på 66000 sygeplejersker i USA, at der er en sammenhæng mellem lav fødselsvægt og senere problemer med hjertekar-lidelser. Særligt udsatte var kvinder der var født små, og senere gik hen og blev overvægtige (Rich.Edwards JW et al. 2005). En lang række undersøgelser viser samstemmende en klar sammenhæng mellem lav fødselsvægt og forhøjet blodtryk. Ligeledes viser flere undersøgelser en klar sammenhæng mellem lav fødselsvægt og diabetes typeII og insulin resistens (Godfrey & Barker, 2000)

Insulinresistens , hvor der er et nedsat biologisk respons på en normal koncentration af cirkulerende insulin, medfører en øget produktion af insulin fra pancreas. Så længe pancreas kan producere nok insulin holdes blodsukkeret normalt, men i længden kan pancreas ikke følge med, og der udvikles diabetes mellitus typeII (Pontoppidan, 2005). Et mellemstadium i denne udvikling er en hæmmet glucosetolerance, hvor plasmagluose er længere tid om at nå sit basalniveau efter en glucosebelastning. Hvorvidt lav fødselsvægt direkte betyder en øget risiko for senere overvægt har været svært at eftervise. At der sker ændringer i glucose- og lipid-metabolismen er der mange undersøgelser som underbygger, men Parsons et al. viste i 2001 i en undersøgelse af alle englændere født 3.-9. marts 1958 og fulgt indtil de var 33 år, at moderens vægt havde større indflydelse på risikoen for overvægt, end barnets fødselsvægt. En confounder der ikke har været taget hensyn til i andre undersøgelser som har påvist en svag sammenhæng mellem lav fødselsvægt, og senere overvægt.

Veterinært

Indenfor det veterinære område er denne forskning også udbredt. Ikke så meget på grund af sygdomsmæssige problemer hos dyrene, men nok mere grundet et ønske om at finde dyremodeller der kan bruges i den humane forskning.

Undersøgelser hos dyr understøtter teorien om at en række organer programmeres i fosterstadiet. Hos rotter har man kunnet vise at fodring af den drægtige rotte med et foder med et lavt proteinniveau resulterede i livsvarige ændringer i glucosemetabolismen, samt forhøjet blodtryk og kolesteroltal hos afkommet (Langley & Jackson, 1994).

Landsudvalget for Svin, Den rullende afprøvning, har også lavet fodringsforsøg på drægtige søer og set på påvirkningen af fostrene samt de efterfølgende reproduktionsresultater. I meddelelse nr. 430, 1999, har Gunnar Sørensen beskrevet, hvordan en øget tildeling af foder til de drægtige søer medførte en huldstigning på 0,3 ved faring, og samtidig betød et signifikant fald i kødprocenten hos afkommet. Der er i denne undersøgelse ikke set på en evt. korrelation mellem fødselsvægt og kødprocent ved slagtning, men i stedet fokuseret på korrelationen mellem kødprocenten og fodringen i drægtighedsperioden.

Perspektiver

Med dette projekt har det været ønsket at bringe yderligere information til området. Information der i bedste fald kunne føres over på humansiden, hvor især forskningen i diabetes typeII er et omfattende forskningsområde, og hvor grisen kunne være en mulig forsøgsmodel.

I første omgang var det dog ønsket at tilvejebringe information, som kan bruges i vores dagligdag i de danske svinestalde.

Som tidligere nævnt ville jeg undersøge hvorvidt grise født undervægtige, senere viste sig på slagteriet med en lavere kødprocent.

En lavere kødprocent ville betyde en lavere afregning, hvilket vil være særdeles relevant når der beregnes dækningsbidrag på den sidste lille gris i kullet.

En lavere kødprocent ved de født undervægtige grise ville også underbygge teorien om programmering i fosterlivet. Der er dokumentation for programmering indenfor flere områder, men hvorvidt der er en risiko for overvægt senere i livet som følge af lav fødselsvægt er ikke entydigt dokumenteret.

Projektet

Materialer og metoder

Forsøget er lavet som et observationelt case-control studie.

Forsøgseenheden er den enkelte gris, som bliver entydigt mærket ved fødsel. I kuld med forsøgsgris udtages desuden 2 kontrolgrise. Ved samarbejde med slagteriet fås kødprocenten på de individuelt mærkede grise.

Projektet udføres med grise fra én besætning. Forsøgsbesætningen er en integreret sobesætning med 420 søer og status SPF myc+, Ap6+ PRRSvac.

Inklusionskriterie for cases var en fødselsvægt under 900 g (gruppe 1), født i et kuld med mindst 10 grise. Der skulle være mulighed for en kontrolgris af samme køn i samme kuld med en fødselsvægt på 1100-1400 gram (gruppe 2), samt en gris af samme køn i samme kuld på over 1600 gram (gruppe 3).

Det var oprindeligt meningen at samtlige grise skulle vejes gentagne gange i løbet af deres liv i stalden.

En vejning ved fødsel, fravæning, ungsvinestald, slagtesvinestald og ved slagtning ville give mulighed for at lave individuelle vækstkurver på grisene.

Data

Data er opsamlet dels i stalden ved fødsel, og dels via downloading af slagterifregningsdata via Landmandsportalen.

Den store mængde data fra individuelle vejninger af alle grisene på faste tidspunkter af deres liv, er desværre blevet skåret væk i projektet grundet bemandingsmæssige forhold i stalden, der blev yderligere presset efter udbrud af PMWS få uger efter opstart af projektet.

Statistik

Der laves dobbeltsidet T-test på gennemsnittet af kødprocenten for gruppe 1 og gruppe 3.

Der laves dobbelt-sidet T-test på det gennemsnitlige antal levedage i gruppe 1, kontra gruppe 2 og 3 slået sammen.

Der laves regressionsanalyse på de plottede data.

Alle statistiske beregninger er lavet i Excel.

Ved fastsættelse af stikprøvestørrelsen lå der nogle praktiske overvejelser bag. I besætningen er der en spredning i kødprocent på 2,2% hvilket er ganske lavt.

Ved ønske om at kunne påvise en forskel på 1 procentpoint i de to grupper, skal der bruges 76 grise i hver gruppe ved en dobbeltsidet t-test.

Ved ønske om at kunne påvise en forskel på 2 procentpoint, skal der bruges 19 grise i hver gruppe ved en dobbeltsidet t-test.

En forskel på 1% vil være interessant, men ikke have praktisk relevans, mens 2% vil kunne få praktisk betydning.

Grundet høj dødelighed ved de undervægtige grise fordobledes antallet af grise ved start.

Den ønskede stikprøvestørrelse blev da 40 cases og 40 store kontroller og 40 mellemgruppekontroller.

Resultater

Af figur 1 ses det at der ikke har kunnet påvises nogen sammenhæng mellem fødselsvægten og kødprocenten. Det ses på de plottede data, hvor en regressionsanalyse viser en stort set vandret linje på figuren og en R^2 -værdi på 0,0056

Kødprocent, Gruppe 1	Kødprocent, Gruppe 3
59,2	61
61,3	58
62,4	58,2
58,7	60,7
63,4	58,4
63,3	59,9
56,3	55,1
55,4	62,4
61,2	63,2
57,5	56,6
61,5	
61,5	
60,5	
58,4	
53,1	
61,1	
Gnsnt 59,7	Gnsnt 59,4

Tabel 1. Viser kødprocenterne for grisene i gruppe 1 og gruppe 3 og de beregnede gennemsnit. Data er ikke parrede.

Gennemsnitsværdierne for gruppe 1 og gruppe 3 ser stort set ens ud i tabel 1, men er dette også statistisk sikkert?

For at bestemme dette opstilles nulhypotesen, at de to gennemsnit er ens og hypotesen testes med en t-test.

En dobbeltsidet t-test giver en beregnet p-værdi på 0,77 og derfor må jeg acceptere min nulhypotese, der siger at de to gennemsnit er ens.

Der kan i denne undersøgelse ikke påvises nogen forskel i kødprocenten mellem grise født undervægtige og grise med en høj fødselsvægt over 1600 gram.

Af figur 2 ses det at der er en svag tendens til at kødprocenten er faldende ved en stigende dgl. tilvækst. Der er stor spredning på tallene, og en R^2 -værdi på 0,0008 vidner om en dårlig sammenhæng mellem tallene. Hældningen på den beregnede tendenslinje er dog svagt faldende.

Af figur 3 ses der en svag sammenhæng mellem høj fødselsvægt og en øget dgl. tilvækst. Her ses en R^2 -værdi på 0,077 - hvilket stadig vidner om meget spredte data.

Den gennemsnitlige levetid i gruppe 1 er 182 dage, mens den i gruppe 2 og 3 samlet set er på 170 dage. En t-test på disse to gennemsnit giver en p-værdi 0,042. Der er signifikant forskel på antal dage til slagting for gruppe 1 kontra gruppe 2+3.

Dækningsbidrag på undervægtige grise

Som udgangspunkt var det planen at jeg skulle give et bud på et dækningsbidrag på de små undervægtige grise. Det kunne have været interessant hvis kødprocenten var markant lavere end kontrolgrisenenes, og der dermed var en lavere afregning. Dette ser i denne undersøgelse ikke ud til at være tilfældet. Den undervægtige gris er ligeså meget værd at holde liv i, som den store gris, selvom det er svært og dødeligheden ligger oppe omkring 70% og tilvæksten er en smule nedsat. Den nedsatte tilvækst betyder i gennemsnit 12 dg mere fra fødsel til slagting for gruppe 1 kontra gruppe 2 og 3 slået sammen.

Konklusion

Det har i dette projekt ikke været muligt at påvise en sammenhæng mellem grisenes fødselsvægt og kødprocenten målt på slagtetidspunktet.

Der ses en lavere daglig tilvækst fra fødsel til slagting hos den født undervægtige gris, men den født undervægtige gris er på slagtetidspunktet ligeså meget værd som den født overvægtige gris – om end det tager ca 14 dg mere at nå til dette punkt. Der er altså god grund til at holde liv i også de født undervægtige grise.

Diskussion

Vi er undervejs i projektet løbet ind i massive problemer af forskellig art.

Der var strenge inklussionskriterier med 3 grise af samme køn i samme kuld med fødselsvægt på <900g, 1100-1400g og >1600g. Dødeligheden på de små grise var meget høj (ca 70%), og samtidig blev der i besætningen ikke født ret mange af slagsen.

Kort tid efter opstart i besætningen, konstaterede vi PMWS i stalden, med deraf markant øget dødelighed. Ikke i farestalden, men senere hen i ungsvinestalden hvortil de blev flyttet ved ca 15 kg, og i slagtesvinestalden.

Desuden har der været store problemer med at finde grisene på slagteriet, hvor der ofte kun er fundet halvdelen af de individuelt mærkede grise, trods brugen af en skinkehammer hvor både leverandørnummer og det 3-cifrede individuelle nummer kunne tatoveres samtidig.

Problemer med øremærker der falder af før tid er også velkendt, selvom vi prøvede at minimere dette, ved først at randklippe grisene ved fødsel, for derefter at sætte øremærket i på dg 4, hvor vævet i øret er mere stabilt og fast.

Oprindeligt var feltarbejdet i stalden planlagt til at strække sig over 10 ugehold, men vi har nu mærket grise op igennem et helt år, og som det fremgår af resultaterne, har jeg langt fra fået data nok. Grise der er mærket op overskrider langt den oprindelige plan, men antallet af grise som når slagting – og bliver registreret der – er stadig ikke stort nok til at kunne statistisk sikkert vise en forskel i kødprocenten på 2%, som det oprindeligt var ønsket. De tal som er tilgængelige tyder dog ikke på at der skulle være denne forskel i kødprocenten, og jeg har deraf vurderet at de data som jeg har til rådighed nu er tilstrækkelige.

Som følge af manglen på grise har jeg måttet slå grupperne sammen, og se bort fra de parrede data som oprindeligt var meningen, og som kunne gøre data stærkere. Jeg mener dog stadig at data viser nogle tendenser som vi kan bruge.

Den store mængde data på vejninger af grisene løbene gennem deres korte liv, har jeg helt måttet opgive. PMWS i stalden satte mandskabet under pres, og der har ikke været mulighed for alle disse vejninger – som kunne give et indtryk af grisenes vækstkurver.

Når det i denne undersøgelse ikke har været muligt at påvise en forskel i kødprocenten mellem grise født undervægtige og grise født overvægtige, så kan det skyldes at grisene allerede slagtes ved ca. 6 måneders alderen. De er stadig i voksestadiet, og det kan ikke udelukkes at der kan ses en forskel ved eksempelvis 2-års alderen, hvis man undlod løbninger/faringer og lod dem æde ens i disse 2 år.

Jeg konkluderer i denne undersøgelse, at det godt kan betale sig at holde liv i de små undervægtige grise. Det sker ud fra den betragtning, at der på slagtetidspunktet ikke kan påvises nogen værdimæssig forskel på de fødte undervægtige grise og deres kontroller. Der er selvfølgelig også andre forhold der skal tages i betragtning når der regnes DB på disse små grise, men jeg har ikke grund til at tro at der dør flere undervægtige grise end kontrolgrise efter dag 4, for der er mærket ens antal grise op i de tre grupper, og jeg har fået henholdsvis 16, 26 og 10 grise til slagtning i gruppe 1, 2 og 3.

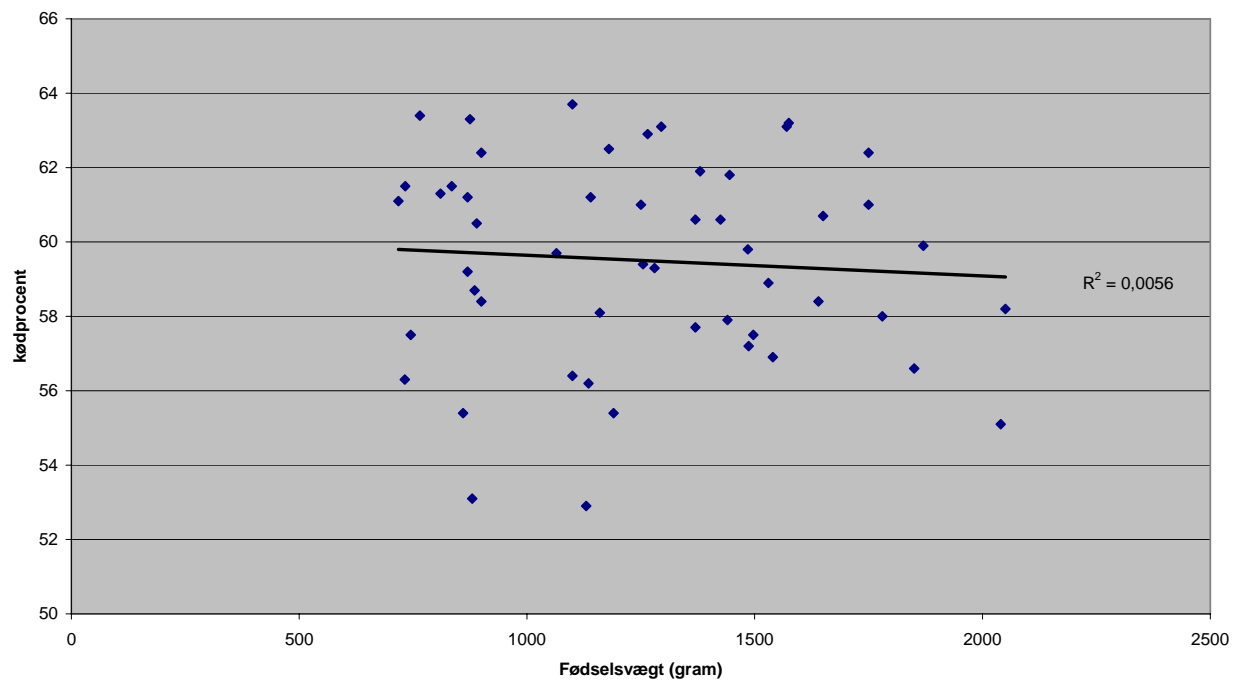
Der har været sygdomsbemærkninger på 7 ud af 16 i gruppe 1, og på 13 ud af 36 grise i gruppe 2+ 3, hvilket jeg ikke kan tillægge nogen betydning. Når de små grise er ovre de første kritiske dage, har de altså samme chance for at nå slagteriet på tilfredsstillende vis som deres kuldsøskende med højere fødselsvægt – blot med den signifikant længere tid i stalden for at nå slagtevægten.

Et kig på figur 1 og 2 viser 5 grise med en kødprocent under 56. Disse "outlayers" ville jeg gerne have fundet en forklaring på, men må konkludere, at der ikke er sammenhæng til grisenes fødselsvægt. Ikke overraskende er der 4 galtgrise blandt de 5.

Litteraturliste

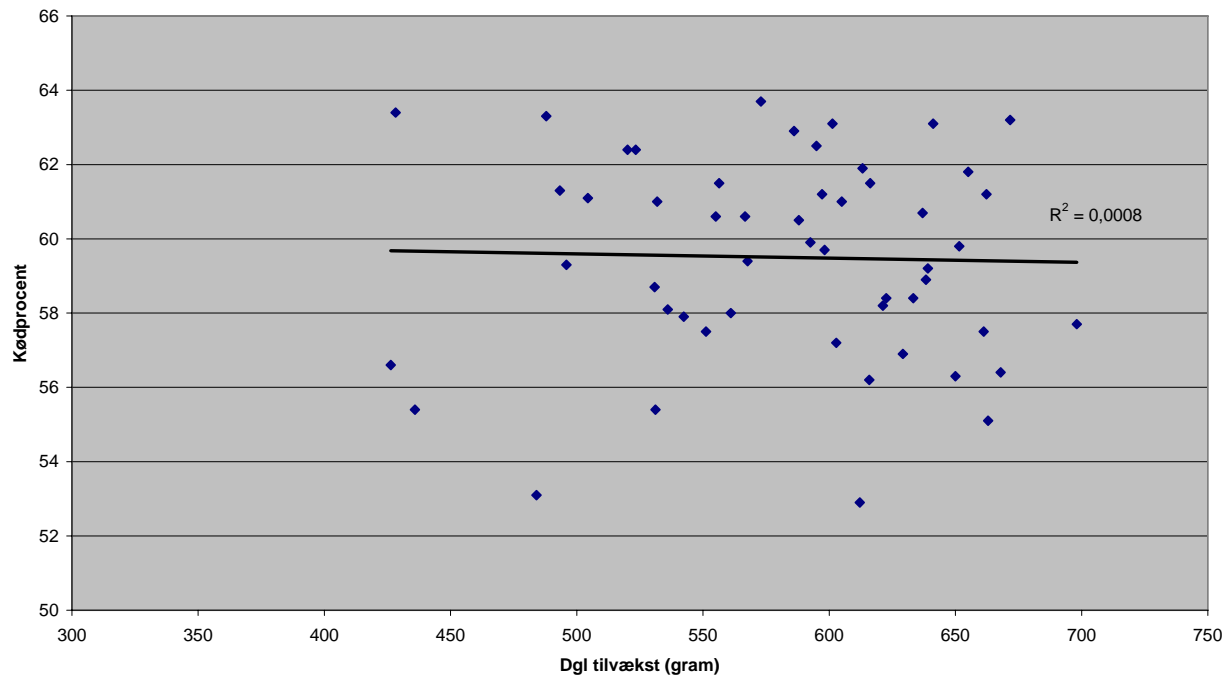
- Barker DJP.** (1995): Fetal origins of coronary heart disease. *British Medical Journal* 1995; 311:171-174.
- Basbøll J.** (2003): Gravides kost kan påvirke barnets vægt senere i livet. *Politikken*, 7. September 2003, 3. sektion, side 8.
- Godfrey KM, Barker DJ.** (2000): Fetal Nutrition and adult disease. *American Journal of Clinical Nutrition* 2000; 71(5 Suppl):1344-1352.
- Hales CN, Barker DJP, Clark PM, Cox LJ, Fall C, Osmond C, Winter PD.** (1991): Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *British Medical Journal* 1991;303:1019-1022.
- Langley SC, Jackson AA.** (1994): Increased systolic blood pressure in adult rats induced by fetal exposure to maternal low protein diets. *Clinical Science* 1994;86:217-222.
- Osmond C, Barker DJP, Winter PD, Fall CHD, Simmonds SJ.** (1993): Early growth and death from cardiovascular diseases in women. *British Medical Journal* 1993; 307:1519-1524.
- Parsons TJ, Power C, Manor O.** (2001): Fetal and early life growth and body mass index from birth to early adulthood in 1958 British cohort: longitudinal study. *British Medical Journal*, 2001; 323: 1331-1335.
- Pontoppidan E.**(2005): Intrauterin væksthæmning, betydning for glucosetolerancen hos 3 måneder gamle grise. Veterinær specialerapport, Sektion for Reproduktion, KVL.
- Rich.Edwards JW, Kleinmann K, Michels KB, Manson JE, Rexrode KM, Hibert EN, Willet WC.** (2005): Longitudinal study of birth weight and adult body mass indeks in predicting risk of coronary heart disease and stroke in women. *British Medical Journal* 2005;330: 1115.
- Sørensen G.** (1999): Forskellige foderstrategier til drægtige søer samt disses effekt på afkommet. Landsudvalget for Svin, Den rullende afprøvning, meddelelse nr. 430

Kødprocent som funktion af fødselsvægt



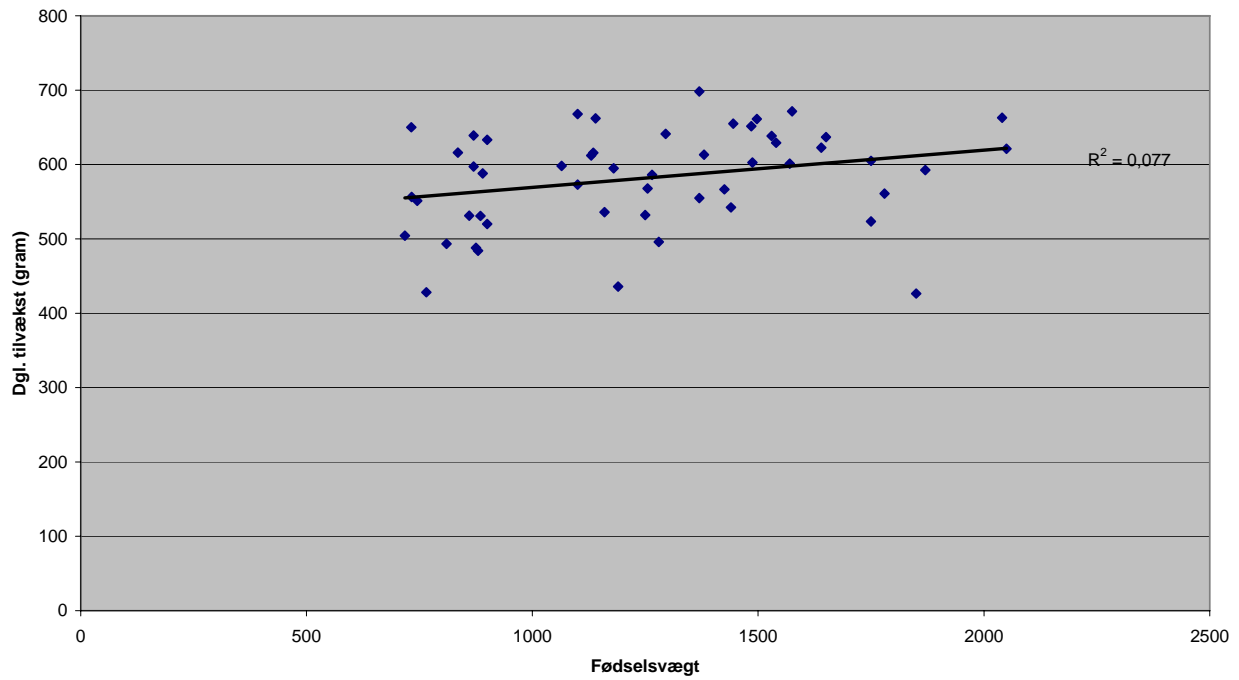
Figur 1
Kødprocenten som funktion af fødselsvægten

Kødprocenten som funktion af den daglige tilvækst



Figur 2
Kødprocenten som funktion af den daglige tilvækst fra fødsel til slagtning

Daglig tilvækst som funktion af fødselsvægten



Figur 3
Daglig tilvækst fra fødsel til slagtning som funktion af fødselsvægten

Staldskema

Registreringskema

Vægt og dato noteres på de enkelte grise

Sonr og fødselsdato												
Grisnr. øremærke												
Fødselsvægt												
Køn												
Levendefødte I kullet												
Dødfødte I kullet												
Fravæning, dato												
Fravæning, Vægt												
Afg, klima Dato												
Afg. Klima Vægt												
Afg. Ungsvin Dato												
Afg. Ungsvin Vægt												
Slagtning Dato												
Slagtning Vægt												
Kød%												