

## **Effekt av raslinje och social miljö under di- perioden på smågrisars hälsa och tillväxt fram till 9 veckors ålder**

**Effect of breed line and social environment during the nursing-  
period for piglet health and performance until 9 weeks of age**



**Anna Olsson**

---

Examensarbete för agronomexamen, 30 hp

Agronomprogrammet – Husdjur

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa,

Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, 762

Uppsala 2019

---

# Effekt av raslinje och social miljö under di-perioden på smågrisars hälsa och tillväxt fram till 9 veckors ålder

## Effect of breed line and social environment during the nursing-period for piglet health and performance until 9 weeks of age

### Anna Olsson

**Handledare:** Anna Wallenbeck, SLU, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Examinator:** Nils Lundeheim, SLU, Institutionen för husdjursgenetik

**Omfattning:** 30 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i husdjursvetenskap

**Kurskod:** EX0872

**Kursansvarig institution:** Institutionen för husdjursgenetik

**Program:** Agronomprogrammet - Husdjur

**Nivå:** Avancerad, A2E

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2019

**Serienamn, delnr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa, 762

**Omslagsbild:** Anna Olsson

**Online publication:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Svensk Yorkshire, Nederländsk Yorkshire, social träning, smågris, tillväxt, dödlighet, hälsa

**Keywords:** Swedish Yorkshire, Dutch Yorkshire, social training, piglet, growth, mortality, health

**Sveriges Lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

## Sammanfattning

Nederländsk Yorkshire (Z-linjen; ZY) är vanligt förekommande i svensk grisproduktion idag eftersom aveln med Svensk Yorkshire (SY) lades ner 2012. I den tidigare svenska aveln, har grisarna indirekt selekterats för att fungera i gruppållnings-system eftersom svensk djurskyddslag skärptes i slutet av 1980-talet med att suggor ska hållas i grupp under dräktighet. I andra delar av Europa har suggor hållits enskilt och fixerat under dräktigheten. Aveln utomlands har därför inte bidragit till gynnsamma beteenden i gruppållna system. Gruppållning och gynnsamma beteende till gruppållning har numer fått större betydelse. Sedan 2013 ska suggor hållas i grupp under dräktigheten inom EU. Från 2020 börjar en liknande lag gälla i vissa delstater i USA.

Studiens syfte var att jämföra smågrisarnas produktionsresultat för tillväxt, hälsa och dödlighet mellan Yorkshirelinjerna ZY och SY. En social behandling inkluderades i studien för att se om social träning påverkade smågrisarnas produktionsresultat samt om det fanns något samspel mellan social behandling och raslinje. Delar av resultat från Welfare Quality® protokollet användes för att jämföra och analysera förekomst av antalet sår, hältor, rörelsestörningar och inflammationer mellan raslinje och mellan social behandling.

Studien var en observationsstudie baserad på redan insamlad information där produktionsresultat från 6 kullar av SY och 8 kullar av ZY ingick. Social träning (ST) utfördes för 7 av kullarna och 7 kullar var kontrollgrupp (KG). Programpaket SAS användes för databearbetning och statistisk analys. Deskriptiv statistik togs fram för sjukdom, dödlighet, tillväxt (födelse till 9 veckors ålder), sår, hälta, rörelsestörning och inflammation med hjälp av procedure MEANS och procedure FREQ. Statistisk analys av medelvikt, tillväxt, dödlighet, kullstorlek och sår genomfördes med SAS procedure GLM (variationsanalys) med 6 olika modeller.

Resultatet visade signifikanta skillnader ( $p = 0,003$ ) i kullstorlek mellan raslinjerna där större kullstorlek fanns hos ZY. Antalet sår skilde signifikant mellan vissa åldrar inom samt mellan de två raslinjerna. Antalet sår ökade med åldern. Social träning hade ingen effekt på de analyserade variablerna i denna studie. Utifrån resultaten i studien är det svårt att dra någon generell slutsats angående skillnader mellan raslinjerna.

*Nyckelord:* Svensk Yorkshire, Nederländsk Yorkshire, social träning, smågris, tillväxt, dödlighet, hälsa

## Abstract

Dutch Yorkshire (Z-line; ZY) is common in Swedish pig production today because breeding for Swedish Yorkshire ended in 2012. Pigs in Sweden have indirectly been selected for behaviour beneficial for group housing systems since the 1980ies because of the Swedish legislation, that states that sows should be housed in groups also during gestation. In other parts of Europe sows have been housed individually with possibility to fixate the sow. Therefore the breeding abroad haven't included indirect selection for behaviour beneficial in group systems. Today group housing and behaviour beneficial have higher importance in whole European and northern America. Since 2013 the EU legislation say than sows should be group housed. From 2020 a similar legislation comes in parts of USA.

The aim of the study was to compare piglet production results for growth, health and mortality between the two lines of Yorkshire, SY and ZY. A social treatment was included to see if social training had an effect on piglet production results. An other aim was to investigate an interaction between social treatment and line of breed was studied. Results from a part of the Welfare Quality® protocol was included to compare and analyze number of wounds, lameness, locomotion and inflammation between the line of breed and between the social treatments.

The study was of statistical design based on already collected information with production results from 6 litters of SY and 8 litters of ZY. Of these 14 litters, 7 litters had treatment social training (ST) and 7 litters were control group (KG). The statistic analyzing and data creating was done by using SAS package. Descriptive statistic was created for diseases, mortality, growth (born to 9 weeks old), wounds, lameness, locomotion and inflammation by using procedure FREQ and procedure MEANS. Statistical analyses were done for mean weight, growth, mortality, litter size and number of wounds by using 6 different models and analyzed by procedure GLM (analysis of variance).

Significant difference was found for the results for litter size ( $p = 0.003$ ) between the two lines of breeds. ZY had higher litter size than SY. Number of wounds was also significantly different between certain piglet ages within and between lines of breed. Number of wounds increased with increasing age. Social training haven't an effect on the piglet production results in this study. Conclusion about differences between the two breed lines couldn't be done.

*Keywords:* Swedish Yorkshire, Dutch Yorkshire, social training, piglet, growth, mortality, health

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Det svenska avelsmaterialet för grisproducenter har från 2012 förändrats eftersom aveln för Svensk Yorkshire lades ned. Den svenska Yorkshiren var indirekt selekterad för att fungera i grupphållningssystem då Sveriges djurskyddslag från slutet av 1980-talet sagt att suggor och grisar endast får hållas enskilt under digivning eller vid skada/sjukdom och övrig tid ska suggor och grisar hållas i grupp. När nya raser och linjer av raser från andra länder börjat användas har lantbrukare upplevt att grisarna inte alltid fungerar i grupphållningssystem. En anledning till detta kan vara att utomlands har selektion för att grisarna ska fungera i grupphållningssystem inte funnits då det varit tillåtet att hålla suggorna enskilt samt fixerat.

För Svenska grisproducenter har nedläggningen av aveln för Svensk Yorkshire inneburit att man främst börjat använda Nederländsk Yorkshire av Z-linje som förväntas ge större kullar, ha god fertilitet och vara hållbar. För att se skillnaden mellan de två raslinjerna har produktionsresultat från smågrisar av båda Yorkshirelinjerna jämförts och analyserats, från födelse fram till 9 veckors ålder i en statistisk studie baserad på insamlad information från Sveriges universitets forskningsstation utanför Uppsala, Funbo-Lövsta, där fåtal suggor av Svensk Yorkshire fortfarande finns kvar. Eftersom grupphållning är centralt hade hälften av kullarna från de olika Yorkshirelinjerna fått en social träning som innebar att de från 2 veckors ålder kunde passera fritt genom en lucka i boxen in till grannboxen och fick då möjlighet att träffa smågrisar av den andra Yorkshirelinjen. Smågrisarna fick denna möjlighet fram till avvänjning vid 5 veckors ålder då luckan stängdes och suggorna flyttades från boxen.

Studiens resultat visade att antalet smågrisar som var medicinskt behandlade för skada eller sjukdom var få men främst var det smågrisar av Nederländsk Yorkshire som behövt behandlas. Det fanns inga skillnader i kroppsvikt mellan linjerna vid födelse, avvänjning (5 veckors ålder) och 9 veckors ålder eller i tillväxt mellan smågrisarna av de olika Yorkshirelinjerna. Det fanns en stor skillnad i kullstorlek där Nederländsk Yorkshire födde 21 levande smågrisar men Svensk Yorkshire 11,2 levande smågrisar. Denna skillnad beror förmodligen inte bara på de olika linjerna av Yorkshire utan även på att det fanns en skillnad i kullnummer mellan dem. Suggorna av Svensk Yorkshire hade högre kullnummer (5-8) än Nederländsk Yorkshire (2-4) och kullnummer som är 6 eller högre bidrar till att kullstorleken sjunker.

Utöver produktionsresultaten analyserades även information från ett välfärdsprotokoll (delar av Welfare Quality® protokoll) där 2-4 gyltor från varje kull av Svensk- och Nederländsk Yorkshire studerats för sår, inflammation, rörelsestörning och hälta. Resultaten visade endast skillnader mellan linjerna i antalet sår på gyltorna och att antalet sår ökade med stigande ålder. Mellan de två Yorkshirelinjerna gick det se att Nederländsk Yorkshire hade fler sår vid 3 veckors ålder men det förändrades och vid åldrarna 5, 6 och 9 veckor hade Svensk Yorkshire fler sår. Orsaken till skillnaderna i sår är däremot inte studerat.

Slutsatsen från studien var att det inte går att säga vilken linje av Yorkshire som är bäst då suggans kullnummer förmodligen har haft stor effekt på de resultat som visats. Den sociala träningen hade ingen effekt på produktionsresultaten för smågrisarna men för att fullt utvärdera den sociala träningen borde smågrisarna studerats under en längre period. De bör också få genomgå en omgruppering, då en omgruppering kan påverka grisarna olika beroende på tidigare erfarenheter av social kontakt med andra grisar.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Litteraturstudie</b>	<b>9</b>
2.1	Grisavel	9
2.1.1	Avelsprogram och avelsmål	10
2.1.2	Produktionsjämförelse av produktionssuggorna LY och TN70	11
2.2	Kullstorlek, dödlighet och tillväxt hos smågrisar	11
2.2.1	Dödlighet	12
2.2.2	Smågrisevikt och tillväxt	12
2.2.3	Hälsa och sjukdom	13
2.3	Grupphållning	13
2.3.1	Sociala interaktioner mellan smågrisar i feral miljö	14
2.3.2	Stress och aggressivt beteende vid avvänjning	15
2.3.3	Effekter på tillväxt av tidig grupphållning	15
<b>3</b>	<b>Material och metoder</b>	<b>17</b>
3.1	Material	17
3.1.1	Raslinjer	18
3.1.2	Social behandling	18
3.1.3	Welfare Quality ® protokoll	20
3.2	Metoder	21
3.2.1	Suggans kullnummer	21
3.2.2	Kullstorlek	21
3.2.3	Sjukdom	21
3.2.4	Dödlighet	22
3.2.5	Smågrisevikt och tillväxt	22
3.2.6	Welfare Quality ® protokoll	22
3.3	Statistisk analys	23
3.3.1	Modeller	24
<b>4</b>	<b>Resultat</b>	<b>26</b>
4.1	Deskriptiv statistik	26
4.1.1	Suggans kullnummer	26
4.1.2	Kullstorlek	27
4.1.3	Sjukdom	28
4.1.4	Utgång	28

4.1.5	Missbildning	31
4.1.6	Tillväxt	31
4.1.7	Welfare Quality ® protokoll	32
4.2	Resultat från statistiska analyser	34
4.2.1	Kullstorlek	34
4.2.2	Smågrisvikt	34
4.2.3	Smågristillväxt	35
4.2.4	Dödlighet	35
4.2.5	Welfare Quality ® protokoll	36
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>38</b>
5.1	Kullstorlek	38
5.2	Smågrisvikt och tillväxt	38
5.3	Sjukdom	39
5.4	Dödlighet	39
5.5	Welfare Quality ® protokoll	40
5.6	Metodval och utförande	41
<b>6</b>	<b>Slutsats</b>	<b>43</b>
	<b>Referenser</b>	<b>45</b>



# 1 Inledning

Det avelsmaterial (raser och linjer) som finns tillgängligt för svenska grisproducenter har under de senaste åren förändrats. Orsaken är bland annat att avelsföretaget Nordic Genetics beslutade att lägga ner aveln för Svensk Yorkshire (SY) 2012 (Hansson & Lundeheim, 2013). Import av avelsmaterial från andra länder har ersatt det svenska avelsmaterialet där användning av Nederländsk Yorkshire av Z-linjen (ZY) idag är vanligt förekommande. Z-linjen förväntas ge fler avvanda smågrisar, har god fertilitet och är robust. Idag finns även andra raser som till exempel Norsk lantras, Norsk Duroc, Dansk lantras, Dansk Yorkshire och Hampshire att tillgå (Svenska Köttföretagen, 2018).

Sveriges grishållning skiljer från grishållningen i andra delar av Europa på några väsentliga punkter. Enligt svensk djurskyddslag får suggor inte fixeras under dräktighet, grisning eller digivning och förutom att suggor och deras kullar får hållas enskilt under digivning ska grisar hållas i grupp (SJVFS 2017:25). Svenska sinsuggor har därför hållits i grupp sedan den svenska djurskyddslagen skärptes under slutet av 1980-talet. Det har medfört att de moderraser som avlades fram i Sverige under 1980 och 90 talet indirekt selekterats för att vara anpassade till grupphållning (Lundeheim, 2017). I andra delar av Europa, till exempel Nederländerna, har suggor under samma period hållits individuellt under dräktigheten och fixerats under grisning och digivning. Därmed har de raser och linjer som selekterats i dessa länder indirekt selekterats för att hållas individuellt och fixerat. Grupphållning och gynnsamma beteende till grupphållning har numer fått större betydelse. Sedan 2013 ska suggor hållas i grupp under dräktigheten enligt Europeiska unionen och rådets direktiv (2018/120/EG). Från 2020 börjar en liknande lag gälla i vissa delstater i USA (Jordbruksaktuellt, 2017).

När suggorna ska grupperas i samband med avvänjning från smågrisarna förekommer stress, skador och aggressivt beteende mellan suggorna i den nybildade gruppen (Jensen 2002). Omgruppering av grisar sker även vid fler tillfällen i produktionskedjan. Första omgrupperingen kan ske när smågrisarna avvänjs från sug-

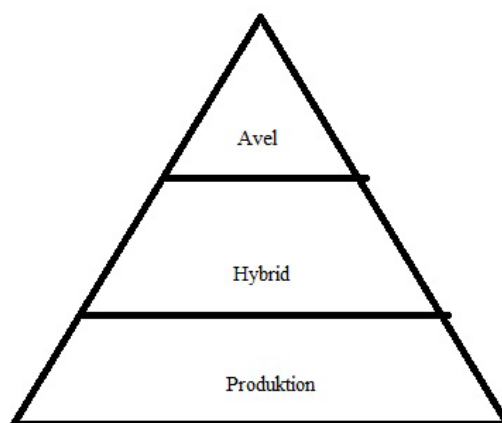
gan och ibland behöver blandas med smågrisar från andra kullar. Orsaken till omgruppering kan vara att alla smågrisar inte kan avvänjas eller att kullstorleken inte stämmer överens med boxens storlek i tillväxt- eller slaktsvinsstallet (Ewing 2011). Avvänjning är en stressig process för smågrisarna som innebär flera förändringar. Smågrisarna skiljs från suggan, byter föda, miljö och kan behöva transporteras. Denna omställning har visats påverka smågrisarnas tillväxt negativt. Om smågrisarna ska omgrupperas i samband med avvänjning behöver även en ny rangordning i gruppen skapas. Vid bildande av rangordning kan aggressivt beteende mellan smågrisarna och ökad stress och skador hos smågrisarna förekomma (Jensen 2002).

Syftet med den här studien var att jämföra Yorkshirelinjerna SY och ZY beträffande tillväxt till 30 kg, hälsa och dödlighet från födsel till 9 veckors ålder. Eftersom gruppållning är central i grisproduktion i allmänhet och vid hållning av suggor i synnerhet så jämförs även effekten av en social träning innan avvänjning på tillväxt, hälsa och dödlighet.

## 2 Litteraturstudie

### 2.1 Grisavel

Avel av grisar sker stegvis och kan liknas vid en pyramid med tre steg, avelsbesättning, hybridproducerandebesättning och produktionsbesättning (Figur 1). Avelsbesättningarna är få, består av renrasiga grisar och all genetisk förbättring för varje ras sker utifrån avel och selektion i denna topp av pyramiden. Hybridbesättningarna avlar fram produktionsgyltor genom korsningsavel mellan, i de flesta fall, Yorkshire och Lantras. Dessa djur används sedan i produktionsbesättningarna som moderdjur. I produktionsbesättningarna sker korsningsavel med hybridgyltan och renrasig fadderras (t.ex. Duroc eller Hampshire). Slaktgrisen som tas fram i produktionsbesättningarna är i de flesta fall en tre- eller fyra-raskorsning (Rothschild & Ruvinsky, 2011).



*Figur 1.* Beskrivning av besättningarna och dess storlek. Antalet besättningar ökar för varje steg ner i pyramiden.

I Sverige förser Svenska köttföretagen grisproducenterna med genetiskt material genom att vara distributör för avelsföretagen Topigs Norsvin, DanBred och Nordic Genetics. Nordic Genetics har tre avelsbesättningar i Sverige av faderrasen Hampshire. DanBred har en uppfödningbesättning i Sverige där semingaltarna som används på köttföretagens seminstationer föds upp. Avelsmaterialet till denna uppfödningbesättning importeras från Danmark som semindoser. Topigs Norsvin har ingen uppfödningbesättning i Sverige. Istället importeras avelsmaterial från Topigs Norsvin från Norge. TopPigs Norsvin bedriver avel för moder- och faderraser. I Sverige används moderraserna Nederländsk Yorkshire (Z-linje), Norsvin Lantras samt hybridsuggan TN70 (korsning 50 % Norsvin Lantras och 50 % Nederländsk Yorkshire av Z-linje) och faderrasen Norsvin Duroc. Avelsföretaget DanBred erbjuder moderraserna Danbred Yorkshire och DanBred Lantras i Sverige (Köttföretagaren, 2018).

### 2.1.1 Avelsprogram och avelsmål

Avelsprogram kan liknas vid ett schema för hur avelsarbetet ska utföras och nå avelsmålen. I avelsprogrammet inkluderas egenskaper som avelsföretagen använder när de selekterar för att nå avelsmålen (Lärn-Nilsson *et al.*, 2006). Avelsmålen skiljer mellan olika länder eftersom klimat, fodermedel och produktionsgårdens utformning kan skilja. Ekonomi, konsumenter och politiska beslut kan också påverka avelsmålet. Avelsmål för Sverige innehåller bland annat: många avvanda smågrisar per sugga och år, bra modersegenskaper, snabb tillväxt, bra foderomvandlingsförmåga, god aptit, hög köttansättning och köttkvalitet, god hälsa och lång livslängd (Rydhmer, 2011). Avelsföretagens avelsmål har liknande avelsmål och egenskaper. DanBred P/S (2018) avelsmål är att optimera produktionen på ett hållbart sätt och samtidigt respektera djurvälståndet. TopPigs Norsvin avelsmål är att avla fram grisar med hög fodereffektivitet, hög produktion, lättanvända suggor och snabb tillväxt i kroppsvikt med hög köttmängd. Nordic Genetics (2012) har avelsmål där bra produktion och köttkvalitet, god hälsa, reproduktion, miljö och djurvälstånd prioriteras. Samtliga avelsföretag inkluderar egenskaper som kullstorlek, köttkvalitet, fodereffektivitet, tillväxt från födelsevikt till 30 kg och 30 kg till slakt, hållbarhet och dödlighet. Det som skiljer företagen är hur mycket de selekterar för de olika egenskaperna. Selektionen skiljer även inom företaget beroende på ras. Moderraser selekteras mer för kullstorlek och lång hållbarhet jämfört med faderraser som selekteras mer för tillväxt och köttgenskaper (Nordic Genetic, 2012; Neerhof, 2016; DanBred P/S, 2018).

### 2.1.2 Produktionsjämförelse av produktionssuggorna LY och TN70

En jämförelse av den tidigare produktionssuggan av raserna Norsk Lantras och Svensk Yorkshire (LY) och den nya produktionssuggan TN70 innehållande rasen Nederländsk Yorkshire har gjorts i ett examensarbete från Norge. Studien innehöll två delar, en enkätstudie och en statistisk studie. Enkätstudien skickades till grisproducenter som använt LY och bytt till TN70. Enkäten innehöll frågor om produktionsegenskaper och hälsoegenskaper för sugga och smågrisar. Producenterna föredrog TN70 på grund av goda produktionsegenskaper som tillväxt men föredrog hellre LY kopplat till beteende. Producenterna ansåg att TN70 hade högre aktivitet jämfört med LY. Den högre aktiviteten hos TN70 upplevde producenterna bidra till ökad mängd bråk mellan grisar, större förekomst av svansbitning och mer arbetskrävande suggor. I den statistiska studien användes produktionsdata från Ingris (Norges motsvarighet till WinPig i Sverige). Resultatet från den statistiska analysen med produktionsdatan visade att TN70 föder och avvänjer fler smågrisar från kullnummer två. Inga signifikanta skillnader fanns mellan antalet dödfödda eller döda av levande födda innan avvänjning mellan de olika korsningstyperna (Fremmerlid, 2015).

## 2.2 Kullstorlek, dödlighet och tillväxt hos smågrisar

Kullstorleken har under de senaste decennierna ökat (Cutler *et al.*, 1999), vilket även kan ses i produktionsresultat (Tabell 1) från Sverige (PigWin/WinPig, Gård & Djurhälsan, 2018). Ökningen har skett genom avel där man selekterat för stor kullstorlek. Samtidigt har avel för ökad kullstorlek minskat smågrisöverlevnaden och ökat antalet små grisar i kullarna (Cutler *et al.*, 1999). I Sverige har kullstorleken bland annat ökat eftersom avelsmaterialet bytts ut från SY till ZY (Lundeheim, 2017). Kullstorleken påverkas av suggans kullnummer. Suggor med kullnummer 1 föder kullar med färre smågrisar. Från kullnummer 2 ökar kullstorleken och når en plåtå mellan kullnummer 4 till 6 (Cutler *et al.*, 1999). Kullstorleken minskar sedan vid högre kullnummer (Cutler *et al.*, 1999; Milligan *et al.*, 2002).

Tabell 1. Kullstorlek för levande födda smågrisar och dödlighet i medeltal i svenska besättningar. *N* = antal suggor. (PigWin/WinPig, Gård & Djurhälsan, 2018)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	N=58 657	N=58 803	N=55 750	N=74 506	N=66 817	N=61 643
Levande födda/kull	13,2	13,2	13,3	13,7	14	14,3
Dödfödda/kull	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Dödlighet födelse- avvänjning i %.	18	17,9	17,8	17,7	17,1	16,9

### 2.2.1 Dödlighet

Kullstorlek och suggans kullnummer påverkar smågrisdödligheten (Cutler *et al.*, 1999; Milligan *et al.*, 2002; Andersen *et al.*, 2011, Borges *et al.*, 2005). Andelen dödfödda smågrisar ökar från kullnummer mellan 3 och 5 (Milligan *et al.*, 2002). I kullar från suggor med kullnummer  $\geq 5$  finns det signifikant högre ( $p = 0,002$ ) andel dödfödda smågrisar jämfört med lägre kullnummer (Borges *et al.*, 2005). Milligan *et al.* (2002) fann en signifikant korrelation ( $p < 0,001$ ) mellan kullstorleken för totalt antal födda smågrisar och andelen dödfödda smågrisar. Borges *et al.* (2005) visade att en kullstorlek  $\geq 10$  ökar andel dödfödda smågrisar och signifikanta skillnader ( $p < 0,0001$ ) i ökad andel dödfödda smågrisar finns vid kullstorlek  $> 12$ . En ökning i andel dödfödda smågrisar finns även om grisningen är längre än 3 timmar ( $p < 0,05$ ) (Borges *et al.*, 2005).

Dödlighet för levande födda smågrisar sker främst under de första två till tre dagarna (Lay *et al.*, 2005). Istället för att registrera dödligheten till avvänjning kan sannolikheten att överleva till avvänjning bedömas (Milligan *et al.*, 2002; Lay *et al.*, 2005). En stor kullstorlek kan bidra till förlängd grisning och påverka sannolikheten att överleva för smågrisarna som föds sist (Lay *et al.*, 2005). Överlevnaden fram till avvänjning är högst för smågrisar födda i små kullar,  $\leq 9$  smågrisar ( $p < 0,001$ ). En signifikant korrelation ( $p = 0,024$ ) finns mellan sannolikhet att överleva och antalet levande födda i kullen där sannolikheten att överleva till avvänjning sjunker med antalet levande födda smågrisar (Milligan *et al.*, 2002; Andersen *et al.*, 2011). Andersen *et al.* (2011) bedömde dödligheten för levande födda och visade att dödligheten ökade med suggans kullnummer ( $p < 0,0001$ ). Milligan *et al.* (2002) såg ingen signifikant effekt av suggans kullnummer på sannolikheten att överleva till avvänjning men sannolikheten sjönk efter kullnummer 2.

Orsaker till dödlighet kan vara ihjällgning (Kutzer *et al.*, 2009), låg temperatur, sjukdom, kön, suggans storlek (Lay *et al.*, 2005) och begränsad tillgång till föda som kan leda till svält (Andersen *et al.*, 2011).

### 2.2.2 Smågrisevikt och tillväxt

Födelsevikten för smågrisar är i genomsnitt 1,5 kg men variationen inom kullen kan vara stor. Smågrisar födda av förstagrisare har en signifikant lägre ( $p = 0,001$ ) födelsevikt än smågrisar födda av suggor med högre kullnummer (Milligan *et al.*, 2002). Kullens födelsevikt påverkas negativt av en ökad kullstorlek ( $p = 0,013$ ) (Andersen *et al.*, 2011). Eftersom smågrisens avvänjningsvikt påverkas av födelsevikten är smågrisar från stora kullar mindre vid avvänjning från höga kullnummer (Milligan *et al.*, 2002). Tillväxten från födsel till 5 veckors ålder (avvänjning) påverkas också negativt av en stor kullstorlek (Andersen *et al.*, 2011).

Andra faktorer som kan påverka smågrisens vikt och tillväxt är årstid och hälsa. Sommartid är kroppsvikten vid åldern 46 dagar ( $p < 0,01$ ) och tillväxten efter avvänjning (från vecka 4 till vecka 9) ( $p < 0,05$ ) lägre jämfört med andra årstider (Kutzer *et al.*, 2009).

### 2.2.3 Hälsa och sjukdom

Förutsättningarna för att grisen ska uppnå höga produktionsresultat förbättras om grisarna har en bra hälsa. Bra hälsa kan innebära att förekomsten av sjukdom och skada är låg och att grisarna inte utsätts för stress (Velarde *et al.*, 2007). Sjukdomar kan orsakas av smittämnen, fysiska skador, gödselgaser, foder och stress. Vanliga sjukdomar hos smågrisar är bland annat mag- och tarmsjukdomar, ledinflammation (Christensen *et al.*, 1994), hälta och ödemsjuka. Mag- och tarmsjukdom är främst diarré (Ewing, 2011).

I Sverige drabbas cirka 10 procent av grisarna av ledinflammation. Orsaken till ledinflammation eller andra infektioner är oftast bakterier. Bakterierna kommer in via sår, dålig hygien om injektion sker eller via skavsår (Jacobson, uå).

Stress påverkar immunförsvaret negativt. Om smågrisen är stressad har den därför inte samma motståndskraft mot sjukdomar. Stress kan uppkomma när grisen utsätts för nya situationer som den har svårt att hantera. Det kan vara i situationer den blir orolig, hamnar i bråk med en annan gris där det uppstår aggressivitet mellan dem eller i samband med utfodring om grisen behöver konkurrera om en plats vid foderkrubban (Ewing, 2011). Hur stress upplevs är individuellt för varje gris och det påverkas av ärftlighet, kön, ålder och tidigare erfarenheter (Jensen, 2006).

## 2.3 Grupphållning

Enligt Svensk djurskyddslag ska grisar hållas i par eller grupp med undantag för galtar, skadade grisar eller suggor i samband med grisning (SJVFS 2017:25). Inhysningssystem i svenska smågrisbesättningar skiljer sig beroende på lantbrukarens val av grisningsbox, där en avgörande faktor för valet är hur länge smågrisen hålls i boxen. Det vanligaste är att smågrisarna hålls med suggan fram till 4 till 5 veckors ålder och sedan avvänjs. Smågrisarna flyttar till en ny avdelning för tillväxt och suggan till gruppbox med andra avvanda suggor (Ewing, 2011). Avvänjning innebär stor omställning för smågrisen, bland annat genom att suggan försvinner, byte av föda från modersmjölk till fast spannmålsbaserad föda samt miljö och det skapar stress hos smågrisen. Ytterligare en stressig process som kan uppkomma i samband med avvänjning är om smågrisarna behöver omgrupperas. Omgruppering bidrar till att den nya gruppen behöver skapa en rangordning hos smågrisarna och aggressivt

beteende mellan dem kan förekomma (Jensen, 2002). För den sociala organisationen i gruppen är en rangordning viktigt. Ranglåga smågrisar upprätthåller rangordningen och undviker konfrontationer (Jensen, 2006).

När grisarna är cirka 3 månader gamla och väger minst 30 kg sker flytt till slaktsvinsstallet. Gyltorna som ska rekryteras flyttas vidare till rekryteringsavdelning. Det förekommer att gyltorna föds upp i slaktsvinsstallet men är egentligen inte lämpligt ur foder och hälsosynpunkt. Hos lantbrukare med integrerad produktion bör inte omgruppering ske vid denna flytt då tillväxtboxen och slaktsvinsboxen bör ha plats för samma antal grisar. Det minskar stress hos grisarna att inte behöva omgruppera en ytterligare gång (Ewing, 2011).

Suggor och gyltor hålls i gruppssystem vid rekrytering och sintid. Omgruppering sker om suggorna inte passar in i gruppen för att de till exempel brunstat om. Suggorna utsätts även för en omgruppering när de flyttar från grisionsavdelningen till semineri (Ewing, 2011). Omgruppering är en process som kan innebära stress för grisar, och bör undvikas eftersom det kan leda till att aggressivt beteende och skador uppkommer (Jensen, 2002).

### 2.3.1 Sociala interaktioner mellan smågrisar i feral miljö

I det naturliga lever grisar i grupp med ett gemensamt gruppbo. I samband med grisning lämnar suggan gruppboet och bygger ett eget grisionsbo avskilt från gruppboet. Efter grisning spenderar suggan och smågrisarna de första dagarna i boet. Vistelsen för suggan i grisionsboet minskar sedan successivt från den andra dagen och ökar istället vistelsen vid gruppboet. Smågrisarna börjar lämna grisionsboet kortare stunder vid 3 dagars ålder. Först vid 7 till 10 dagars ålder följer de suggan till matplatsen och gruppboet och återgår inte till grisionsboet. Smågrisarna hålls i början samman i kullen större delen av tiden i den gemensamma gruppen men interaktioner med andra smågrisar ökar successivt. Före 4 veckors ålder sker interaktioner med andra smågrisar främst under aktiva perioder. Först vid 8 till 10 veckors ålder kan smågrisarna inte urskiljas från vilken kull eller moder de tillhör (Jensen, 1986).

När grisar möts börjar interaktionen genom att de nosar på varandras ansikten. Det kan dock uppfattas som hot eller aggression hos grisen. Därför nosar grisarna även på varandras kroppssidor, buk och köns- och analöppningar (Jensen, 2006).

Rangordning finns hos grisar i det vilda. Rangordningen i det vilda är oftast konstant om gruppen hålls stabil. Främsta faktorerna som påverkar rangordningen är storlek och ålder. Äldre suggor har högre rangordning och smågrisar lägst. Grisar med högre vikt vinner oftast strider för en bättre plats i rangordningen (Jensen, 2006).



### 2.3.2 Stress och aggressivt beteende vid avvänjning

Stress och aggressivt beteende bör minskas i kommersiell produktion (Kutzer *et al.*, 2009). Eftersom avvänjning är ett tillfälle då stress och aggressivt beteende förekommer (Jensen, 2002) har forskare genomfört studier med gruppering av smågrisar i tidig ålder som liknas vid den ålder suggan i det naturliga introducerar sina smågrisar för andra grisar (Weary *et al.*, 1999; Weary *et al.*, 2002; Hessel *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009). För att studera aggressivt beteende vid gruppering har antalet bråk, rivsår, bett, knuffar och huvud mot huvudkontakt utvärderats. I samtliga studier har de studerade parametrarna förekommit mer sällan hos smågrisar som haft extra social kontakt eller vistats i grupp med andra smågrisar innan avvänjning.

I en studie av Parratt *et al.* (2006) fick smågrisarna extra social kontakt 5 dagar innan avvänjning. Förekomsten av bråk var mycket hög men inte i närheten av suggan. Smågrisarna som genomförde den sociala kontakten bråkade mindre och hade färre rivsår vid gruppering vid avvänjning. Extra social kontakt innan avvänjning minskar aggressivt beteende, stress och skador vid gruppering i samband med avvänjning och efter avvänjning (Weary *et al.*, 1999; Weary *et al.*, 2002; Hessel *et al.*, 2006; Parratt *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009).

Aggressivt beteende och bråk kan även minskas genom användning av berikning som halm eller spån i boxarna smågrisarna gruppera i (Parratt *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009). Effekten av berikning hade dock inte samma positiva effekt på aggressivitet och bråk som extra social kontakt innan avvänjning (Kutzer *et al.*, 2009).

### 2.3.3 Effekter på tillväxt av tidig grupphållning

#### *Före avvänjning*

Grupphållning eller extra social kontakt innan avvänjning visar inga skillnader i tillväxt jämfört med smågrisar uppfödda i system utan extra social kontakt innan avvänjning (Hessel *et al.*, 2006; Parratt *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009). Samma resultat förekom i de olika studierna även om behandlingstiden skiljde. Weary *et al.* (1999) genomförde den extra sociala kontakten från 11 dagars ålder, Parratt *et al.* (2006) från 5 dagar innan avvänjning, Kutzer *et al.* (2009) från 10 dagars ålder och Hessel *et al.* (2006) från 12 dagars ålder.

Däremot såg Weary *et al.* (2002) att tillväxten tenderade att vara lägre i grisarna med extra social kontakt samtidigt som konsumtionen av kraftfoder ökade. En ökning av foderintag av kraftfoder förekom även i Weary *et al.* (1999).

#### *Efter avvänjning*

Efter avvänjning är minskning i tillväxt vanligt (Weary *et al.*, 2008). Det är negativt eftersom det påverkar tillväxten ända fram till slutet av slaktgrisperioden (Pluske *et*

*al.*, 2003). Smågrisar som haft extra social kontakt med andra kullar har en bättre tillväxt (Weary *et al.*, 1999; Weary *et al.*, 2002; Hessel *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009). Resultaten var dock endast signifikanta i Kutzer *et al.* (2009) och Hessel *et al.* (2006). Tillväxten efter avvänjning skiljde 1,09 kg mellan experiment- och kontrollgruppen (Hessel *et al.*, 2006).

Effekt av gruppållning på kroppsvikten skiljer. Dag 42 påverkade inhysningssystem inte kroppsvikten (Weary *et al.*, 2002). Däremot såg Kutzer *et al.* (2009) skillnader i kroppsvikt vid dag 46 och 67 mellan olika inhysningssystem. Smågrisar uppväxta i gruppållningssystem med flera frigående suggor och smågrisar hade signifikant högre kroppsvikt vid de angivna dagarna jämfört med smågrisar där sugan varit fixerad (Kutzer *et al.*, 2009).

## 3 Material och metoder

### 3.1 Material

Studien inkluderar basproduktionsdata insamlad i grisstallet på Sveriges Lantbruksuniversitets forskningsstation utanför Uppsala, Funbo-Lövsta. Djuren som data är insamlad från ingår i ett större försök: "Förbättrad välfärd för suggor i grupphållningssystem – Effekt av genotyp och uppfödningstrategi på gyltors sociala förmåga, produktivitet och reproduktion senare i livet", en studie finansierad av forskningsrådet Formas. Studien inkluderar smågrisdata från 14 kullar med sammanlagt 245 smågrisar från 4 omgångar. Omgång betyder att suggorna varit indelade i grupper och grisat vid 4 olika tillfällen inom ett jämt intervall. På forskningsstationen sker grisning varannan vecka (SLU, 2017). Smågrisarna var av två olika linjer av rasen Yorkshire (SY och ZY). Hälften av kullarna fick social träning (ST) mellan 2 och 5 veckors ålder medan hälften var kontrollgrupp (KG) hölls i en traditionell grisningsbox med sina kullsyskon och modersugga. ST hade möjlighet att gå in till smågrisarna och modersuggan i grannboxen. Information om dessa smågrisar från födsel till 9 veckors ålder inkluderas i denna studie. Varje kull som föds på forskningsstationen får en egen kullblankett. I kullblanketten registreras information om varje smågris och viss information om modern relaterad till den födda kullen. Alla levande och dödfödda smågrisar får ett ID-nummer och vägs vid födsel. Vägning sker sedan vid 5 veckors ålder i samband med avvänjning. Avvänjning sker genom att suggan flyttas från grisningsboxen och smågrisarna stannar sedan i boxen till 9 veckors ålder då de flyttas till slaktgrisstallet. I samband med att smågrisarna flyttas vid 9 veckors ålder sker en tredje vägning. Under hela perioden från födsel till 9 veckors ålder registreras utgång, utgångsorsak, behandling och behandlingsorsak. Utgång betyder att smågrisarna lämnar kullen och datum samt vikt på smågrisen registreras. Orsak till utgång kan vara att smågrisen varit dödfödd, avlidit eller blivit

såld. Registreras utgångsorsak som avliden specificeras orsak till dödsfall. Om smågrisen blir sjuk eller skadad och behöver behandling sker en registrering av använt läkemedel samt behandlingsorsak. Behandlingsorsak kan vara att smågrisen fått en skada och blivit halt eller blivit sjuk och till exempel fått diarré eller ögoninflammation.

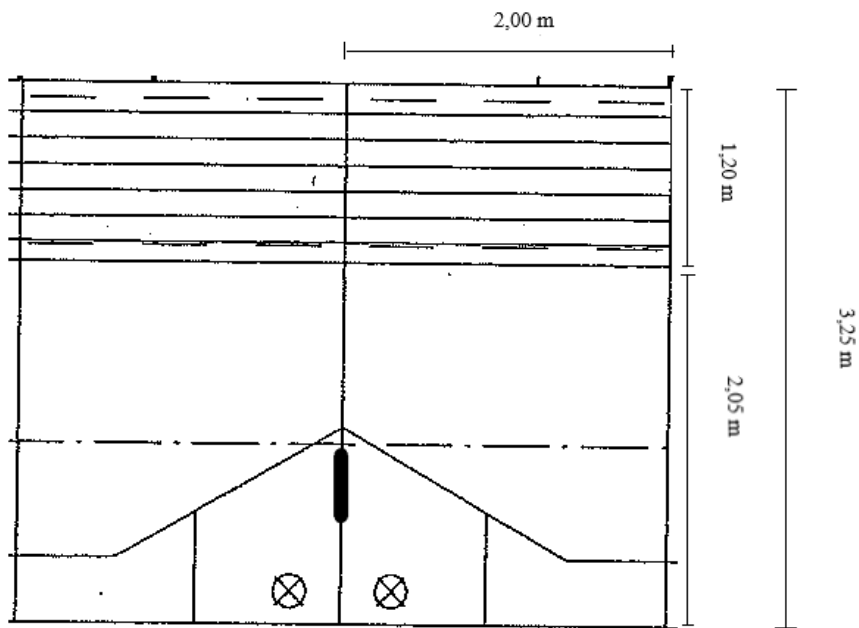
### 3.1.1 Raslinjer

Raslinjerna som jämförs i studien är Svensk Yorkshire (SY) och Nederländsk Yorkshire (ZY). ZY är inte helt renrasiga utan har en liten andel SY i det genetiska materialet. Detta eftersom ZY ursprungligen är avlade från moderdjur av SY när avelsmaterialet för ZY introducerades i Sverige. Galtarna som är använda som fäder till kullarna i studien är 2 olika av SY och 4 olika av ZY. Datamaterialet som används i studien kommer från 8 kullar av ZY och 6 kullar av SY. Antalet smågrisar av varje raslinje var 163 stycken ZY och 82 stycken SY.

### 3.1.2 Social behandling

Social träning (ST) utfördes i 7 kullar (4 av ZY och 3 av SY) och kontrollgruppen (KG) i denna delstudie bestod av 7 kullar (4 av ZY och 3 av SY). Samtliga kullar är uppfödda i grisionsboxar (Figur 2) med samma design och en totalyta av 6,5 m<sup>2</sup>. ST innebar att smågrisarna fick möjlighet att passera fritt genom en lucka (Figur 3) i boxen in till grannboxen med en sugga och hennes smågrisar av den andra raslinjen. Luckan öppnades när smågrisarna var 2 veckor gamla och stängdes vid 5 veckors ålder vid avvänjningen. Smågrisarna har under hela perioden haft tillgång till båda suggorna men suggorna har inte haft möjlighet att interagera med varandra.

Smågrisarna i kontrollgruppen hölls i grisningsboxar utan lucka och utan tillgång till grannboxen.



Figur 2. Ritning av två grisningsboxar. Fetmarkerade linjen visar placeringen av lucka i smågrishörnan som smågrisarna använt för passage till grannboxen.



Figur 3. Lucka mellan grisningsboxarna.

### 3.1.3 Welfare Quality ® protokoll

Welfare Quality ® är ett projekt där målet är att skapa standardiserade metoder för att bedöma djurvälstånd samt vidareförmedla denna information så lantbrukare och slakterier ska kunna bedöma djurvälstånd från en fyrgradig skala. Projektgruppen består av forskare och institutioner från flera delar av Europa. Forskningsresultaten i projektet bidrar till utformning av protokoll för att bedöma djurvälstånd utifrån djurbaserade parametrar som hälsa, sår, hull och behov (Welfare Quality, 2009).

I denna studie har delar av Welfare Quality's ® protokoll för grisar använts för att studera välfärd hos 2-4 gyltor från varje kull i varje omgång. Totalt har 58 gyltor, 26 av SY och 32 av ZY studerats vid 7 tillfällen, en gång i veckan mellan 1 till 6 veckors ålder samt vid 9 veckors ålder. Gyltorna fick öronbrickor med olika färger för att enkelt kunna identifieras vid observationerna. Eftersom delar av studien utfördes under semestertider utfördes inte observationer för en av omgångarna vid 2, 3 och 5 veckors ålder. Protokollet innehöll punkter om hälsa, sår, rörelsestörning och inflammation samt ett kommentarsfält där observatören kunde anteckna observationer som inte kunde bedömas med punkterna. Förklaring till hur kontrollpunkterna bedömdes visas i tabell 2.

Tabell 2. Förklaring till kontrollpunkterna för Welfare Quality ® protokoll och hur varje kontrollpunkt bedömdes. Bedömningarna gjordes individuellt.

Protokollpunkt	Bedömning
Hälta	0 = Ingen anmärkning 1 = Anmärkning (Svårt att gå men kan använda och stödja samtliga ben) 2 = Halt
Inflammation	Rinnande nos, vulva eller ögon.
Sår	Antalet sår på grisen indelat efter var på kroppen (öron, framben, mitten, bakdel, ben eller svans) de funnits. Även storleken på såret har avgjort hur många sår som registrerats.
Rörelsestörning	0 = Normal – Grisen rör sig flexibelt och regelbundet med långa steg och ingen hälsa förekommer. 1 = Inte normal – Grisen rör sig stelt och trippigt med korta steg.

## 3.2 Metoder

Datamaterialet som användes för att analysera suggans kullnummer, dödlighet, kroppsvikt, kullstorlek, sjukdom och tillväxt innehöll information insamlad som rutindata på forskningsstationen (SLU, 2017). Information från de kullar som ingick i det specifika försöket sorterades ut och kullarna sorterades därefter upp efter raslinje och efter social behandling (ST eller KG).

### 3.2.1 Suggans kullnummer

Suggornas kullnummer studerades okulärt genom att använda programpaket Minitab version 18.1 (Minitab, Inc. Penn sylvania, USA) för att bilda ett histogram där SY och ZY var olika grupper.

### 3.2.2 Kullstorlek

Kullstorleken beräknades genom att summera alla smågrisar födda i samma kull. Två mått på kullstorlek beräknades; totalt antal födda och antal levande födda smågrisar. Total kullstorlek innehåller alla smågrisar som är födda i kullen, inklusive dödfödda. I kullstorlek levande födda är dödfödda smågrisar borträknade från totala antalet födda smågrisar i kullen.

### 3.2.3 Sjukdom

Sjukdom studerades genom att se om smågrisarna blivit medicinskt behandlade, samt genom att studera registrerad diagnos till behandlingen. Smågrisarna som varit sjuka valdes från materialet och orsak till sjukdom samt ålder vid sjukdom analyserades. Antalet sjuka smågrisar var få och orsakerna till sjukdom var flera. Därför bildades tre samlingsgrupper (Tabell 3), benskada, klövskada och övriga sjukdomar av registreringarna för sjukdomsorsak.

Tabell 3. Förklaring till de omarbetade orsaksgруппerna av sjukdom.

Sjukdomsorsak	Tidigare sjukdomsorsaker
Benskada	Benlidande + Ledinflammation
Klövskada	Inflammerad klöv + Skadad klöv
Övriga sjukdomar	Diarré + Trynsår + Trampad + Ödem + Ögoninflammation

### 3.2.4 Dödlighet

Eftersom registreringar av utgång kunde ha utgångsorsak såld raderades smågrisar med denna orsak för att få fram dödligheten. Resterade utgångsorsaker registrerade innebar att smågrisen avlidit och dessa registreringar användes för att studera dödsorsak. Dödsorsak avlivad innehöll även orsak till avlivning vilket kunde vara att smågrisen varit sjuk, skadad eller svag. Dessa orsaker sammanfogades och är studerade som dödsorsak avlivad. Andra dödsorsaker som är studerade är dödfödd, ihjällegad, svagfödd och övrig dödsorsak. Övrig dödsorsak bildades av utgångsorsakerna pelle, maginflammation, ruttan och trampad eftersom antalet registreringar av dessa orsaker var få.

Förekomsten av dödlighet i kullarna studerades som fyra olika variabler, dödlighet vid födsel, dödlighet av levande födda innan avvänjning, dödlighet av levande födda efter avvänjning samt total dödlighet under studien. För att kunna jämföra kullarna samt raslinjerna beräknades parametrarna om till % (Tabell 4).

Tabell 4. Förklaring till vad de studerade dödlighetsvariablerna innebär samt hur de beräknats om till % för att kunna jämföras mellan raslinjerna.

Dödlighetsparametrar	Förklaring	Omräkning till %
Dödlighet vid födsel	Antalet dödfödda smågrisar	Dividerats med total kullstorlek
Dödlighet av levande födda innan avvänjning	Avlidit efter födsel och innan avvänjning	Dividerats med kullstorlek av levande födda
Dödlighet av levande födda efter avvänjning	Avlidna efter avvänjning och till 9 veckors ålder.	Inte beräknat i %
Total dödlighet under studien	Samtliga dödfödda och avlidna smågrisar från födsel till 9 veckors ålder.	Dividerat med total kullstorlek

### 3.2.5 Smågrisevikt och tillväxt

Vikten vid födelse, 5 veckors ålder och 9 veckors ålder är registrerad som kroppsvikt för varje smågris och sedan använd för att beräkna medelvikt och standardavvikelse (variation) i kullen vid de angivna åldrarna. Tillväxten är beräknad som medeltillväxt i kullen för perioderna födelse till 5 veckor, födelse till 9 veckor och 5 veckor till 9 veckor.

### 3.2.6 Welfare Quality® protokoll

Datamaterialet var insamlat i datafiler med information om hälsa, rörelsestörning, antalet sår och inflammation. Antal sår och inflammation var registrerat per djur och kroppsdel. Baserat på detta skapades de nya variablerna totalt antal sår och totalt antal inflammationer (Tabell 5). Sår och inflammation kunde därför studeras på två



sätt, som totalt antal sår och inflammation eller totalt antal sår och inflammation för varje kroppsdel. De variabler som analyserades var hälsa, totalt antal inflammationer, inflammation i ögon, inflammation i näsa, inflammation i vulva, totalt antal sår, sår på öron, sår på frambel, sår på mitten, sår på bakdel, sår på ben, sår på svans och rörelsestörning.

Tabell 5. Förklaring till de nya variablerna för Welfare Quality ®.

Nya variabler	Tidigare variabel
Sår	Sår på ögon, sår på frambel, sår på mitten, sår på bakdel, sår på ben och sår på svans.
Inflammation	Inflammation i ögon, inflammation i näsa, inflammation i vulva.

### 3.3 Statistisk analys

Programpaket SAS version 9.4 (SAS institut, Inc. Cary, NC) har använts för bearbetning av data, framtagning av deskriptiv statistik samt statistiska analyser.

Deskriptiv statistik sammanställdes för samtliga studerade variabler på både individ- och kullnivå. På individnivå har deskriptiv statistik för tillväxt, sjukdom, dödlighet och Welfare Quality ® protokollpunkter beräknats. På kullnivå har deskriptiv statistik för tillväxt, kullstorlek, kroppsvikt och dödlighet beräknats. Eftersom frekvensen av sjukdom var låg beräknades denna inte på kullnivå. Welfare Quality ® protokollpunkter beräknades inte på kullnivå eftersom hela kullen inte ingick i denna del av studien. Medelvärden och standardavvikelser har beräknats med procedure MEANS. Frekvenser har beräknats med procedure FREQ.

Innan statistiska modeller utvecklades studerades variablerna som inte innehöll dödlighet för normalfördelning okulärt med hjälp av programpaket Minitab version 18.1 (Minitab, Inc. Penn sylvania, USA). Alla variabler bedömdes vara normalfördelade eller approximativt normalfördelade trots en låg stickprovsstorlek.

Data analyserades med variansanalys GLM (General Linear Models). Modeller för statistisk analys utvecklades för de variabler som visade tillräcklig variation i den deskriptiva sammanställningen. Eftersom förekomsten av sjukdom och Welfare Quality's ® protokollpunkter hälsa, inflammation och rörelsestörning var låg analyserades dessa variabler bara deskriptivt, inte med GLM. De analyserade variablerna analyserades på kullnivå och var tillväxt från födsel till 5 veckor, tillväxt födsel till 9 veckor, tillväxt 5 till 9 veckor, medelvikt vid födsel, medelvikt vid 5 veckor, medelvikt vid 9 veckor, dödlighet för levande födda innan avvänjning (%), dödfödda (%), total dödlighet (%), total kullstorlek, kullstorlek levande födda innan avvänjning och sår. För att skapa statistiska modeller testades variablerna med procedure MIXED mot X-variabler i datamaterialet för att studera om dessa hade signifi-

kanta effekter på de variablerna som skulle analyseras. Om effekterna var signifikanta inkluderades de i den slutgiltiga modellen. De fixa effekterna raslinje, social behandling, raslinje\*social behandling och omgång och slumpmässiga variabeln sugga analyserades också mot variablerna. För variabeln sår analyserades även fixa effekten ålder. Samspelet raslinje\*ålder visade signifikanta skillnader för sår och är inkluderad i modellen för att analysera sår. Samspelet raslinje\*social behandling och slumpmässiga effekten individ visade ingen signifikant skillnad och har inte inkluderats i modellen men studerats vid bildning av modell. Eftersom raslinje\*social behandling och slumpmässiga effekten sugga inte visade några signifikanta effekter på variablerna har dessa effekter inte inkluderats i modellerna.

Skillnaden mellan att använda fixa eller slumpmässiga variabler beror på vad som ska studeras och vad som är unikt för försöket. Fixa faktorer är det som undersöks och delats in i olika nivåer, till exempel raslinje SY eller ZY. En fix faktor kan användas i andra försök utan att ändras. En slumpmässig faktor är ett slumpmässigt urval ur en population där hela populationen är av intresse för resultatet istället för de enskilda nivåerna. Slumpmässiga faktorer är unika för varje försök eftersom populationerna kan förändras, till exempel olika suggor från populationen kan användas.

De slutgiltiga modellerna analyserades med procedure GLM eftersom endast fixa effekter (raslinje, social behandling, omgång, ålder och raslinje\*ålder) och co-variabler (medelvikt vid födsel, medelvikt vid 5 veckor, kullstorlek av levande födda, total kullstorlek, suggans kullnummer)(regression) inkluderades. I alla körningar av modellerna angavs kommandona LSMEANS, PDIF, SOLUTION och STDERR. LSMEANS gav skattade medelvärden för varje raslinje, social behandling och omgång, STDERR gav standardfelet för det skattade medelvärdet. PDIF användes för att göra parvisa jämförelser mellan raslinje och social behandling och SOLUTION ger lösningen för samtliga effekter i modellen. Signifikansnivån i försöket valdes till  $p \leq 0,05$ .

### 3.3.1 Modeller

Den statistiska enheten i alla statistiska analyser förutom sår är medeltal per kull. Statistiska enheten för sår är individ. I alla modeller är fixa klasseffekterna ras, social behandling och omgång inkluderade. Raslinje har två klasser (SY och ZY), social behandling har två klasser (ST och KG) och omgång har fyra klasser (A, B, C och D). I modell 6 är fixa klasseffekten ålder inkluderad med sju klasser (1-6 och 9). Övriga variabler i modellerna är inkluderade som co-variabler (regression). Co-variabeln kullnummer är nästad inom raslinje.

Modell 1. Analys av tillväxt från födsel till 5 veckor och tillväxt från födsel till 9 veckor:

$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{medelvikt vid födsel} + \text{kullstorlek av levande födda} + \text{suggans kullnummer(raslinje)} + e$$

Modell 2. Analys av tillväxt 5 veckor till 9 veckor

$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{medelvikt vid 5 veckor} + \text{kullstorlek av levande födda} + \text{suggans kullnummer(raslinje)} + e$$

Modell 3. Analys av medelvikt vid 5 veckor, 9 veckor samt genomsnittliga dödligheten för levande födda innan avvänjning

$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{kullstorlek levande födda} + \text{suggans kullnummer(raslinje)} + e$$

Modell 4. Analys av medelvikt vid födsel, genomsnittligt dödfödda samt genomsnittlig total dödlighet

$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{total kullstorlek} + \text{suggans kullnummer(raslinje)} + e$$

Modell 5. Analys av kullstorlek och kullstorlek levande födda

$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{suggans kullnummer(raslinje)} + e$$

Modell 6. Analys av förekomsten av sår och placeringen av sår (öron, framdel, mitten, bakdel och ben).

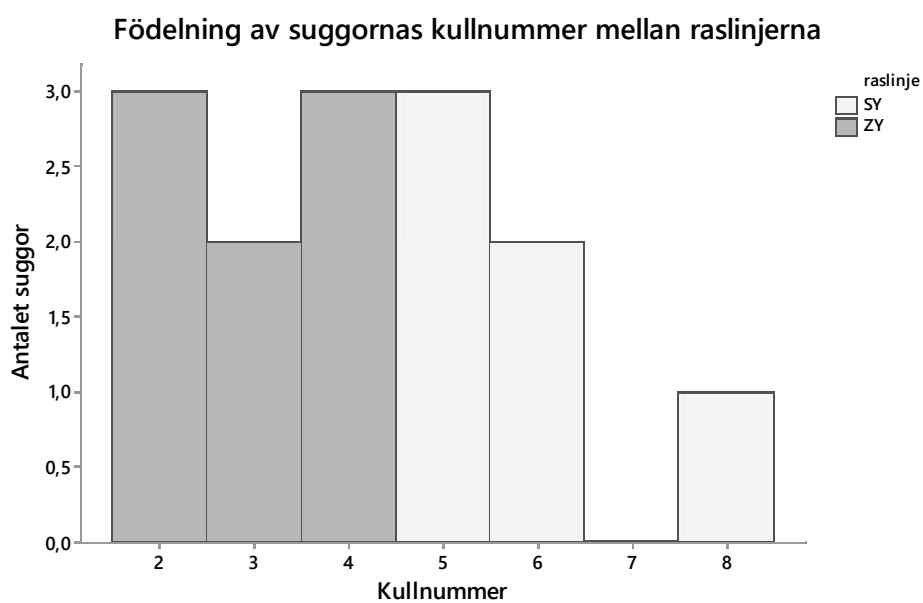
$$y = \text{raslinje} + \text{social behandling} + \text{omgång} + \text{ålder} + \text{ålder} * \text{raslinje} + e$$

## 4 Resultat

### 4.1 Deskriptiv statistik

#### 4.1.1 Suggans kullnummer

En tydlig skillnad av suggans kullnummer, och därmed ålder visades mellan de olika raslinjerna (Figur 4).



Figur 4. Fördelning mellan suggornas kullnummer mellan raslinjerna.

#### 4.1.2 Kullstorlek

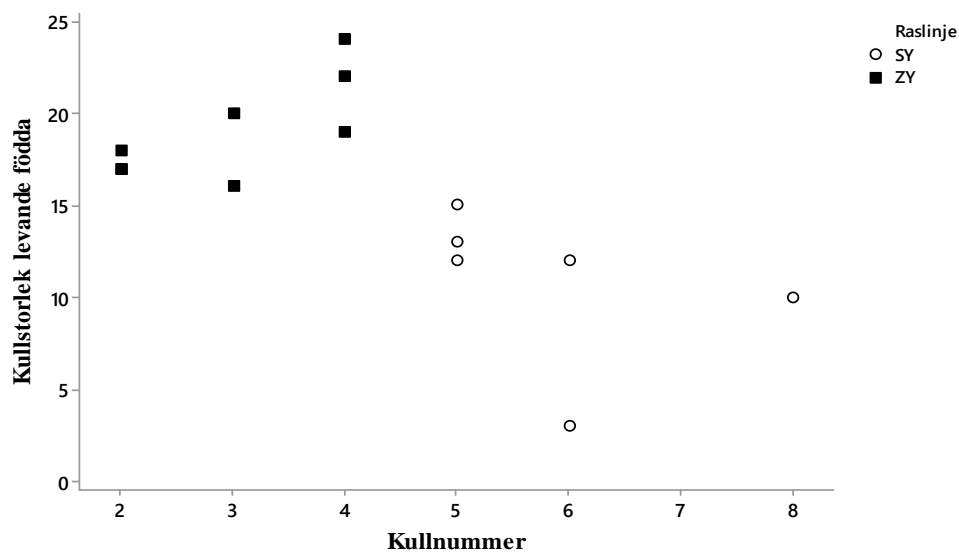
Kullstorlek skiljde mellan raslinjerna (Tabell 6). ZY hade betydligt större kullar jämfört med SY. Denna skillnad fanns både i total kullstorlek och kullstorlek av levande födda smågrisar. Standardavvikelsen visar att det fanns en större spridning i kullstorlek för SY jämfört med ZY.

Tabell 6. *Genomsnittlig kullstorlek för raslinjerna samt gemensamt vid födsel och levande födda smågrisar per sugga (N).*

	SY			ZY			Alla kullar		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Total kullstorlek	6	13,7	4,68	8	20,4	2,62	14	17,5	4,90
Kullstorlek levande födda	6	10,8	4,17	8	19,1	2,75	14	15,6	5,37

En skillnad i kullstorlek för levande födda fanns även beroende på suggans kullnummer. Hos ZY tycks kullstorleken öka från kullnummer 2-4 och hos SY tycks kullstorleken minska från kullnummer 5-8 (Figur 5).

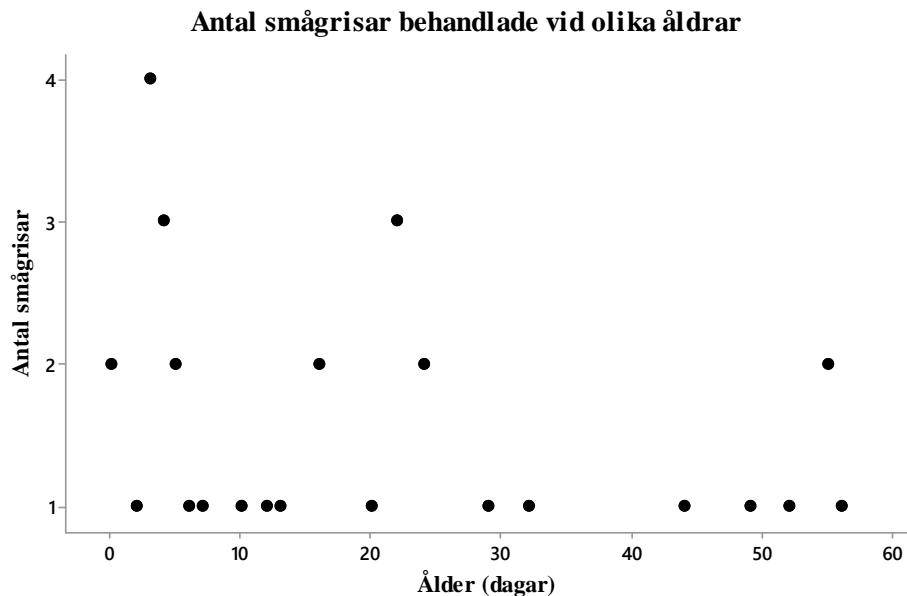
**Kullstorlek av levande födda per raslinje och kullnummer**



Figur 5. Kullstorlek (levande födda smågrisar) per raslinje och kullnummer.

#### 4.1.3 Sjukdom

Sammanlagt hade 33 av 245 smågrisar, 13,4 procent av de smågrisar som ingick i studien behandlats. Behandling förekom främst under smågrisarnas första levnadsvecka (Figur 6). Orsak till behandling var främst klövskada (6 smågrisar behandlades) eller övrig sjukdom (7 smågrisar behandlades). Efter avvänjning hade 6 smågrisar behandlats.



Figur 6. Frekvensen av behandling samt ålder vid behandling angivet i dagar. Totalt 33 behandlade smågrisar.

Endast en av de behandlade smågrisarna var av SY och behandlades för klövskada under första levnadsveckan. Alla kullar av ZY hade mellan 2 och 5 behandlade smågrisar.

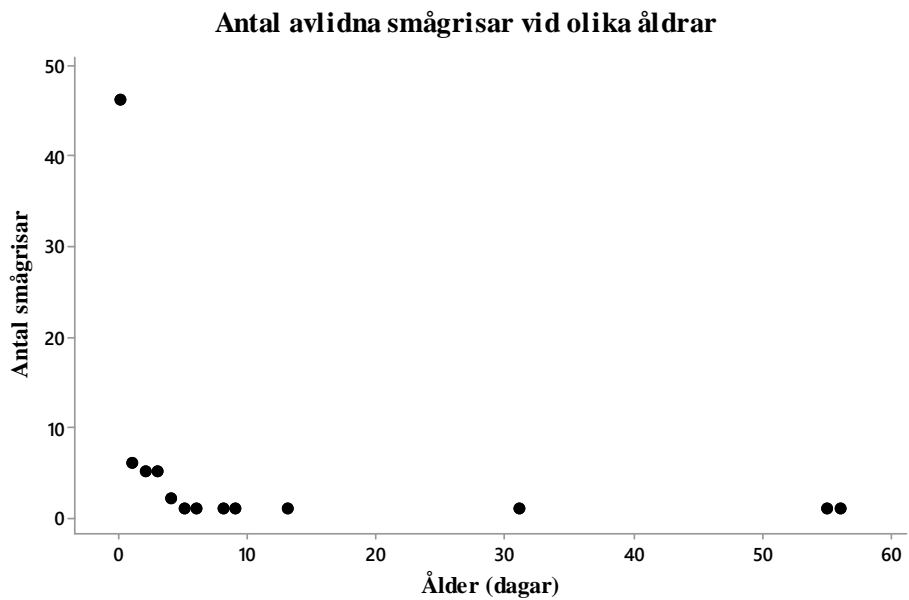
Under perioden den sociala behandlingen utfördes behandlades 5 smågrisar från ST och 5 smågrisar från KG. Alla kullar av ZY hade minst 1 behandlad smågris. Behandlingsorsaker under perioden var benskada (8 behandlingar) och klövskada (2 behandlingar).

#### 4.1.4 Utgång

I försöket utgick sammanlagt 72 smågrisar från födelse till 9 veckors ålder (Figur 7). Antalet dödfödda var 27 smågrisar, döda av levande födda 44 smågrisar och 1 smågris hade utgått ur försök vid 4 dagars ålder genom försäljning.

### Dödlighet

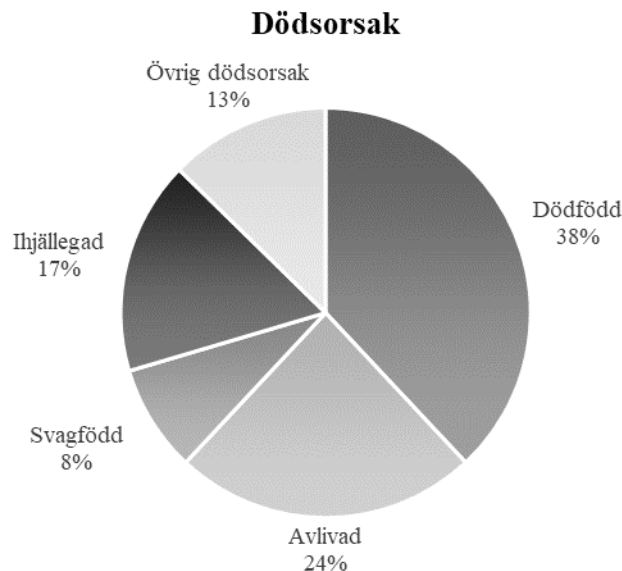
Smågrisdödligheten var högst till och med dag tre (Figur 7) och uppgick till 25,3 procent av totala antalet födda smågrisar.



Figur 7. Frekvensen av dödlighet vid olika åldrar angivet i dagar. Totalt 71 avlidna smågrisar varav 27 stycken dödfödda.

### *Dödfödda smågrisar*

Dödfödda smågrisar var främsta dödsorsak och motsvarade 38 procent av avlidna smågrisar (Figur 8). Andelen dödfödda smågrisar var högre hos SY än ZY (Tabell 7).



Figur 8. Fördelningen av orsaker till dödlighet i studien.

### *Dödlighet efter födsel och totalt antal avlidna smågrisar.*

Främsta dödsorsak för levande födda smågrisar var avlivning (Figur 8) på grund av skada eller sjukdom. Efter avvänjning avlivades två smågrisar av ZY från två olika kullar.

För att jämföra raslinjerna (SY, ZY) och social behandling (ST, KG) beräknades medelvärden för dödlighetvariablerna per kull samt alla kullar. Resultatet visar att SY har en högre andel dödfödda smågrisar och total dödlighet men ZY högre dödlighet av levande födda men att spridningen mellan kullarna var stor (Tabell 7). Under den sociala träningen förekom ingen dödlighet i kullarna. En smågris från kontrollgruppen avlivades på grund av sjukdom.

Tabell 7. Genomsnittlig dödlighet för de olika raslinjerna samt gemensamt under hela studien i % per kull (N).

	SY			ZY			Alla kullar		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Dödfödda	6	22,3	18,64	8	6,0	7,14	14	13,0	15,20
Dödlighet av levande innan avvänjning	6	11,8	15,68	8	23,2	10,07	14	18,3	13,53
Total dödlighet	6	32,0	20,20	8	27,3	13,49	14	29,3	16,14



#### 4.1.5 Missbildning

Det föddes 10 smågrisar som var missbildade, 3 av SY och 7 av ZY. Missbildning som förekom var fläkning, missbildade bakben, navelböld och navelbrock. Sex av smågrisarna fick avlivas eller var dödfödda.

#### 4.1.6 Tillväxt

Medelvärdena för tillväxten för raslinjerna (Tabell 8), social behandling (Tabell 9) samt sambandet för raslinje\*social behandling (Tabell 10) visar små skillnader på några enstaka gram mellan de olika grupperna.

Tabell 8. Tillväxt (g/dag) för de olika raslinjerna samt totalt för alla kullar före avvänjning, efter avvänjning (till 9 veckors ålder) samt hela perioden födsel till 9 veckors ålder angivet i gram per vecka per kull (N).

	SY			ZY			Alla kullar		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Före avvänjning (födsel till 5 veckor)	6	300	17,1	8	290	16,8	14	294	17,1
Efter avvänjning (5-9 veckor)	6	573	61,6	8	554	77,3	14	562	69,1
Hela perioden (födsel till 9 veckor)	6	430	28,3	8	414	40,1	14	421	35,2

Tabell 9. Tillväxt (g/dag) för social behandling, före avvänjning, efter avvänjning (till 9 veckors ålder) samt under hela perioden angivet i gram per vecka per kull (N)..

	ST			KG		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Före avvänjning (födsel till 5 veckor)	7	291	19,5	7	298	15,0
Efter avvänjning (5-9 veckor)	7	556	76,8	7	568	66,0
Hela perioden (födsel till 9 veckor)	7	416	40,0	7	426	32,2

Tabell 10. Tillväxt (g/dag) för raslinjerna med och utan social träning före avvänjning, efter avvänjning (till 9 veckors ålder) samt under hela perioden angivet i gram per vecka per kull (N).

	SY x ST			SY x KG			ZY x ST			ZY x KG		
	N	Med.	Std.	N	Med.	Std.	N	Med.	Std.	N	Med.	Std.
Före avvänjning (födsel till 5 veckor)	3	300	18,7	3	301	19,5	4	284	19,6	4	296	13,6
Efter avvänjning (5-9 veckor)	3	551	79,2	3	595	42,2	4	560	86,9	4	548	79,2
Hela perioden (födsel till 9 veckor)	3	426	34,6	3	435	27,3	4	408	46,9	4	420	38,1

#### 4.1.7 Welfare Quality ® protokoll

##### *Rörelsestörning och hälta*

Inga rörelsestörningar förekom hos de studerade gyltorna. Anmärkning på hälta (bedömning 1, se Tabell 2) observerades hos 5 gyltor vid åldern 3-, 5- och 9 veckor (Tabell 11). Vid åldern 5 veckor observerades även en halt (bedömning 2, se Tabell 2) ZY gylta med social träning.

Tabell 11. Observationer på anmärkning av hälta vid bedömning av protokollpunkt hälta.

Ålder vid anmärkning	Antal	Raslinje	Behandling
Vecka 3	1	ZY	ST
Vecka 5	1	ZY	ST
Vecka 5	1	SY	ST
Vecka 9	1	ZY	ST
Vecka 9	1	SY	KG

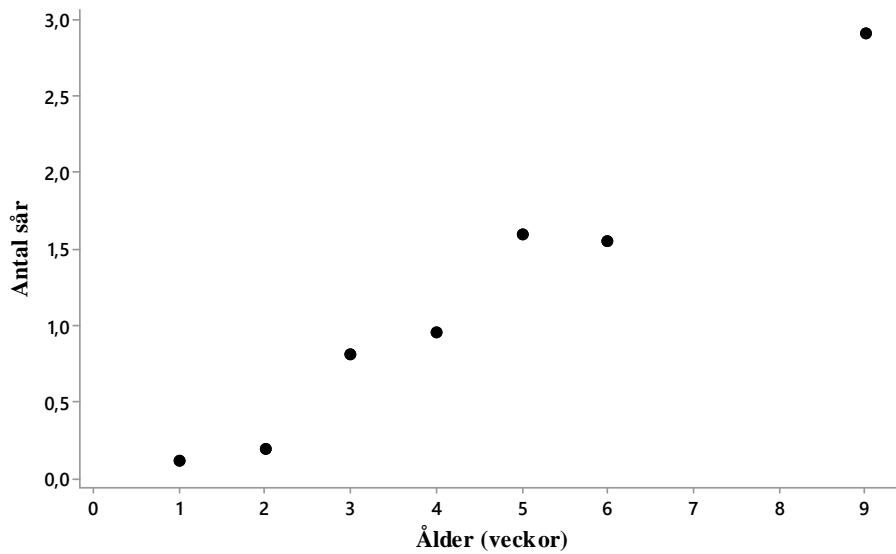
##### *Inflammation*

Ingen inflammation observerades hos ZY. Två observationer av ögoninflammation förekom hos SY vid en veckas ålder. En observation av näsinflammation förekom hos SY vid två veckors ålder.

##### *Sår*

Antalet sår ökade med gyltornas ålder (Figur 9). Totalt observerades 148 sår vid 352 observationer, 68 sår hos SY och 80 sår hos ZY. För de 26 gyltorna av SY och 32 gyltorna av ZY innebar det i genomsnitt att sår observerades 1,4 gånger per gylta för SY och i genomsnitt 1,1 gånger per gylta för ZY under hela studien (Tabell 12).

### Genomsnittligt antal sår vid olika åldrar



Figur 9. Genomsnittliga antalet sår relaterat till gyltornas ålder.

Såren förekom främst på smågrisens öron eller framdel (Tabell 12). Inga observationer av sår på svansen gjordes. Kommentarererna innehöll dock rapport om att svansbitning förekommit vid 9 veckors ålder i en box med tre gyltor av ZY som haft social träning.

Tabell 12. Genomsnittlig förekomst av totalt antal sår och sår på varje studerad kroppsdel för raslinjerna vid observationerna (N).

	SY			ZY		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Totalt antal sår	153	1,4	2,17	199	1,1	1,98
Sår på öron	153	0,4	0,87	199	0,3	0,74
Sår på framdel	153	0,6	1,33	199	0,3	0,79
Sår på mitten	153	0,3	1,02	199	0,3	1,00
Sår på bakdel	153	0,0	0,18	199	0,1	0,39
Sår på ben	153	0,0	0,08	199	0,0	0,16

Genomsnittliga totala antalet sår och sår på de olika kroppsdelarna visar inga större skillnader mellan ST och KG (Tabell 13).

Tabell 13. Genomsnittlig förekomst av totalt antal sår och sår på varje studerad kroppsdel för social behandling vid observationerna (N).

	ST			KG		
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.
Totalt antal sår	171	1,2	2,07	181	1,2	2,06
Sår på öron	171	0,3	0,78	181	0,4	0,81
Sår på frambdel	171	0,3	0,82	181	0,5	1,26
Sår på mitten	171	0,4	1,17	181	0,3	0,82
Sår på bakdel	171	0,1	0,35	181	0,0	0,28
Sår på ben	171	0,0	0,15	181	0,0	0,10

## 4.2 Resultat från statistiska analyser

### 4.2.1 Kullstorlek

Resultaten från analyserna visade signifikanta skillnader i både totalt antal födda och levande födda mellan raslinjerna (Tabell 14).

Tabell 14. Medeltal i totalkullstorlek och kullstorlek av levande födda smågrisar mellan raslinjerna per sugga (N) samt signifikansnivå för skillnaden.

	SY			ZY			P-värde
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	
Total kullstorlek	6	15,2	1,81	8	21,8	1,41	0,026
Kullstorlek levande födda	6	11,2	1,79	8	21,0	1,39	0,004

### 4.2.2 Smågrivikt

Medelvikten vid födsel, 5- och 9 veckors ålder skiljde inte signifikant mellan raslinje (Tabell 15) eller social behandling (Tabell 16). Kullstorlek hade ingen signifikant effekt ( $p = 0,457$ ) på födelsevikten.

Tabell 15. Medelvikt vid födelse, 5- och 9 veckor per kull (N) per raslinje samt signifikansnivå för skillnaden.

	SY			ZY			P-värde
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	
Medelvikt födsel, kg	6	1,5	0,22	8	1,5	0,24	0,833
Medelvikt 5 veckor, kg	6	11,2	1,03	8	11,5	1,07	0,891
Medelvikt 9 veckor, kg	6	26,8	1,98	8	26,5	2,04	0,949

Tabell 16. Medelvikt vid födelse, 5- och 9 veckor per kull (N) per social behandling i kilogram samt signifikansnivå för skillnaden.

	N	ST		N	KG		P-värde
		Medelv.	Standav.		Medelv.	Standav..	
Medelvikt 5 veckor, kg	7	11,2	0,61	7	11,5	0,66	0,731
Medelvikt 9 veckor, kg	7	26,7	1,17	7	26,5	1,27	0,951

#### 4.2.3 Smågristillväxt

Skillnaden i tillväxt för raslinjerna (Tabell 17) eller för social behandling (Tabell 18) var inte signifikant. I tabellerna kan endast små skillnader på några gram ses mellan de olika grupperna.

Tabell 17. Tillväxthastighet (g/dag) för de två raslinjerna angivet i gram per kull (N) samt signifikansnivå för skillnaden.

	N	SY		N	ZY		P-värde
		Medelv.	Standav.		Medelv.	Standav.	
Födelse-avvänjning (födelse till 5 veckor)	6	297,5	18,80	8	301,3	18,55	0,917
Födelse-9 veckor	6	393,8	32,59	8	410,5	32,17	0,789
Avvänjning-9 veckor	6	493,5	59,47	8	546,5	62,18	0,649

Tabell 18. Tillväxthastighet (g/dag) för social behandling angivet i gram per kull (N) samt signifikansnivå för skillnaden.

	N	ST		N	KG		P-värde
		Medelv.	Standav.		Medelv.	Standav.	
Födelse-avvänjning	7	298,0	10,29	7	300,8	11,76	0,859
Födelse-9 veckor	7	405,1	17,85	7	399,3	20,39	0,834
Avvänjning-9 veckor	7	524,0	35,38	7	515,9	39,19	0,875

#### 4.2.4 Dödlighet

Skillnaderna i smågrisdödligheten mellan raslinjerna var inte signifikant (Tabell 19). Resultaten pekar på en numerär skillnad där SY hade en högre dödlighet än ZY, men variationen mellan kullarna var stor.

Tabell 19. Dödfödda, döda av levande födda samt totaldödlighet per raslinje angivet i % per kull (N) samt signifikansnivån för skillnaden.

	SY			ZY			P-värde
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	
Dödfödda (%)	6	23,0	14,84	8	10,9	16,41	0,654
Döda levande födda innan avvänjning (%)	6	18,4	18,87	8	10,4	19,60	0,824
Total dödlighet (%)	6	37,2	19,22	8	19,4	21,25	0,613

#### 4.2.5 Welfare Quality® protokoll

Inga signifikanta skillnader mellan SY och ZY påvisades för totalt antal sår (Tabell 20). SY hade signifikant fler sår på framdelen och sår på bakdelen. Sår på framdela, mitten eller öronen var vanligare än sår på bakdel eller ben.

ST har ingen effekt på förekomsten av sår (Tabell 21).

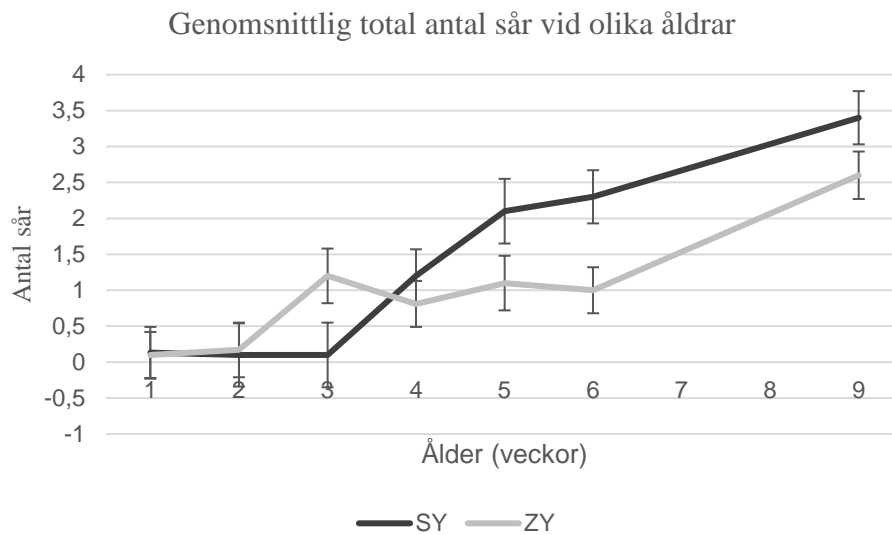
Tabell 20. Totalt antal sår samt sår på varje studerad kroppsdel för varje ras. N = totalt antal observationer.

	SY			ZY			P-värde
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	
Totalt antal sår	153	1,4	0,15	199	1,0	0,14	0,074
Sår på ögon	153	0,4	0,06	199	0,3	0,06	0,432
Sår på framdela	153	0,6	0,08	199	0,2	0,07	0,001
Sår på mitten	153	0,3	0,01	199	0,3	0,07	0,809
Sår på bakdel	153	0,0	0,03	199	0,1	0,02	0,044
Sår på ben	153	0,0	0,01	199	0,0	0,01	0,203

Tabell 21. Totalt antal sår samt sår på varje studerad kroppsdel för social behandling. N = totalt antal observationer.

	ST			KG			P-värde
	N	Medelv.	Standav.	N	Medelv.	Standav.	
Totalt antal sår	171	1,2	0,148	181	1,2	0,142	0,952
Sår på ögon	171	0,4	0,06	181	0,4	0,06	0,992
Sår på framdela	171	0,4	0,08	181	0,5	0,08	0,227
Sår på mitten	171	0,4	0,08	181	0,3	0,07	0,280
Sår på bakdel	171	0,1	0,03	181	0,0	0,02	0,747
Sår på ben	171	0,0	0,01	181	0,0	0,01	0,568

Förekomsten av sår ökade med åldern (Figur 10). Signifikanta skillnader fanns mellan antalet sår inom raslinje där ZY hade signifikant fler sår vid åldrarna 3 till 6 veckor än vid åldern 1 och 2 veckor. SY hade signifikant fler sår vid åldern 5 och 6 veckor än vid åldern 1 till 3 veckor. Båda raslinjerna hade signifikant fler sår vid åldern 9 veckor jämfört med övriga åldrar. Mellan raslinjerna finns signifikanta skillnader vid åldrarna 3, 5, 6 och 9 veckor.



Figur 10. Totalt antal sår på varje utvald gylta för de olika raslinjerna vid de olika bedömningstillfällena. Utifrån medelvärde och standardavvikelse för samspelet mellan sår och ålder.

## 5 Diskussion

### 5.1 Kullstorlek

Kullstorlek har länge varit inkluderat i avelsmål för kommersiell grisproduktion där selektion för ökad kullstorlek utförts. Dagens avelsföretag, TopPigs Norsvin och DanBred men även svenska avelsmål inkluderar kullstorlek i avelsmålet. Avelsmålet och selektionen har bidragit till att kullstorleken har ökat (Cutler, 1999). I Sverige har förutom avelsmålet även bytet av raslinje, från SY till ZY som gjordes 2012 bidragit till en ökad kullstorlek (Lundeheim 2017). I svenska grisbesättningar har kullstorleken för levande födda smågrisar ökat med över en smågris per kull mellan år 2012 och 2017 (Tabell 1). Studien visar att ZY föder signifikant fler smågrisar än SY. Fremmelid (2015) såg att hybridsuggan med ZY födde fler smågrisar än hybridsuggan med SY. Detta tyder på att ZY bidragit till den ökade kullstorleken. När raslinjerna jämförs i denna studie bör det beaktas att kullnummer är nestat inom raslinje. ZY har lägre kullnummer än SY. Vid kullnummer 6 eller högre minskar kullstorleken (Cutler *et al.*, 1999; Milligan *et al.*, 2002) och de flesta SY har kullnummer i detta intervall. Det går därför inte säga att skillnaden i kullstorlek i studien endast beror på raslinje eftersom skillnaderna i kullnummer fanns.

### 5.2 Smågrisvikt och tillväxt

Smågrisarnas kroppsvikt och tillväxt skiljde inte mellan de två raslinjerna. Eftersom en stor skillnad i kullstorlek fanns mellan raslinjerna förväntades en skillnad i resultaten. Anledningen beror på att när kullstorleken är stor finns ofta en stor variation i födelsevikt hos smågrisarna (Milligan *et al.*, 2002) samt att smågrisar som växer upp i stora kullar behöver konkurrera mer om föda jämfört med mindre kullar (Andersen *et al.*, 2011). Eftersom födelsevikterna var lika samt att födelsevikten påverkar tillväxten (Milligan *et al.*, 2002) kunde ingen skillnad i tillväxt visas. Skillnad



hade däremot förväntats eftersom kullstorleken även påverkar tillväxten (Andersen *et al.*, 2011). För ZY kan det anses positivt att kroppsvikten och tillväxten är hög eftersom smågrisöverlevnaden minskar om grisarna är små (Cutler *et al.*, 1999) Suggorna har i studien gett smågrisarna samma möjlighet till tillväxt och uppnå liknande kroppsvikter. Det går därför inte att säga vilken raslinje som ger störst grisar samt bäst tillväxt.

För den sociala behandlingen förekom ingen signifikant skillnad mellan ST och KG. En något högre tillväxt går däremot att se i ST efter avvänjning vilket även Weary *et al.* (1999) och Weary *et al.* (2002) fått som resultat i sina studier. Signifikanta skillnader har setts i Hessel *et al.* (2006) och Kutzer *et al.* (2009) där ST haft högre tillväxt. Skillnaden mellan denna studie och deras är att smågrisarna flyttats i samband med avvänjning. Avvänjning är en stressig process där bland annat förflyttning av smågrisarna bidrar till ökad stress och kan påverka tillväxten negativt (Jensen, 2002). Resultaten går därför inte att jämföras direkt emot varandra utan att beakta detta då smågrisarna i denna studie inte omgrupperats.

### 5.3 Sjukdom

Antalet sjuka smågrisar var endast 33 stycken och därför utfördes ingen analys. Intressant i resultatet var att endast en smågris av SY var behandlad och resterade 32 var av ZY. Detta resultat har inte studerats vidare i studien och orsak kan därför inte anges. För svensk grisproduktion hade orsaken varit intressant att veta, om SY är friskare än ZY.

Ledinfektion är vanligt i svensk grisproduktion (Jacobsen, uå) och visas även i studien som en av de vanligaste behandlingsorsakerna. Det finns därför en trovärdighet i studiens stickprov av smågrisar och går att likna med kommersiell grisproduktion i Sverige.

### 5.4 Dödlighet

Främsta dödsorsak i studien var dödfödda smågrisar. Andelen dödfödda smågrisar var 13 % (Tabell 7). Jämfört med Sveriges produktionsresultat år 2017 där 14,3 smågrisar föddes levande per kull och 1,2 var dödfödda (PigWin/WinPig, Gård & Djurhälsan, 2018) vilket motsvarar 8 % dödfödda per kull. Studien hade en hög andel dödfödda smågrisar om en jämförelse görs med svensk grisproduktion. De två raslinjerna hade båda högre andel dödfödda jämfört med de svenska produktionsresultaten om resultaten från den statistiska analysen jämförs. I resultaten från den deskriptiva statistiken skiljer däremot resultaten och ZY har lägre andel dödfödda än det svenska produktionsresultatet. Det kan bli en skillnad i resultat från deskriptiv

statistik och statistisk analys eftersom hänsyn till påverkande faktorer tas i modellerna som används för att analysera, i detta fall analysen av dödfödda. Från båda resultaten i studien visas en skillnad där SY har högre andel dödfödda än ZY. Den skillnad som fanns mellan raslinjerna var däremot inte signifikant.

Dödlighet för levande födda smågrisar förekom främst under de första dagarna och första veckan vilket är ett vanligt förekommande (Lay *et al.*, 2002). Dödligheten högre hos SY än ZY men ingen signifikant skillnad.

De skillnader som visats i de studerade dödlighetsparametrarna kan inte endast förklaras med att två olika raslinjer använts eftersom kullnummer är nestat inom raslinje samt att kullstorleken mellan raslinjerna skiljer. Eftersom SY har kullnummer  $\geq 5$  och ZY  $< 5$  påverkar det andelen dödfödda smågrisar. Suggor med kullnummer  $\geq 5$  föder signifikant fler dödfödda smågrisar (Milligan *et al.*, 2002) och dödligheten för levande födda smågrisar ökar signifikant med suggans kullnummer (Andersen *et al.*, 2011). Resultatet för SY var därför förväntat. Däremot hade effekten av kullstorlek kunnat påverka resultatet eftersom ökad kullstorlek ger fler dödfödda smågrisar (Milligan *et al.*, 2002; Borges, 2005) och minskar smågrisöverlevnaden (Milligan *et al.*, 2002; Andersen *et al.*, 2011). Milligan *et al.* (2002) och Borges *et al.* (2005) såg däremot att antalet dödfödda redan ökade från en kullstorlek  $\geq 10$ . Milligan *et al.* (2002) och Andersen *et al.* (2011) såg att smågrisöverlevnaden sjönk vid kullstorlek  $> 9$ . Alla förutom en SY-kull hade kullstorlek  $\geq 10$  så dessa kullar bör påverkas av resultaten från Milligan *et al.* (2002), Borges *et al.* (2005) och Andersen *et al.* (2011). Det är därför troligare att raslinje och suggans kullnummer påverkat dödligheten mer än kullstorleken.

Den sociala behandlingen visade ingen skillnad i dödlighet mellan ST och KG. Smågrisarna i ST hade ingen ökad risk att dö eller behöva avlivas även om de får möjlighet att träffa fler smågrisar, röra sig på större yta och träffa en annan sugga.

## 5.5 Welfare Quality® protokoll

Signifikanta skillnader i antal sår fanns mellan raslinjerna vid åldrarna 3, 5, 6 och 9 veckor. Intressant var att vid 3 veckors ålder hade ZY signifikant fler sår än SY men skillnaden förändrades och vid åldrarna 5, 6 och 9 veckor hade SY fler än ZY. Resultatet var inte väntat eftersom lantbrukare ansett att hybridsuggan TN70 som innehåller ZY är aggressivare än LY som innehåller SY (Fremmelid 2015). Förväntningen var därför att ZY skulle bråka mer och därför ha fler sår. Det fanns ingen skillnad mellan ST och KG. Skillnaden i antal sår kan vid åldern 3 samt 5 veckor inte helt bero på att gyltor av olika raslinjer träffats eller varit i kontakt med en annan sugga. Det gemensamma för raslinjerna är att antalet sår stiger med åldern och såren

främst förekommer på gyltans framdel. Troligen förekommer såren främst på framdelen eftersom grisar börjar sociala interaktioner med att nosa på varandras ansikten (Jensen, 2006). Eftersom smågrisar i det vilda ökar sina interaktioner med andra grisar med åldern och det först vid 4 veckors ålder sker interaktioner med andra grisar (Jensen, 2006) kan man utifrån resultatet (Figur 10) över antalet sår spekulera i om smågrisarna vid denna ålder även blir mer aktiva inom kullen och de därför får fler sår. Detta eftersom ZY ökar i antal sår vid 3 veckors ålder och SY vid 4 veckors ålder.

Utifrån protokollet var gyltorna även studerade för rörelsestörning, anmärkning på hälta, hälta och inflammation. Positivt för gyltorna var att rörelsestörning inte förekom och att endast en var halt. Anmärkning på hälta förekom hos båda raslinjerna och framförallt hos gyltor som fick eller hade fått ST. Inflammation förekom hos 3 gyltor av SY. Inflammationen bör däremot inte varit så allvarlig eftersom behandlingsregistreringarna från sjukdomsdatan inte visade att någon SY var behandlad för ögon- eller näsinflammation.

## 5.6 Metodval och utförande

Studien innehåller ett litet stickprov. Hade möjligheten funnits hade ett större stickprov med fler kullar valts att använda. I början av studien diskuterades om smågrisarna skulle studerats på individnivå istället för kullnivå eftersom antalet smågrisar, 245 stycken var stort men antalet kullar, 14 stycken lågt. Det valdes att jämföra kullarna även om antalet var lågt då det är mer korrekt. I produktionresultat i Sverige (PigWin/WinPig, Gård & Djurhälsan, 2018) jämförs inte smågrisarna direkt mot varandra utan medelvärden från kullarna från gårdarna mot varandra. Utformningen av studien liknar därför mer verkligheten.

Önskvärt hade varit att inkludera suggor med liknande kullnummer men det var inte möjligt eftersom suggor av SY med lågt kullnummer inte finns då aveln lades ner 2012 (Hansson & Lundeheim, 2013). Om syftet varit att endast jämföra raslinjernas smågrisar i tillväxt, hälsa och dödlighet hade det varit möjligt att använda äldre produktionsdata för SY där kullnummer hade varit liknande produktionsdata för ZY idag. Möjligheten att göra så i denna studie gick inte eftersom den sociala träningen utfördes i hälften av kullarna. Ska en liknande studie däremot utföras igen bör detta beaktas för att kunna jämföra grisarna och få en slutsats.

Den sociala träningen visade ingen effekt på smågrisarna. Andra studier som gjort liknande försök har omgrupperat samt flyttat smågrisarna efter avvänjning (Weary *et al.*, 1999; Weary *et al.*, 2002; Hessel *et al.*, 2006; Kutzer *et al.*, 2009). Det bör beaktas när jämförelse av dessa studier görs med denna studie eftersom

avvänjningen förmodligen ger olika stress hos smågrisarna i de olika studierna. Vanligast i Sverige är att smågrisar flyttas i samband med avvänjning och omgruppering kan ske (Ewing, 2011). Om lantbrukare ska tolka resultaten på denna studie rätt bör det lyftas att smågrisarna i denna studie inte utsatts för den vanligaste typen av avvänjning.

Det som däremot inte framgår i studien och som är en del av syftet med den sociala träningen är att smågrisarna ska vänja sig vid extra social kontakt och inte skapa stress vid omgruppering längre fram i livet. Det intressanta är därför resultatet från den sociala träningen efter en omgruppering som kan ske i tillväxtstall, slaktsvinsstall eller vid gruppållning av suggor (Ewing, 2011). Om denna aspekt skulle studerats i detta examensarbete hade det blivit för stort men hade varit intressant att se.

## 6 Slutsats

De skillnader som visas mellan raslinjerna i smågrisarnas hälsa, tillväxt och dödlighet kan bero på att saggans kullnummer är nestat inom raslinje. Det går därför inte säga någon slutsats om de två raslinjernas produktionsegenskaper. Antalet sår på gyltorna skiljde däremot mellan SY och ZY men bör studeras mer för att veta orsak till resultatet. Den sociala träningen visade i denna studie ingen effekt på smågrisarna men kan vara intressant att utvärdera om smågrisarna från de olika grupperna (ST och KG) skulle beblandas under en period eller om effekt kan ses senare i livet.



## Referenser

- Andersen, I. L., Naevdal, E., Boe, K. E. (2011). Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(6), ss. 1159-1167.
- Borges, V. F., Bernardi, M. L., Bortolozzo, F. P., Wentz, I. (2005). Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 70(3-4), ss. 165-176.
- Christensen, J., Ellegaard, B., Kirkegaard-Peterson, B., Willeberg, P., Mousing, J. (1994). Pig health and production surveillance in Denmark: sampling design, data recording, and measures of disease frequency. *Preventive Veterinary Medicine*, 20, ss. 47-61.
- Cutler, R. S., Fahy, V. A., Spicer, E. M., Cronin, G. M. (1999). Preweaning mortality. I: Straw, B. E., D'Allaire, S., Mengeling, W. L., Taylor, D. J. (Eds.), *Diseases of Swine*. Iowa State University Press, Ames, IA, ss. 985-1002.
- DanBred (2018). Avlsmål – Fokus på maximal avlsfremgang. Tillgänglig: <https://danbred.com/breeding-system/fremtidens-avlsmal/> [2018-11-30]
- Europeiska unionen och rådets direktiv, 2018/120/EC av den 18 december 2008 om fastställande av lägsta djurskyddskrav vid svinhållning. (EUT L 47/5, 18.2.2009)
- Ewing, K. (2011). *Grisar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Fremmerlid, I. A. (2015). *A Study to Examine Norwegian Swine Producers Experience with the TN70 Sow*. Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet. Instituttet for husdyr- og akvakulturvitenskap (Masterarbete 2015)
- Hansson & Lundeheim. (2013). Den svenska yorkshirens bakgrund och utveckling. Tillgänglig: <http://www.svenskgris.se/?p=21680> [2018-10-23]
- Hessel, E. F., Reiners, K., Van den Weghe, H. F. A. (2006). Socializing piglets before weaning: Effects on behavior of lactating sows, pre- and postweaning behavior, and performance of piglets. *Journal of Animal Science*. 84(10), ss. 2847-2855.
- Jacobson, M. (uå). Månadens sjukdom – ledinflammation. Tillgänglig: [https://www.gardochdjurhalsan.se/upload/documents/Dokument/Startsida\\_Gris/Kunskapsbank/Halsa\\_och\\_sjukdomar/Manadens\\_sjukdom\\_fran\\_SLU/Ledinflammation.pdf](https://www.gardochdjurhalsan.se/upload/documents/Dokument/Startsida_Gris/Kunskapsbank/Halsa_och_sjukdomar/Manadens_sjukdom_fran_SLU/Ledinflammation.pdf) [2018-11-29]
- Jensen, P. (1986). Observations on the Maternal-Behavior of Free-Ranging Domestic Pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 16(2), ss. 131-142.
- Jensen, P. (2002). Behaviour of pigs. In: Jensen, P. (Ed.) *The ethology of domestic animals - an introductory text*. CAB International, Oxon. ss. 159-172.
- Jensen, P. (2006). *Djurens beteende*. Stockholm: Per Jensen och Natur & Kultur.
- Jordbruksaktuellt (2017). Avel för gruppållning av suggor. Tillgänglig: <https://www.ja.se/artikel/53488/avel-for-grupphallning-av-suggor.html> [2019-01-25]

- Kutzer, T., Bungler, B., Kjaer, J.B. & Schrader, L. (2009). Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Applied Animal Behaviour Science*, 121(1), ss. 16-24.
- Lay, D. C., Matteri, R. L., Carroll, J. A., Fangman, T. J., Safranski, T.J. (2002). Preweaning survival of swine. *Journal of Animal Science*. 80(E. Suppl. 1), ss. E74-E86.
- Lundeheim, N. (2017). *The rise and fall of Swedish pig breeding – pros and cons with genes from abroad. XVIII Baltic Animal Breeding Conference*. 30 – 31, Maj, 2017, Lithuania.
- Lärn-Nilsson, J., Danielsson, D.A., Eriksson, J.E., Ewing, K., Furugren, B., Jamieson, A., Olsson, S.O., Rydhmer, L., Stenberg, H., Widebeck, L. (2006). *Naturbrukets husdjur 2*. Uppl 2. Stockholm: Natur och kultur.
- Milligan, B. N., Fraser, D., Kramer, D. L. (2002). Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Live-stock Production Science*, 76(1-2), ss. 181-191.
- Neerhof, A. (2016). Genetic progress. In: *Topigs Norsvin Annual Magazine*. ss. 55-57.
- Nordic Genetics (uå) Avel. Tillgänglig: <http://www.nordicgenetics.se/sv-se/avel.aspx> [2018-11-29]
- Parratt, C. A., Chapman, K. J., Turner, C., Jones, P. H., Mendl, M. T., Miller, B. G. (2006). The fighting behaviour of piglets mixed before and after weaning in the presence or absence of a sow. *Applied Animal Behaviour Science*, 101(1-2), ss. 54-67.
- Pluske, J. R., Le Dividich, J., Verstegen, M. W. A. (2003). Conclusions. I: Pluske, J. R., Le Dividich, J., Verstegen, M. W. A. *Weaning the Pig-Concepts and Consequences*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- PigWin/WinPig, Gård & Djurhälsan. (2018). Medeltal suggor. Tillgänglig: <https://www.gardochdjurhalsan.se/sv/winpig/medeltal-och-topplistor/medeltal-suggor/> [2018-11-27]
- Rothschild, M. F., Ruvinsky, A. (2011). *The genetics of the pig*. Wallingford : CABI.
- Rydhmer, L. (2011) *Grisavel*. I: Ewing, K. *Grisar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- SJVFS 2017:25. *Staten jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om grishållning inom lantbruket m.m.* Jönköping: Statens jordbruksverk.
- SLU. (2017). *Resurser på SLU Forskningscentrum Lövsta*. Uppsala: Lövsta forskningscentrum, fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Svenska köttföretagen. (2018). *Genetikval*. Tillgänglig: <https://www.kottforetagen.se/Genetik.html> [2018-11-30]
- Velarde, A., Geers, R. & European Cooperation in the Field of Scientific Technical Research . (2007). *On farm monitoring of pig welfare*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Weary, D. M., Pajor, E. A., Bonenfant, M., Ross, S. K., Fraser, D., Kramer, D. L. (1999). Alternative housing for sows and litters: Part 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science*, 65(2), ss. 123-135.
- Weary, D. M., Pajor, E. A., Bonenfant, M., Fraser, D., Kramer, D. L. (2002). Alternative housing for sows and litters Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science*, 76(4), ss. 279-290.
- Weary, D.M., Jasper, J. & Hötzel, M.J., (2008). Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour Science*, 110(1-2), ss.24–41
- Welfare Quality (2009). *Welfare Quality Assessment protocol for pigs. Version 1*. Nederländerna. Tillgänglig: [http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig\\_protocol.pdf](http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1018/pig_protocol.pdf)