



# Bachelorgradsoppgave

## Spedgrisdødelighet Pre-weaning mortality

Redebyggingsmaterialets effekt på spedgrisdødelighet  
The effect of nest-building materials on piglet mortality

Heidi Elise Gaundal & Kine Anita Berntsen Letnes

BAC 350

Bachelorgradsoppgave i husdyrfag – velferd og  
produksjon

Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi

Høgskolen i Nord-Trøndelag - 2015



# SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

Forfatter(e): Heidi Elise Gaundal \_\_\_\_\_

Kine Anita Berntsen Letnes \_\_\_\_\_

Norsk tittel: Spedgrisdødelighet – Redebyggingsmaterialets effekt på  
spedgrisdødelighet \_\_\_\_\_

Engelsk tittel: Pre-weaning mortality - The effect of nest-building materials on  
piglet mortality \_\_\_\_\_

Studieprogram: Husdyrfag – velferd og produksjon \_\_\_\_\_

Emnekode og navn: BAC350 Bacheloroppgave 2014H - 2015V \_\_\_\_\_

X

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage,  
HiNTs åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke  
gjøres tilgjengelig for andre

Kan frigis fra: \_\_\_\_\_

Dato: 19.05.15

Heidi Elise Gaundal  
underskrift

Kine B. Letnes  
underskrift



## Forord

Denne bacheloroppgaven ble skrevet våren 2015 ved Høgskolen i Nord-Trøndelag i Steinkjer kommune. Feltarbeidet ble gjort våren/sommeren 2014 på Mære landbruksskole.

I løpet av 3 år på HiNT har vi samlet kunnskap fra flinke og engasjerte forelesere. Studiene ved HiNT har gitt oss grunnlaget for utførelsen av denne bacheloroppgaven, som er avslutningen på vår studietid. Arbeidet med bacheloroppgaven har vært svært interessant og lærerik for oss. Vi har lært mye om svineproduksjon og har fortsatt stor interesse for å lære mere om gris. Håper denne oppgaven kommer til nytte for fremtidig forskning på gris og spedgrisdødelighet.

Vi vil gjerne få takke Ellen Marie Rosvold for at vi fikk mulighet til å utføre denne undersøkelsen, hun har også vært veileder og støttet oss under hele undersøkelsen og videre oppgaveskriving. En stor takk til Knut Ekker som har vært svært tålmodig og behjelpelig med statistiske beregninger.

Takk til morfar Per Vidar Berntsen og tante Gudbjørg Navjord som har hjulpet oss med korrekturlesing. Takk til foreldrene og samboerne våre som har holdt ut med oss, vært tålmodige og støttende gjennom hele prosessen.

Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi  
Høgskolen i Nord-Trøndelag – 2015

Steinkjer 19.mai, 2015



Heidi Elise Gaundal



Kine Anita Berntsen Letnes

## Sammendrag

Purka vil før fødsel bygge et rede for seg og ungene, og tilgang på redebyggingsmateriale vil være viktig for å utøve denne naturlige atferden. Det er tidligere undersøkelser som viser at tilgang på redebyggingsmateriale fører til at purka virker mer beskyttende overfor spedgrisene sine, noe som kan redusere forekomsten av ihjelliging som er den mest utbredte dødsårsaken. Spedgristapet er stort i norske besetninger, og dette har store konsekvenser både for dyrevelferden og for smågrisprodusentenes økonomi. Målet med vår undersøkelse var derfor å se på effekten av redebyggingsmateriale på spedgrisdødeligheten.

53 LY (Landsvin x Yorkshire) purker fordelt på 3 puljer ble gitt 3 forskjellige typer redebyggingsmateriale (torv, halm og strø) 48 timer før fødsel. I undersøkelsen ble alle døde spedgriser obdusert og dødsårsaker kartlagt. I tillegg ble det sett på om faktorer som paritet og kullstørrelser kunne forklare variasjoner i spedgristap.

Undersøkelsen viste færre dødfødsler blant purker som fikk halm som redebyggingsmateriale. Økt kullstørrelse førte til flere dødfødsler. Dette gjorde sammenligningen med purkene som fikk torv usikker, da disse hadde flere totalfødte enn purkene i de øvrige gruppene. Tap av levendefødte økte med økende kullstørrelse. Redebyggingsmateriale viste seg å ikke ha effekt på tap av levendefødte spedgris, annet enn en negativ effekt ved bruk av torv til 5.kulls-eldre purker. Dette kan imidlertid skyldes at disse purkene var tilvent halm fra tidligere fødsler, og tilgangen på halm hadde en tendens til å gi mindre tap blant de eldre purkene. Lik kullstørrelse og paritet kunne muligens vist effekt av tilgangen på redebyggingsmateriale tydeligere, men vårt materiale var ikke stort nok til å få fram en eventuell slik effekt. Det ble også sett på om tilgangen på halm hadde en effekt på forekomsten av sult som dødsårsak, da det er flere undersøkelser som har vist at redebyggingsmateriale kan påvirke purkas forberedelser før fødsel og melkeproduksjon. Spedgristapet var størst i de to første dagene, og ihjelliging den hyppigste dødsårsaken uavhengig av tilgang på redebyggingsmateriale. Flertallet av spedgrisene som ble ihjelliget hadde mye melk i magesekken og sult ser derfor ikke ut til å ha vært en sentral predisponerende årsak til ihjelliging i vår undersøkelse. Undersøkelsen viste ingen tydelig positiv effekt av halm som redebyggingsmateriale på tap av levendefødte spedgris.

## Abstract

Before farrowing, the sow will build a nest for herself and her piglets. Access to nest-building materials in this time is important. Earlier studies show that access to these materials will make the sow more protective towards her piglets, which may reduce the risk of in maternal crushing, which is the mayor cause of death.

For Norwegian farms, the pre weaning mortality is large, and has consequence for the animal welfare, and farm economy. The aims for our study were to look at the effects of the nest-building materials, and its impact on piglet mortality.

Fifty-tree LY (Landrace x Yorkshire) sows, divided into three groups, was given three different types of nest-building materials (peat, straw and litter) 48 hours before farrowing. All of the piglets that died during the study was autopsied and the cause of death was found. Factors as the parity and litter size were considered.

The study showed less stillborn piglets among sows that were given straw as nest-building material. Increased litter size led also to more stillborn piglets. This made the comparison more difficult, as the sows that were given peat had a higher mean litter size. Loss of live born piglets increases with the increasing litter size. Type of nest-building material shows no effect on piglet mortality, other than except a more negative effect when peat was given sows of parity 5.- and older. Older sows had experience with straw form earlier births, sows given straw prior birth and tendency to lower piglet mortality. Equal litter sizes and parity could possibly have shown a clearer effect of different nest-building materials, but our material was not large enough to give this effect. It was also checked if the access to straw could have an effect on the occurrence of piglet starvation, as other studies show that the nest-building material can affect the sows preparation for farrowing and milk production. The loss of piglets were greatest the first two days, and crushing was one main cause of death, independent of nest-building material. The majority of the crushed piglets had a lot of milk in their stomach, and starvation was not a central predisposing cause. This study shows not a clear positive effect on live born piglet mortality due to type of nest building material.

# Innhold

<b>1.0 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstilling	1
1.2 Hypoteser	1
1.3 Bakgrunn	2
<b>2.0 Teori</b>	<b>3</b>
2.1 Spedgrisen	3
2.1.1 Råmelkas betydning for spedgrisen	4
2.2 Spedgrisdødelighet	6
2.3 Dødfødte spedgriser	7
2.4 Årsaker til spedgrisdødelighet	8
2.4.1 Hypotermi	8
2.4.2 Sult	8
2.4.3 Ihjelliging	9
2.4.4 Andre årsaker	9
2.5 Faktorer og rutiner som påvirker spedgristapet	10
2.5.1 Purka	10
2.5.1.1 Avl	10
2.5.1.2 Produksjonsresultater	11
2.5.1.3 Føring av purker	12
2.5.1.4 Naturlig atferd	13
2.5.1.5 Morsevne	13
2.5.2 Management og miljø	13
2.5.2.1 Redebyggingsatferd	14
2.5.2.2 Fødebinge	15
2.5.2.3 Kullutjevning	16
2.5.2.4 Årstid	16
<b>3.0 Materiale og metode</b>	<b>17</b>
3.1 Studieområde og datainnsamling	17
3.1.1 Utstyrliste	17
3.2 Dyr og behandling før/under forsøket	17
3.2.1 Redebyggingsmateriale	17
3.2.2 Management i grisehuset under forsøksperioden	18
3.3 Obdusering	20
3.3.1 Kriterier for fastsetting av dødsårsak	25
3.4 Statistisk bearbeiding	26
<b>4.0 Resultat</b>	<b>27</b>
4.1 Dyregrunnlag	27
4.2 Dødfødte	29

4.2.1 Dødfødte fordelt på redebyggingsmateriale	30
4.2.2 Dødfødte fordelt på paritet	31
4.2.3 Dødfødte fordelt på puljer	33
4.3 Tap av levendefødte spedgris	34
4.3.1 Kullstørrelse	34
4.3.2 Tap fordelt på redebyggingsmateriale	35
4.3.3 Tap fordelt på paritet	36
4.3.4 Tap fordelt på puljer	38
4.4 Dødsårsaker og tidspunkt for spedgristap	39
4.4.1 Dødsårsaker fordelt på redebyggingsmateriale	42
4.4.2 Melkemengde i magesekk	44
4.4.3 Effekt av kullstørrelse på ihjelliging og sult	46
4.5 Totalt spedgristap	47
<b>5.0 Diskusjon</b>	<b>48</b>
5.1 Spedgristap	48
5.2 Dødfødte spedgris	48
5.2.1 Effekt av redebyggingsmateriale på dødfødte	49
5.2.2 Effekt av redebyggingsmateriale innen paritet	49
5.3 Tap av levendefødte spedgris	50
5.3.1 Effekt av redebyggingsmateriale på spedgristap	50
5.3.2 Effekt av redebyggingsmateriale innen paritet	51
5.3.3 Effekt av kullstørrelse på spedgristap	52
5.3.4 Effekt av paritet på spedgristap	52
5.4 Puljevariasjon	52
5.5 Dødsårsaker og tidspunkt for spedgristap	53
5.6 Totalt spedgristap	54
<b>6.0 Feilkilder</b>	<b>55</b>
<b>7.0 Konklusjon</b>	<b>56</b>
<b>Referanser</b>	<b>57</b>

**Vedlegg 1;** Obduksjonsresultater, 2 sider.

## 1.0 INNLEDNING

Spedgrisdødeligheten er på 15 % i norske besetninger, noe som er et økonomisk tap for produsenten og i tillegg et stort velferdsproblem. For å se på hva som kan redusere spedgristapet har vi sett på årsaker til spedgrisdødelighet og om miljøfaktorer som tilgang på redebyggingsmateriale kan redusere dødeligheten. Spedgristapet i Norge har vært stabilt de siste 20 årene (Norsvin, 2015a), men en økning i kullstørrelsen har ført til at et større antall spedgris dør. Dette indikerer at videre undersøkelser på miljøfaktorer vil være aktuelt for å forsøke å bedre både tapsprosenten og dyrevelferden. Det har i flere undersøkelser blitt hevdet at tilgangen på redebyggingsmateriale forbedrer morsegenskapene (Cronin & Amerongen, 1991; Croinin et al., 1993; Thodberg et al., 1999), noe som er en kjent forklaring på variasjon i spedgristapet (Marchant et al., 2001). Det er også hevdet at tilgang på redebyggingsmateriale får purka til å opptre mer forsiktig overfor spedgrisene (Cronin & Amerongen, 1991; Croinin et al., 1993; Thodberg et al., 1999), noe som kan redusere forekomsten av ihjelliging. Vi tror derfor at utprøving av redebyggingsmateriale som stimulerer til god morsatferd og reduserer ihjelliging, vil være en måte å jobbe mot spedgristap på.

Vi har valgt å se på faktorer som påvirker spedgrisdødelighet med hovedfokus på redebyggingsmateriale.

Formål: *Finne ut om redebyggingsmateriale påvirker*

- ≈ Hyppigheten av antall dødfødte
- ≈ Spedgristap og tapet blant forskjellig paritet
- ≈ Forekomsten og forskjeller blant dødsårsaker

### 1.1 PROBLEMSTILLING

Hvordan påvirker redebyggingsmateriale det totale spedgristapet, og hvilke dødsårsaker trer hyppigst frem?

### 1.2 HYPOTESER

- ≈ **H1:** *Lav fødselsvekt gir større sannsynlighet for dødfødsler*
- ≈ **H2:** *Halm fører til mindre forekomst av dødfødsler*
- ≈ **H3:** *Tildeling av torv reduserer antall dødfødsler og fungerer godt som redebyggingsmateriale*
- ≈ **H4:** *Tilgang på redebyggingsmateriale reduserer spedgristapet*



- ≈ **H5:** *Tilgang på halm reduserer forekomsten av ihjelliging*
- ≈ **H6:** *Tilgang på halm fører til redusert spedgristap blant eldre purker*
- ≈ **H7:** *Økende kullstørrelse fører til økt spedgristap*
- ≈ **H8:** *Frekvensen av dødfødte varierer mellom puljene*
- ≈ **H9:** *Ihjelliging forekommer hyppigst med sult som predisponerende årsak*

### 1.3 BAKGRUNN

Målet i smågrisproduksjon er å ha flest mulige avvente spedgris og lavt spedgristap.

Spedgristapet påvirker antall avvente smågriser per årspurke, noe som har stor økonomisk betydning for svineprodusenten. 0,5 flere avvente spedgris pr. kull utgjør et økt dekningsbidrag på 1080 kr pr. årspurke i kombinertproduksjon (Norsvin, 2012).

Ihjelliging er en utbredt årsak til spedgrisdødelighet, da den står for rundt 60 % (Weber et al., 2009, Hales et al., 2012) til opp mot 80 % av spedgristapet (Marchant et al., 2000). Ihjelliging forekommer når purka legger seg eller endrer positur liggende (Damm et al., 2005a). Omfanget av ihjelliging vil påvirkes av om purka er fiksert eller ikke under dieperioden (Marchant, et al., 2000). Dette er sentralt da det ut i fra forskrift om hold av svin (2003, § 11) kun er lov å fikserte purka fra fødsel til og med 7 dager etter fødsel. Betydningen av morsatferd på spedgrisooverlevelsen vil være av større betydning til løstgående purker enn hos fikserte. I en undersøkelse kommer det frem at forskjeller i morsegenskaper kan forklare en større del av variasjon i spedgrisdødelighet enn miljøet (Marchant et al., 2001). Som et eksempel på dette viser gode mødre større redebyggingsaktivitet, som i naturlige omgivelser er viktig for spedgrisens overlevelsesmuligheter (Jensen, 1986; Jensen, 1993; Andersen et al., 2005). Westin (2014) fant ingen signifikant effekt på at strategisk bruk av halm påvirker spedgrisdødeligheten, men at bruk av halm før fødsel kan redusere antall dødfødte spedgriser og ha positiv effekt på avvenningsvekt. Le Dividich & Noblet (1984) fant derimot høyere spedgrisdødelighet i fødebinger hvor det var gitt redebyggingsmateriale. Samtidig er det studier med en klar assosiasjon mellom redebygging og redusert dødelighet, da purker som har fått redebyggingsmateriale er mer forsiktige med spedgrisene sine (Cronin & Smith, 1992; Thodberg et al., 1999). Damm et al., (2005b) fant ingen effekt av halm som ekstra redebyggingsmateriale på frekvensen av ihjelliging til løstgående purker, men konkluderer med at dette kan være fordi det ble gitt for lite materialer. I sistnevnte studie, understrekes også behovet for ytterligere studier av mengde og type redebyggingsmateriale og konkluderer med at slike studier fortsatt er nødvendig.

## 2.0 TEORI

I dette kapitlet vil "Spedgris" og "spedgrisdødelighet" bli brukt som uttrykk for grisunge og dødelighet fra fødsel fram til avvenning.

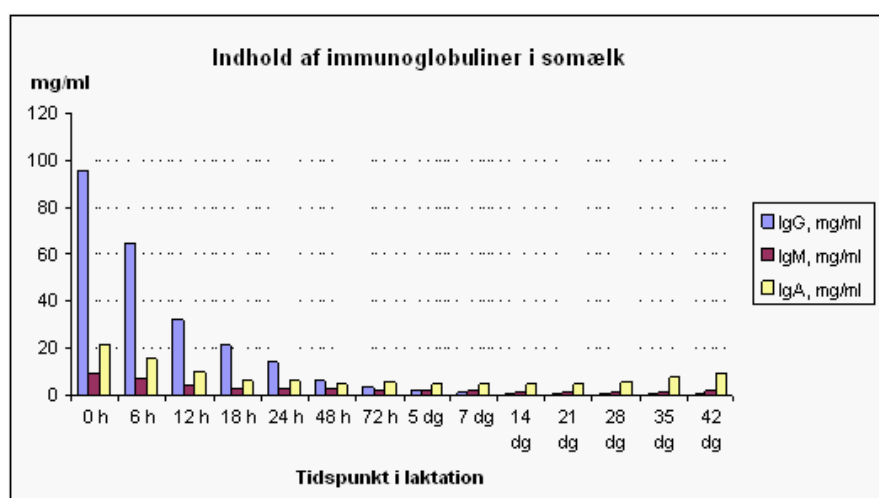
### 2.1 SPEDGRISEN

Nyfødte spedgriser veier normalt mellom 1000-1500 gram (Tuchscherer et al., 2000; Thorup, 2010b; Christensen & Sørensen, 2013). Ifølge Okkenhaug (2013) kan gjennomsnittlig fødselsvekt være opp mot 2010 gram. Spedgris består hovedsakelig av vann (79 %), protein (12 %), mineraler (4,4 %), glycogenlager (2,8 %) og små mengder kroppsfett (1,1 %)(Theil et al., 2012). Glykogenreserven hos spedgrisen bygges i hovedsak opp i siste del av fosterperioden og er nok til å opprettholde normal aktivitet i ca. 16 timer (Theil et al., 2012). Nedre kritiske temperatur for spedgrisen er 34°C (Noblet et al., 1997). Kammergaard (2013) fant derimot ut ved hjelp av rektalmålinger at nedre kritiske temperatur er nærmere 40 grader, som vil være en utfordring da omgivelsestemperaturen i et grisehus normalt er under nevnte temperaturområder (Herpin et al., 2002). Purkas optimale temperaturområde er på 15-17 °C i fødebinger med strø (Poulsen & Pedersen, 2009). Dette er det viktig å ikke overstige, da det kan redusere purkenes matlyst som igjen fører til redusert melkeytelse (Norsvin/HTS., 1990). Spedgrisene fødes med svært få jernreserver som vil bli oppbrukt i løpet av den første leveuka. Som et resultat av at purkemelk inneholder lite jern er tilførsel av jern livsnødvendig (Jørgensen & Brun, 2000). Spedgrisene er også født uten immunforsvar og er avhengig av råmelk for å få i seg antistoffer (Varley & Miller, 2002).

### 2.1.1 RÅMELKAS BETYDNING FOR SPEDGRISEN

Lav fødselsvekt og redusert vektøkning har en sammenheng med lavt opptak av råmelk (Milligan et al., 2002). Spedgrisdødelighet er derfor ofte relatert til for lite opptak av råmelk (Edwards, 2002). Råmelk er nødvendig for å sikre spedgrisens passive immunitet (Varley & Miller, 2002). Graden av immunisering avhenger av mengden råmelk spedgrisen får i seg, som igjen vil avhenge av faktorer som kullstørrelse (Devillers et al., 2007), søskenkonkurranse (Andersen et al., 2011), fødselsrekkefølge og fødselsvekt (Cabrera et al., 2012).

Fordøyelsesenzymer er viktig for den nyfødte spedgrisen for å utnytte næringsstoffer og sikre riktig vekst og utvikling av organer (Theil et al., 2012). Råmelkas fettinnhold er en viktig energikilde, mens innhold av immunoglobiner er viktig for det passive immunforsvar (Theil et al., 2012).



**Figur 1** Innhold av immunoglobiner IgG, IgM og IgA i purkemelk fra fødsel til dag 42 i laktasjonen. mod. e. Klobasa et al., (1987), hentet fra Thorup & Nielsen (2003).

De viktigste immunoglobiner er immunoglobulin A, G og M, der immunoglobulin IgG er det som dominerer mest i starten og synker raskest (figur 1). Tidspunkt for opptak av råmelk er av stor betydning, da råmelkas innhold av immunoglobiner reduseres med 2/3 etter 12 timer (Thorup & Nielsen, 2003), og er allerede etter 24 timer på et stabilt nivå (figur 1). Den raske reduseringen skyldes at store proteinmolekyler ikke kan passere over tarmslimhinnen, kun de første timene etter fødsel, og at mengde antitrypsinfaktor i råmelka avtar raskt (Sakshaug, 2008).

Mengde IgG i blodet til spedgrisen er viktig for spedgrisoverlevelsen, da lavt IgG innhold (mindre enn 1000mg/dl serum) gir redusert overlevelsessevne (Cabrera et al., 2012). Mengden IgG i blodet påvirkes av mange IgG i råmelk, noe som kan variere fra purke til purke. I en undersøkelse fant Okkenhaug et al., (2005) at spedgriser fra 1.kullspurker hadde lavere

nivå IgG i blodet enn spedgris fra eldre purker. Dette støttes også av Cabrera et al., (2012) som fant ut at mengden IgG i blodet hos spedgrisene økte med økende paritet.

Produksjonen av råmelk vil ikke øke med økende kullstørrelse, derfor vil tilgjengeligheten av råmelk være lavere i store kull enn i små kull (Devillers et al., 2007). Dette vil sette større krav til kvaliteten på råmelken, for å sikre alle spedgrisene passiv immunitet. Okkenhaug et al., (2005) fant derimot ingen signifikant forskjell på mengde IgG i blodet hos spedgris fra store kull kontra spedgris fra mindre kull. Fødselsrekkefølgen vil også påvirke hvor mye IgG fra råmelk spedgrisen får i seg, da spedgriser født tidlig i kullet har høyere IgG nivå i blodet (Cabrera et al., 2012). Spedgriser som når juret og inntar råmelk raskt etter fødselen har dermed størst sannsynlighet for å overleve, da opptak av passiv immunitet gjennom råmelk kort tid etter fødselen er den viktigste "billetten" til overlevelse (Tuchscherer et al., 2000). I en undersøkelse av Andersen et al., (2008) ble det funnet at i besetninger hvor det konsekvent ble hjulpet til med å gi spedgrisen råmelk umiddelbart etter fødselen, hadde en lavere dødelighet enn besetninger som ikke praktiserte denne rutinen.

## 2.2 SPEDGRISDØDELIGHET

Årsstatistikk fra InGris 2013 viser at 15 % av levendefødte spedgriser dør fra fødsel fram til avvenning. Dette har vært et stabilt tall siden 1992 (Tabell 1). Det er derimot flere undersøkelser som viser en høyere dødelighet på nærmere 19 % tap av levendefødte (Marchant et al., 2000; Rosvold, 2006; Andersen et al., 2011; Pedersen et al., 2011). Størsteparten av spedgristetapet skjer rundt fødsel og i starten av dieperioden, da ca. 50 % av tapet skjer i løpet av de 3-4 første levedøgn (Marchant et al., 2000; Tuchscherer et al., 2000). Dyk & Swierstra (1987) fant ut at hele 90 % av tapet skjer allerede i løpet av den første uka.

Spedgriser som overlever kjennetegnes ved at de har høyere fødselsvekt enn de som dør (English & Smith, 1975; Roehe & Kalm, 2000; Thorup & Nielsen, 2003; Fix et al., 2010; Vasdal et al., 2011; Cabrera et al., 2012). Fix et al., (2010) fant dermed en signifikant effekt av økt fødselsvekt på overlevelse. Det er også undersøkelser som viser at en fødselsvekt under 900 gram gir liten sjanse for at spedgrisen vil overleve (English & Smith, 1975; Cabrera et al., 2012). Ifølge Hauge (2007) gir en fødselsvekt under 1,7 kilo økt dødelighet uavhengig av faktorer som kullstørrelse. Økende kullstørrelse gir lavere fødselsvekt (Roehe & Kalm, 2000; Milligan et al., 2002), da en økning på en spedgris per kull representerer en reduksjon på 50 gram i individuell fødselsvekt (Thorup, 2010a). Store kull virker også generelt negativt på spedgrisoverlevelsen (Tuchscherer et al., 2000; Pedersen et al., 2006; Rosvold, 2006; Andersen et al., 2011; Vasdal et al., 2011), som først og fremst anses å skyldes økt ihjelliging (Andersen et al., 2011; Rosvold, 2006). Det viser seg at kullstørrelse ikke bare påvirker spedgrisdødelighet, men også atferdsvariabler hos purka som redusert reaksjonsevne ved nødsrik fra spedgrisen (Andersen et al., 2007; Vasdal et al., 2011), noe som kan bidra til å forklare en økning av ihjelliging i store kull. I den forbindelse kan man spørre seg hvor mange spedgriser purka egentlig klarer å fø opp. Dette ble påpekt i en undersøkelse av Andersen et al., (2011) som fant samme antall overlevende spedgriser på 10 til 11 stk. ved avvenning uavhengig av kullstørrelsen, og konkluderte med at dette antallet kan være nær den øvre grense en purke er i stand til å ta vare på. Andersen et al., (2011) fant også ut at ihjelliging kun økte med økt kullstørrelse for de spedgrisene som ikke hadde drukket melk, og at derimot ihjelliging var mer selektiv enn tidligere kunnskap da disse antageligvis ville ha dødd av sult som dødsårsak.

Purkas paritet påvirker spedgrisdødeligheten indirekte ved at det er lavest IgG-verdier i råmelka til 1.kullspurker, til den videre stiger med økende paritet (Cabrera et al., 2012). Dette vil påvirke spedgrisenes grad av immunitet og dermed sjansene for å overleve. Spedgrisdødeligheten øker ved økende paritet (Roehe & Kalm, 2000), men det er også undersøkelser som hevder det

motsatte, da Fix et al., (2010) og Okkenhaug (2013) ikke fant noen signifikant forskjell i spedgristap mellom 1.kullspurker og eldre purker.

Fordelingen av kjønn innad i kullet kan også påvirke det totale spedgristapet, da det viser seg at spedgrishanner har større dødelighet enn spedgrishunner ved lik fødselsvekt (Roehe & Kalm, 2000; Hauge, 2007; Hales et al., 2012; Okkenhaug, 2013). Canario et al., (2006) fant også større sjanse for dødfødsler hvis spedgrisen var hankjønn.

### 2.3 DØDFØDTE SPEDGRISER

Sjansen for dødfødsler øker med økende kullstørrelse (Dyck & Swiestra, 1987; Thorup, 1993; Thodberg et al., 1999; Canario et al., 2006; Pedersen et al., 2006; Andersen et al., 2008). Antall dødfødte spedgris var i gjennomsnitt i InGris, 2013 1,2 spedgris/kull, noe som har ligget konstant siden 2007 (InGris, 2014). Registrering av antall dødfødte spedgriser i ett kull kan ofte være upresis, da vitale griser som dør kort tid etter fødsel kan bli ansett som dødfødte (Pedersen et al., 2011). Thorup (2010b) fant ut at hele 15 % av spedgris som er registrert dødfødte har trukket pusten, og har dermed levd like etter fødsel, og at hyppigheten av dødfødte spedgriser vil avhenge av hva som defineres som dødfødt i den enkelte besetning. Det er mulig å slå fast om spedgrisen er født levende eller død ved en enkel obduksjon, men dette blir sjelden gjort i praksis (Thorup, 2010b). Hyppigheten av dødfødsler stiger ved økende fødselslengde (Thorup, 1993; Borges et al., 2005; Canario et al., 2006) og ved økende paritet (Thorup, 1993; Borges et al., 2005; Canario et al., 2006; Okkenhaug, 2013). Eldre purker har svakere veer enn de yngre purkene (Sakshaug, 2008), fordi mange fødsler har ført til slappere bormuskulatur (Norsvin/HTS, 1990). Det er også flere undersøkelser som viser at sjansen for dødfødsler øker ved lavere fødselsvekt (Roehe & Kalm, 2000; Canario et al., 2006; Pedersen et al., 2011). I motsetning fant Thorup (1993) at det kun var 23 % av dødfødte spedgris som veide under 900 gram, mens det bare var 7 % av de levendefødte spedgrisene som hadde så lav fødselsvekt. Han fant også at  $\frac{3}{4}$  av de dødfødte var normalt utviklet spedgris, og burde vært levedyktige.

## 2.4 ÅRSAKER TIL SPEDGRISDØDELIGHET

Årsaker til spedgrisdød etter fødsel er først og fremst hypotermi, sult og ihjelliging (Edwards, 2002; Pedersen et al., 2006; Andersen et al., 2007; Pedersen et al., 2011), i tillegg til dødfødsler som utgjør en vesentlig del av dødsårsakene (Dyk & Swierstra, 1987). Største delen av spedgristapet skjer innen 3 dager etter fødsel (English & Smith, 1975; Dyk & Swierstra, 1987; Marchant et al., 2000; Andersen et al., 2005). De 3 første dagene kan så mye som 80-90 % av spedgrisdødeligheten komme av sult og ihjelliging, mens fram til avvenning kan dette utgjøre fra 50-80 % (Marchant et al., 2000).

### 2.4.1 HYPOTERMI

Ved fødsel blir omgivelsestemperaturen til spedgrisen plutselig endret fra 38-40°C i purka til vanlig temperatur i fødebingen på 17-20°C. Dette kan medføre stort fall i kroppstemperaturen til spedgrisen som kalles hypotermi (Tuchscherer et al., 2000). Hypotermi har i senere tid blitt trukket fram som en viktig dødsårsak blant levendefødte spedgris (Herpin et al., 2002). Hypotermi kan også være en medvirkende årsak til både sult og ihjelliging, uten at det registreres som dødsårsak (Edwards, 2002). Spedgrisens ressurser ved fødsel er som tidligere nevnt relativt små, og faktorer som varmetap vil være kritiske for den nyfødte spedgrisen (Vasdal et al., 2011). Rektaltemperaturen til spedgrisen er en indikator på terminologisk suksess (Baxter et al., 2008). Dette gjorde Kammersgaard (2013) en større undersøkelse på og fant blant annet ut ved hjelp av rektalmålinger, at fødselsvekt var den viktigste faktoren for å unngå dødsfall av hypotermi. Herpin et al., (2002) fant ut at individer med lav fødselsvekt var mest utsatt for hypotermi, grunnet lavere energireserver og en dårligere evne til å konkurrere ved juret. Andersen et al., (2008) gjorde et eksperiment som gikk ut på å undersøke effekten av å tørke og plassere nyfødte spedgris under varmelampe. Dette arbeidet viste at hyppigheten av alle dødsårsakene var signifikant lavere sammenlignet med kontrollgruppen som ikke ble tørket og plassert under varmelampe.

### 2.4.2 SULT

Stor kullstørrelse antas å være hovedårsaken til at spedgris dør av sult (Marchant et al., 2000). Sult eller dehydrering forekommer fordi purka ikke produserer nok melk eller fordi spedgrisen ikke tar opp nok melk (Hughes, 1992). I tillegg til lavt opptak av råmelk blir også lav fødselsvekt sett på som en vesentlig årsak til at spedgris dør av sult (Edwards, 2002; Milligan et al., 2002). Purka har i gjennomsnitt 14 funksjonelle spener (Rosvold, 2006), noe som vil øke risikoen for sult i større kull. Rosvold (2006) fant ut at nærmere 25 % av døde spedgris ikke hadde noe melk i magesekken. Dette ble også funnet av Andersen et al., (2011) som i tillegg fant ut at stor søskenkonkurranse om spenene førte til at de minste spedgrisene mislyktes og hadde små

overlevelsessjanser. Dødsfall som skyldes sult er størst på rundt dag 4 og 5, noe som tyder på at sult er mer en gradvis prosess (Dyk & Swierstra, 1987).

#### *2.4.3 IHJELLIGGING*

Ihjelligging er den hyppigste dødsårsaken da den kan stå for fra 50 % (Andersen et al., 2005), 60 % (Weber et al., 2009; Hales et al., 2012) og opp til 80 % (Marchant et al., 2000) av spedgristapet. Purkas påpasselighet ved forflytning vil spille en viktig rolle for hyppigheten av ihjelligging (Marchant et al., 2001), da ihjelligging av spedgris skjer som følge av at purka legger seg ned eller endrer positur når hun ligger nede (Damm et al., 2005a). Ihjelligging har historisk sett blitt sett på som en ufrivillig handling som kan skyldes begrensinger i det fysiske miljøet. I en undersøkelse kommer det også fram at forskjeller i morsegenskaper snarere enn miljøet kan forklare noe av variasjon i spedgrisdødelighet (Marchant et al., 2001). Det er normalt for purker å være aktive før fødsel, men noen viser også urolighet også etter fødsel. Dette kan være en følge av manglende mulighet for å bygge et rede til ungene (Damm et al., 2003). Mulighet for redebyggingsadferd kan påvirke forekomsten av ihjelligging da mødre som ikke ligger ihjel spedgrisene kjennetegnes ved at de utøver hyppigere redebyggingsaktivitet 12 timer før fødsel, enn mødre som ligger ihjel spedgrisene (Andersen et al., 2005). Underernærte spedgris blir lett nedkjølte og svake, og er da mer utsatt for ihjelligging og tråkk (English & Smith, 1975; Dyck & Swierstra, 1987; Marchant et al., 2001; Damm et al., 2005a; Pedersen et al., 2006), da sultne og underernærte spedgris oftere er nær purka i forsøk på å få melk og varme. Hales et al., (2012) fant ut at hele 48 % av spedgris som ble ligget i hjel døde med tom magesekk, men det er også undersøkelser som viser at ihjelligging uten melk i magesekken er av sjeldnere forekomst (Rosvold, 2006; Andersen et al., 2011).

#### *2.4.4 ANDRE ÅRSAKER*

Sykdom kan være en årsak eller medvirkende årsak til spedgrisdødelighet (Baxter et al., 2009), deriblant mage og tarmsykdommer (Andersen et al., 2011). Spedgris som avlives er i de fleste et resultat av purkedød eller andre skader av sekundær betydning (Dyk & Swierstra, 1987).



## 2.5 FAKTORER OG RUTINER SOM PÅVIRKER SPEDGRISTAPET

Som tidligere nevnt påvirker kullstørrelse og paritet spedgristapet. Dette er faktorer som knyttes til purka. Flere faktorer som for eksempel rase, alder (Marchant et al., 2000), diatferd, antall funksjonelle spener, evne til å produsere melk og miljø vil også være avgjørende for spedgrisens utvikling, overlevelse og vekst (Valros et al., 2002).

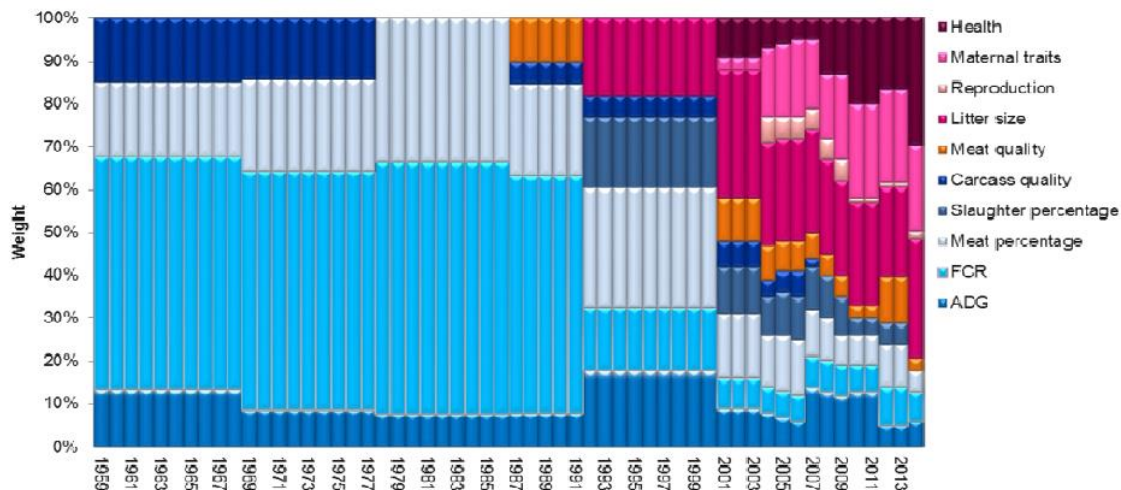
### 2.5.1 PURKA

I dag er mye forandret genetisk i forhold til det opprinnelige europeiske villsvinet (*Sus scrofa*). Mønstre av morsatferd er derimot ikke forandret og purka har derfor fortsatt store behov for å få utøve naturlig atferd som redebyggingsatferd (Wischner et al., 2009).

#### 2.5.1.1 Avl

I dag benyttes som oftest hybridpurker Landsvin x Yorkshire (LY) som mødre i de norske svinebesetningene. Dette er med fordel for å utnytte krysningsfrodigheten på både mordyret og avkommet (Vangen et al., 1994). For å oppnå størst mulig krysningsfrodighet krysses det med tre ulike raser, da den tredje rasen kommer inn som far-rase (Vangen et al., 1994). En hybridpurke (LY) som insemineres med Landsvin/Duroc (LD/DD) har 0,4 flere avvente spedgris enn renrasert Landsvin (InGris, 2014).

## Landsvin – utvikling i avlsmål



**Figur 2** Utviklingen av avlsmål og vektlegging av egenskapene til Landsvin fra 1950-2013 (Norsvin, 2015b)

Norsvin startet organisert avlsarbeid på rasen Landsvin i 1958 (Norsvin, 2014). I norsk svineavl kom morsegenskaper inn i avlsmålet på Landsvin i 2001, da det i lang tid har blitt avlet kun på

kullstørrelse som reproduksjonsegenskap. I dag (per. februar, 2015) har morsevnen 22 % vektlegging, mens kullstørrelse fortsatt er med i avlsmålene og har 21 % vektlegging. Som et resultat av avl har vi i dag en mer produktiv gris, som har flere spener og får større kull.

Figur 2 viser at styrke/helse kom inn i avlsmålet til Landsvin i 2001 og har 17 % vektlegging (Norsvin, 2014). Dette er en viktig egenskap da dårlige bein gir dårlig holdbarhet. Dårlige bein og eksteriør er skyld i hele 11,8 % av utraneringsårsaker av purker (InGris, 2013).

### 2.5.1.2 Produksjonsresultater

Det har i dag blitt et stort fokus på purkas effektivitet. Purkenes kapasitet er i dag blitt mye større enn for 15 år siden. Tabell 1 viser blant annet utviklingen i antall kull, antall avvente og antall levendefødte per årspurke.

**Tabell 1** Nøkkeltall fra årsstatistikken i InGris (Norsvin, 2015a)

År	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Antall årspurker	23	23	24	25	27	28	31	35	39	44	46	51	55	61	73	78	80	87	98	101	107	114
Beregnet avvente	18,3	18,9	18,9	19,3	19,5	19,9	20,4	20,7	21,3	21,5	21,4	22	22,5	22,7	22,7	22,4	22,6	23	23,2	23,5	23,9	23,6
Kull pr. årspurke	1,96	2,01	2,01	2,04	2,04	2,06	2,08	2,08	2,11	2,12	2,11	2,14	2,14	2,15	2,15	2,14	2,16	2,17	2,16	2,18	2,18	2,16
Lev. Fødte pr. kull	0	11,1	11	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,8	11,9	12,1	12,1	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,7	12,9	13	13,1	13,1
Dødfødte pr. kull	1,1	1,1	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Avvente pr. kull	9,3	9,4	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,1	10,2	10,2	10,3	10,5	10,6	10,6	10,6	10,7	10,8	10,9	11	11,1	11,1
Døde fram til avvenning i %	15	15	15	15	15	15	15	14	14	15	16	15	15	14,5	14,4	14,9	14,7	14,9	14,9	15,3	15,1	15
Avvenningsalder	37	37	37	36	36	36	36	36	35	35	35	34	34	34,2	33,6	34,1	33,9	33,7	33,7	33,6	33,5	33,6
Prosent første kull	33	32	34	35	34	33	33	34	33	33	34	37	37	36,6	37	35,6	36,1	37,5	36,9	36,9	38,3	38
Dager fra avv. Til 1. bed	12	11	10	10	10	9	9	9	8	7	7	7	7	6,5	6,4	7,8	7	6,9	6,7	6,4	6,4	6,4
Tomdager pr. kull	36	31	31	29	29	27	25	26	24	23	25	24	21	20,7	20,3	21	20,1	18,7	19,5	18,2	19,1	20,7
Omløpsprosent	17	16	16	15	15	14	13	12	11	10	10	9	9	8,1	8,3	8,4	8,3	7,7	7,9	7,3	7,3	7,9
Inngisingsalder			346	346	348	349	348	351	352	351	349	352	353	354	353	357	355	355	359	356	355	358
Grisings %			73	74	74	76	77	76	78	78	77	78	78	78,6	78,7	78,2	78,5	80,1	79,2	79,5	79,5	78,9

Tabell 1 viser at snittet for tapsprosent (døde fram til avvenning %) har vært stabilt på rundt 15 % siden 1992. Samtidig har antall levendefødte og antall avvente smågris økt per kull. Det vil si at flere spedgris dør mellom fødsel og avvenning i dag enn før, og at økningen i gjennomsnittlig kullstørrelse dermed har ført til økt spedgrisdødelighet.

Pedersen (2014) rapporter at purkens alder har innflytelse på hvor fruktbar purken er, og dermed har aldersfordelingen av besetningens purker stor betydning for besetningens fruktbarhet. Ifølge Thorup (2010a) har purkenes alder og særlig paritet stor betydning for kullstørrelsen og at kullstørrelsen normalt stiger fram til fjerde kull for så å falle med stigende paritet. I en dansk undersøkelse fant Christensen & Sørensen (2013) også ut at antall levendefødte spedgriser var størst i fjerde kull. Okkenhaug (2013) gjorde i forbindelse med en mastergradsoppgave en feltundersøkelse og fant ingen forskjell mellom antall levendefødte og antall avvente mellom 1.kullspurker og eldre purker.

### 2.5.1.3 Fôring av purker

Fôring kan påvirke spedgristapet i ulik grad, både direkte og indirekte. Fôring i drektighetsperioden skal sikre fødsel av sterke spedgriser, implantasjon, tilvekst hos fostret og tilveksten til purka (fôring etter hold)(Sørensen & Bruun, 2013).

Fôring med høy i drektighetsperioden som en del av fôringsrutinen har en effekt på spedgristapet (Andersen et al., 2009). Andersen et al., (2009) fant i sin undersøkelse at purker som ble fôret med moderat mengde høy som en del av fôrrasjonen under drektighetsperioden, hadde en lavere dødelighet enn besetninger som ikke brukte høy i det hele tatt. Det er mulig å påvirke fødselsvekten ved fôring i drektighetsperioden ved å øke fôrstyrken i siste del av drektigheten (Sørensen & Nielsen, 1996). Dette er noe uklart da det også er funnet at en økning i fôrstyrken de siste 4 ukene av drektighetsperioden ikke gir effekt på fødselsvekta (Sørensen, 1998). Sørensen (2012) fant heller ingen effekt av fôrstyrken på spedgrisens fødselsvekt i en senere undersøkelse og heller ingen effekt på overlevelsesevnen til levendefødte spedgris. Fôrstyrken hadde ingen betydning for spredningen i fødselsvekt innenfor kullene, så uansett fôrstyrke den siste måneden av drektigheten var det stor variasjon i spedgrisens fødselsvekt. Sørensen (2010) fant ut at det var en signifikant sammenheng mellom tykkelsen på ryggspekket i P2 (punktet hvor man måler spekktykkelsen ved hjelp av ultralyd, linje fra baksiden av det siste ribbeinet 7 cm fra ryggraden) ved grising, paritet, antall dødfødte spedgris pr. kull og skuldarsår. Sammenhengen bestod i at purker med dårligst hold og dermed lavest ryggspekktykkelse fikk flest skuldarsår og flest dødfødte spedgriser pr kull.

Det anbefales derfor at purkene har en ryggspekktykkelse på minst 15 mm, og gjerne høyere ved grisingstidspunktet, da det gir en betydelig lavere risiko for dødfødte spedgris og skuldarsår. Sørensen (2010) fant også ut at det var en signifikant sammenheng mellom tykkelsen på ryggspekk i P2 ved brunst og antall spedgris født i senere kull. Purker med dårligst hold ved brunst fikk også færrest fødte unger. Målet for fôringa i dieperioden er å oppnå lavest mulig vekttap, samtidig som tilvekst hos spedgrisen skal være størst mulig (Sørensen, 2010). Tilstrekkelige kroppsreserver hos purka ved avvenning og minimalt tap av kroppsreserver kan oppnås ved å sikre tilstrekkelig fôropptak (Shenkel et al., 2010).

#### *2.5.1.4 Naturlig atferd*

Under naturlige omgivelser vil purka trekke seg vekk fra flokken når den skal føde (Jensen, 1986), og deretter bygge et rede (Jensen, 1986; Cronin et al., 1993). Purka vil begynne å bygge et rede ca. 12–16 timer før fødsel (Jensen, 1993), noe som beskytter spedgrisene mot kulde og predatorer og sikrer knytting av bånd mellom mor og avkom. Etter fødsel vil purken og kullet holde seg i nærheten av redet i ca. 9 dager og avvennes 98 -120 dager etter fødsel (Jensen, 1986).

#### *2.5.1.5 Morsevne*

Purkas morsatferd sier noe om purkas morsevne, altså evnen til å ta vare på spedgrisene. Purkas morsevne er et resultat av purkas genetiske egenskaper og det miljøet den har opplevd (Andersen et al., 2005). Som et eksempel på morsegenskap viser gode mødre stor redebyggingsaktivitet, som i naturlige omgivelser er viktig for spedgrisens overlevelsesmuligheter (Andersen et al., 2005). Mønstre av morsatferd er sterkt relatert til reproduktive evner, som antall avkom som produseres og avkommets overlevelsessjanser (Wischner et al., 2009). Morsegenskaper er den individuelle forskjellen blant purker som påvirker forekomsten av ihjelliging mest (Wechsler & Hegglin, 1996; Andersen et al., 2005). Andersen et al., (2005) fant også at purker som ikke ligger i hjel spedgrisene sine kjennetegnes ved at de responderer bedre på nødrop fra spedgrisen og utøver mer redebyggingsaktivitet før fødsel. Dette betyr at å få utøve redebyggingsaktiviteten kan føre til bedre morsegenskaper som igjen anses som den viktigste faktoren som forklarende variabel til variasjon i spedgrisdødelighet (Andersen et al., 2005).

#### *2.5.2 MANAGEMENT OG MILJØ*

Andersen et al., (2007) undersøkte 39 norske gårder med samme genetikk og fysiske miljø der dødelighet varierte fra 5-24 %, noe som tyder på at management var en viktig faktor i å forklare variasjonen i dødelighet. I spedgrisperioden vil både morsatferden, miljø og management spille en viktig rolle for spedgrisens overlevelsessjanser (Andersen et al., 2007). Som et eksempel på miljø, ble det i nevnte undersøkelse funnet mindre dødelighet i besetninger hvor det ble brukt strø, kontra besetninger hvor det ikke ble brukt noe eller lite strø i fødebingen.

### 2.5.2.1 Redebyggingsatferd

Igangsettelsen av redebyggingen er stimulert internt via hormonet prolaktin (Norsvin/HTS, 1990), videre redebyggingsaktivitet og hyppighet av byggingen påvirkes av tilbakemeldinger fra omgivelsene som for eksempel tilgang på materialer (Thodberg et al., 2002). I miljøet kan mulighetene for å utføre redebygging begrenses i ulik grad (Wischner et al., 2009), for eksempel ved fiksering eller ved mangel på materialer. Purka har gjennom forskrift om hold av svin (2003, § 25) krav på rotemateriale som de kan undersøke, rote og sysselsette seg med. Dette med materialer som for eksempel halm, strø, sagspon, torv, jord, eller en blanding av disse. Tilgang på disse materialene er positivt ved at det bedrer purkens velferd som aktiviseringselement og oppfyller redebyggingsbehovet (Lovdata, 2003). Det fins imidlertid tidligere undersøkelser som viser høyere spedgrisdødelighet i fødebinger hvor det ble gitt redebyggingsmateriale (Le Dividich & Noblet, 1984). Likevel er tilstedeværelse av redebyggingsmateriale viktig for at purka skal få utøve naturlige atferd før fødsel. Tilgang har vist seg å være positivt på flere måter, for eksempel har tilgang på redebyggingsmateriale vist seg å stimulere purka til å opptre mer forsiktig overfor spedgrisene (Cronin & Amerongen, 1991; Cronin et al., 1993; Thodberg et al., 1999). Redebyggingsmateriale i form av halm får også purka til å ligge mere rolig under fødsel, spesielt i den første del (Thodberg et al., 2002; Westin, 2014). Purker som har fått redebyggingsmateriale har også en kortere, mindre urolig fødsel og flere levendefødte spedgriser (Cronin et al., 1993). Dette samsvarer også med senere undersøkelser da tilgang på halm før fødsel har vist seg å føre til færre dødfødsler (Thodberg et al., 1999; Westin, 2014). Purker som ikke har tilgang til redebyggingsmateriale vil bli stresset og får dermed en større mengde av stresshormonet cortisol. Denne tilstanden forlenger fødselen og særlig de første grisene under fødsel drives langsommere ut (Norsvin/HTS, 1990). Både redebygging, forberedelsene før fødselen (fødselsforløp) og melkeproduksjonen er påvirket av hormonregulering (Algers & Uvnäs-Moberg, 2007). Endringer i den endokrine tilstanden hos purka sent i drektighetsperioden påvirker forberedelsene på fødselsprosessen som igjen påvirker melkeproduksjonen (Yun et al., 2014; Quesnel, 2011; Foisnet et al., 2010). I en undersøkelse av Yun et al., (2014) ble det funnet forbedret metabolsk status ved tilgang til rikelig redebyggemateriale (hakket halm, sagflis, greiner, strimlet avis og tau). I samme undersøkelse ble det også funnet økt konsentrasjon av prolaktinnivå som er avgjørende for laktosesyntesen og produksjon av råmelk (Foisnet et al., 2010). Lav konsentrasjon av oksytocin er assosiert med langvarig fødsel (Castren et al., 1993). Redebyggingsmateriale kan gi høyere råmelksproduksjon med en tendens til høyere konsentrasjoner av IgG under tidlig laktasjon (Yun et al., 2014).

Damm et al., (2005b) og Westin (2014) fant blant annet en tendens til mindre sult hos spedgris fra mødre som har fått halm kontra strø som redebyggingsmateriale, noe som også tyder på at halm kan påvirke melkeproduksjonen positivt.

#### *2.5.2.2 Fødebinge*

I Norge har det tidligere vært vanlig med fikseringsbinge hvor purkas bevegelsesmuligheter avgrenses slik at hun ikke kan snu seg og utøve annen normal atferd. Ifølge forskrift om hold av svin (2003, § 11) er det i dag kun tillatt å fikserer purka fra grisingstidspunktet til og med dag 7 etter fødsel. Fikseringen er i stor grad fortsatt i bruk under fødsel og gjennom hele eller deler av laktasjonen, blant annet for å redusere tap som følge av ihjelliging da dette blir ansett å være den beste strategien for å beskytte spedgrisen mot ihjelliging (Cronin og Smith, 1992). Betydningen av morsatferden på spedgrisoverlevelsen vil sannsynligvis være redusert når purka er fiksert, siden purka ikke har mulighet til å utøve naturlig atferd.

Spedgristapet er opptil 20 % høyere hos løstgående purker sammenlignet med fikserte purker under grising (Cronin & Smith, 1992; Marchant et al., 2000). Det må tas i betraktning at utenlandske studier ofte er basert på mindre fødebinger (4 m<sup>2</sup>- 5 m<sup>2</sup>) enn norske fødebinger. Ifølge forskrift om hold av svin (2003, § 25) skal det totale bingearialet være minimum 6 m<sup>2</sup> som er større enn minimal plass (5 m<sup>2</sup>) for å møte purkas atferdsbehov (Baxter et al., 2011; Weber et al., 2009). Fødebingens totale areal har ingen effekt på spedgrisdødelighet, verken i fikseringsbinge eller i løstgående binger større en 5 m<sup>2</sup> (Weber et al., 2009; Pedersen et al., 2011; Sagedal & Kvamme, 2013).

I dag benyttes vernebøyle i fødebinger som tiltak mot ihjelliging. Vernebøylar i fødebingen reduserer spedgrisdødeligheten (Andersen et al., 2007), ved å forhindre at spedgrisene blir klemt mellom purkemora og veggen.

### *2.5.2.3 Kullutjevning*

Purka vil maksimalt kunne fø opp like mange spedgriser som hun har spener til. Spedgriser som ikke får tilgang på spener vil dø på et tidlig tidspunkt slik at purkas ressurser fordeles på de mest levedyktige i kullet. Dette skjer da spedgristapet er størst, som tidligere nemnt 2-3 dager etter fødsel (Marchant et al., 2001; Baxter et al., 2008).

Dagens store kullstørrelser har gjort kullutjevning mer nødvendig, og flere undersøkelser har konkludert med at dette er noe av de viktigste tiltakene mot spedgrisdødelighet (Andersen et al., 2004; Animala, 2012). Ifølge Norsvin (2014) har dødeligheten blitt redusert fra 2013-2014 uavhengig av fokus på kullutjevningen. Det kommer også fram at besetningene som har redusert bruken av kullutjevningen, også har opplevd størst nedgang i dødeligheten av medlemmene i InGris. Altså er betydningen av kullutjevning i forhold til spedgristap uklar.

### *2.5.2.4 Årstid*

I naturlige omgivelser sølebader grisen når det er varmt (over 22°C) for å avkjøle seg (Poulsen & Pedersen, 2009). Dette er viktig å ta hensyn til da det ved enkelte perioder i året er varmere enn andre. Årstid kan være en medvirkende årsak til variasjon i spedgrisdødelighet (Roehe & Kalm, 2000). Undersøkelser viser at spedgrisdødeligheten er høyere fra oktober til desember og lavere fra mai til juni (Roehe & Kalm, 2000).

## 3.0 MATERIALE OG METODE

### 3.1 STUDIEOMRÅDE OG DATAINNSAMLING

I denne undersøkelsen ble det samlet inn data fra totalt 53 LY (Landsvin x Yorkshire) purker ved Mære landbruksskole i Steinkjer kommune. Undersøkelsen er et ledd i Ellen Marie Rosvolds doktorgradsavhandling. Et besøk på veterinærinstituttet i Trondheim ligger til grunn før undersøkelsen ble gjennomført, hvor vi fikk opplæring i utførelse av enkel obduksjon av døde spedgris.

#### 3.1.1 UTSTYRSLISTE

- ≈ Vekt
- ≈ Obduseringsbenk
- ≈ Skalpell
- ≈ Saks
- ≈ Plastposer
- ≈ Hansker
- ≈ Papir
- ≈ Kjøleskap

### 3.2 DYR OG BEHANDLING FØR/UNDER FORSØKET

Ved hjelp av obdusering har vi kartlagt dødsårsakene hos 210 døde spedgris fra 53 Landsvin x Yorkshire purker, inseminert med Duroc. Innsamlingen var fra 3 forskjellige puljer, første pulje griset i mai, andre pulje i juli og tredje pulje i august 2014. I hver av puljene ble det fordelt ulikt redebyggingsmateriale før fødsel, 6 purker fikk halm, 6 purker fikk torv og 6 purker fikk strø. Purker med ulik paritet var fordelt så jevnt som mulig, da 1.kullspurker var representert i alle behandlingsgruppene.

#### 3.2.1 REDEBYGGINGSMATERIALE

Purkene fikk 3 ulike typer redebyggingsmateriale 2 dager før forventa fødsel, evt. dersom purka skrapet (graver med klauvene), hadde startet melkeproduksjon eller viste andre tegn til at fødselen var nært forestående. Formålet var å gi purka så mye redebyggingsmateriale at det virket som fri tilgang. Derfor var det gjentagende utdeling av redebyggingsmateriale under hele forsøket etter behov. Alle gruppene hadde strø i bingene som ble gitt morgen og kveld.



**Halm:** 2 kg halm ble gitt ved døren i bingen på morgenen. På ettermiddagen ble det gitt 1 kg ekstra halm og deretter etter behov på grunn av formålet med fri tilgang.

**Torv:** 4 kg torv ble gitt midt på gulvet på morgenen. På ettermiddagen ble det gitt 2 kg ekstra med torv og deretter etter behov på grunn av formålet med fri tilgang.

**Strø:** Kun strø ble gitt midt på gulvet. Dette er vanlig mengde som gis ved stell (1 spade = 800 g).

**Tabell 2** Oversikt over de 3 ulike behandlingene og gjentak i forsøket

	Fri tilgang halm 48 t før forv. fødsel	Fri tilgang torv 48 t før forv. fødsel	Fri tilgang på strø	SUM
Pulje 1, mai antall purker	6	6	6	18
Pulje 2, juli antall purker	5	6	6	17
Pulje 3, aug. antall purker	6	6	6	18
Totalt	17	18	18	53

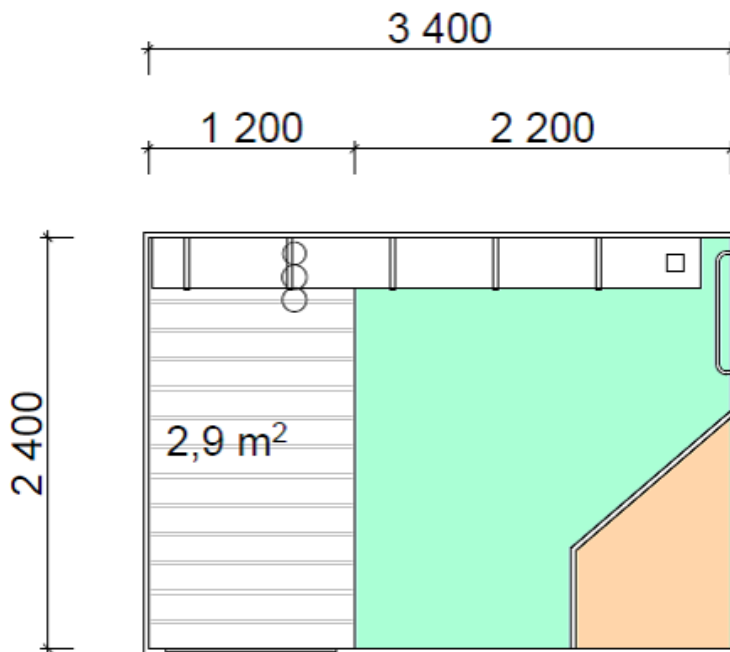
Det kommer fram av tabell 2 at det var 1 purke mindre i forsøksgruppa som fikk halm. Dette skjedde fordi det viste seg at en purke var tom og ble dermed tatt vekk fra forsøket.

### 3.2.2 MANAGEMENT I GRISEHUSET UNDER FORSØKSPERIODEN

Managementet i grisehuset under forsøket ble gjort som vanlig. Fokuset var så lite menneskelig aktivitet som mulig utenom fôring, skraping av møkk, strøing, daglig sjekk og klapping av purkene. Vanlige rutiner omkring fødsel (og fødselshjelp) ble benyttet, men spedgrisene ble ikke stengt inne i smågrishjørnet. Ihjelliging eller forsøk på ihjelliging når personell var til stede ble notert ned og evt. gitt hjelp til å redde spedgrisen. Dette ble notert ned som eventuelle feilkilder. Spedgrisen ble behandlet som vanlig med jerntildeling, tannfiling, veiing og kastrering. Det ble ikke tildelt ekstra melk under dieperioden. Noen spedgriser ble avlivet da de ikke hadde mulighet til å overleve på grunn av svakfødt, tråkkaskader eller sult. Dette ble notert ned og deretter fulgt av samme obduseringsrutine som andre døde spedgris i forsøket.

### 3.2.3 Miljø

Purkene ble oppstallet løstgående hele dieperioden. Purkene ble flyttet på fødebinge 3-4 uker før forventet grising. Fødebingen hadde et totalareal på 8,16m<sup>2</sup>, med minste bredde 2,4 meter.



**FIGUR 3** SKISSE AV FØDEBINGENE SOM BLE BRUKT UNDER UNDERSØKELSEN

Under forsøket ble det foretatt temperaturregistrering. Gjennomsnittstemperatur fra første grising til 7 dager etter den siste purken griset ble registrert for hver pulje.

Pulje 1: Fra 10.05.2014 til 24.05.2014 var det i gjennomsnitt 19,6 °C, hvor minimumstemperaturen ble målt til 16,0°C og maksimumstemperaturen 27,2°C.

Pulje 2: Fra 29.06.2014 til 13.07.2014 ble det målt en minimumstemperatur på 18,8°C og en maksimumstemperatur på 32,2°C. Gjennomsnittstemperaturen i denne perioden ble målt til 24,2°C. I starten på denne puljen var det en varmebølge fra 05.juli til 15.juli hvor det i snitt var 25,8°C, minimumstemperaturen ble målt til 22,0°C og maksimumstemperaturen 29,7°C.

Pulje 3: Fra 23.08.2014 til 07.09.2014 ble minimumstemperaturen målt til 15,7°C og maksimumstemperaturen 24,7°C, i gjennomsnitt 20,3°C.

### 3.3 OBDUSERING

Døde spedgris, inkludert dødfødte, ble fortløpende obdusert av forsøkspersonell (Kine B. Letnes, Heidi Elise Gaundal og Ellen Marie Rosvold). Døde spedgris som ble funnet i bingene ble merket direkte med sprittusj med purkenummer (dato for funn ble også merket på, dersom det ikke ble obdusert samme dag) og lagt i kjøleskap. Det ble utført flyt-test av lungene til alle som ble antatt dødfødt. Alle spedgriser ble veid og det ble notert kjønn og purkenummer. Det ble benyttet et obduksjonsskjema hvor vi fylte inn data for hver gris. Ved fastsetting av dødsårsak ble det også vurdert ytre tegn til blodansamlinger, pluss at grisen ble åpnet for å sjekke mageinnhold og eventuelle indre skader. Mengde melk i magesekken ble gradert etter noe, mye og uten. Eventuelle andre observasjoner ble også notert ned.

**Tabell 3** Obduksjons skjema som ble brukt under forsøket

Obduksjonsresultater										
Purkenr	Dato funnet død	Vekt	Kjønn	Dødfødt	Ihjelliget/traume	Melk: 1: uten, 2: noe, 3: mye	Tegn på infeksjon	Misdannelse	Ukjent årsak	Kommentar



**Bilde 1** Eksempel på en liten spedgris som tydelig var avmagret (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 2** Eksempel på spedgris som har dødd av sult. Magesekken er oppblåst og det er kun galle i tarmen (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 3** Kjøleskap hvor døde spedgris ble oppbevart før obduksjon (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 4** Viser måten vi sprettet opp spedgrisene på. Spedgrisen ble stabilisert og lå stødig ved å kutte av senene ved skulderbladet og hofteløddet (Foto: Heidi Elise Gaundal).





**Bilde 5** En dehydrert og avmagret død spedgris. Bildet viser også hvordan spedgrisen ble merket med purkenummer og dato funnet død (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 6** En stor og fin spedgris som er ihjelligget (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 7** Død spedgris med sprukket hjerte, et tydelig tegn på ihjelliging. Bilde viser også at denne døde spedgrisen har mye melk i magesekken (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 8** Typisk tegn på ihjelliging ved hoderegionen (Foto: Heidi Elise Gaundal).



**Bilde 9** Et eksempel på funn av døde spedgris i en fødebinge, hvor spedgrisen har dødd som følge av klemskader mellom fôrtro og purka (Foto: Ellen Marie Rosvold).

### 3.3.1 KRITERIER FOR FASTSETTING AV DØDSÅRSÅK

#### **Sult**

Ytre tegn: Avmagret/dehydrert og innsunkne øyne.

Indre tegn: Spedgrisen er uten melk i magesekken og tarmene tomme, luftfylte og røde.

Spedgrisen må være uten melk i magesekken eller avmagret for å bli kategorisert under sult.

#### **Ihjelliging/traume**

Ytre tegn: Skader på kroppen (sår, brudd og blå i underhuden) flatklemte ører/hode.

Indre tegn: Indre blødninger, sprukket hjerte/magesekk, galleblære, urinblære, blodansamlinger i underhuden og væske i bukhulen.

Spedgrisene må ha minimum ett tegn på indre/ytre klemskade for å bli kategorisert under ihjelliget.



### **Dødfødt**

Ved mistanke om dødfødsel ble det foretatt flyt-test av lungene til spedgrisen

Flyt-test: En bit av lungen ble skåret av og lagt i et glass med vann. Om biten synker er spedgrisen dødfødt (har ikke trukket luft). Hvis det er trukket luft vil lungene flyte. Dette er en sikker måte å indikere dødfødte griser på (Thorup 2010b).

### **Annet**

Tegn på infeksjon ble kommentert ved tegn på tarminfeksjon (væske- og luftfylte tarmer, tarmbrand, grå tarmer), leddbetennelse ble notert ned under denne kategorien.

### **Melkemengde**

Melkemengden ble notert ned på samtlige levendefødte spedgris. Gradering: 1-uten, 2-noe og 3-mye melk i magesekken. Denne skåren ble lagt til grunn når man konstaterte dødsårsaker som sult, og sult som predisponerende årsak til ihjelliging.

### **Misfoster/misdannelser**

Mumifiserte fostre og svartfoster ble registrert under denne kategorien. Fostre fra aborter ble ikke registrert som dødfødte.

## **3.4 STATISTISK BEARBEIDING**

Analyse av innsamlet data ble utført i statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics 21.0. Her benyttet vi analysemetodene ANOVA, krysstabell og regresjonsanalyse for å teste hypotesene.

Det er blitt brukt 2 datasett. Det ene datasettet er sortert etter informasjon knyttet til spedgrisen fra obduksjonsskjema og det andre etter purkas individnummer.

Signifikansnivå var  $P < 0,05$ , mens tendens var  $P = 0,05-0,10$ .

Vi brukte equalvariance assumed i T-tester fordi det var små forskjeller i standard-avviket.

## 4.0 RESULTAT

### 4.1 DYREGRUNNLAG

Som det går fram av tabell 4 var det av totalt 844 fødte griser 50 dødfødte og 153 døde fram til avvenning. I snitt produserte hver purke 15 (6-24) levendefødte grisunger.

**Tabell 4** Antall totalfødte spedgris, levendefødte spedgris, spedgristap, antall dødfødte og fødselslengde fordelt på puljer, redebyggingsmateriale og paritet

Fordelt på	Antall i gruppen	Total fødte	Levende fødte	Levendefødt / kull	Dødfødte / kull	Gjennomsnitt taps % (*)	Tap av levendefødte % (**)	Fødselslengde (***)
<b>Pulje 1</b> mai	18	287	267	14,8 (6-19)	1,1	13,6	15,4	359,8 min
<b>Pulje 2</b> juli	17	250	238	14,0 (7-20)	0,7	21,4	23,1	257,6 min
<b>Pulje 3</b> aug/sept	18	307	289	16,1 (10-24)	1,0	18,6	19,7	432,4 min
<b>Total/snitt</b>	53	844	794	15,0 (6-24)	0,9	17,8	19,3	349,9 min
<b>Torv</b>	18	301	284	15,7 (7-24)	0,9	20,5	21,8	322,7min
<b>Halm</b>	17	258	250	14,7 (8-19)	0,5	16,2	16,8	295,8 min
<b>Strø</b>	18	285	260	14,4 (6-20)	1,4	16,7	18,8	438,1min
<b>Total/snitt</b>	53	844	794	15,0 (6-24)	0,9	17,8	19,3	349,9 min
<b>1.Kulls</b>	16	221	209	13,1 (7-17)	0,8	12,9	13,4	262,6 min
<b>2-4. Kulls</b>	25	434	409	16,4 (6-24)	1,0	19,9	21,5	379,2 min
<b>5.Kulls-eldre</b>	12	189	176	14,7 (8-19)	1,1	20,1	21,0	413,2 min
<b>Total/snitt</b>	53	844	794	15,0 (6-24)	0,9	17,8	19,3	349,9 min

\* Gjennomsnittlig tap %, beregnet av purkenes gjennomsnittlig tap i gruppen. Denne metoden er brukt senere i oppgaven.

\*\* Tap av levendefødte, beregningsmåte for sammenligning med InGris tall  $\text{døde-levendefødt/levendefødte} \cdot 100$ .

\*\*\* Gjennomsnittlig fødselslengde i gruppene (Rosvold, pers.med. 23.04.15).

Det går fram av tabell 4 at pulje 3 hadde flest totalfødte, flest levendefødte spedgris og et tap av levendefødte på 19,7 %. Pulje 2 hadde færrest totalfødte og levendefødte, men størst tap av levendefødte spedgris på 23,1 %. Pulje 1 var i en mellomstilling mellom pulje 2 og 3 i kullstørrelse og hadde det laveste tapet på 15,4 %. Purker av ulike pariteter varierte mellom 1-9, disse ble gruppert til 1.kullspurker, 2-4.kulls og 5.kulls-eldre. 1.kullspurker produserte i snitt 13,1 levendefødte/kull som var signifikant færre enn 5.kulls-eldre purker ( $T=-3,166$ ;  $P=0,003$ ). Kullstørrelsen til 2-4.kullspurker var tilnærmet lik 5.kulls-eldre purker. Fødselslengden var signifikant kortere for gruppen som fikk halm enn gruppen som fikk strø ( $\chi^2 = 703,03$ ;  $P < 0,0001$ ). Torv var i en mellomstilling mellom halm og strø.

Av de dødfødte spedgrisene var det en 50/50 kjønnsfordeling. I tabell 5 går det frem at størst prosentandel av dødfødte spedgris veide mellom 1200 gram og 2000 gram, mens det var 18 % som veide under 900 gram.

**Tabell 5** Vektfordeling av dødfødte og døde levendefødte

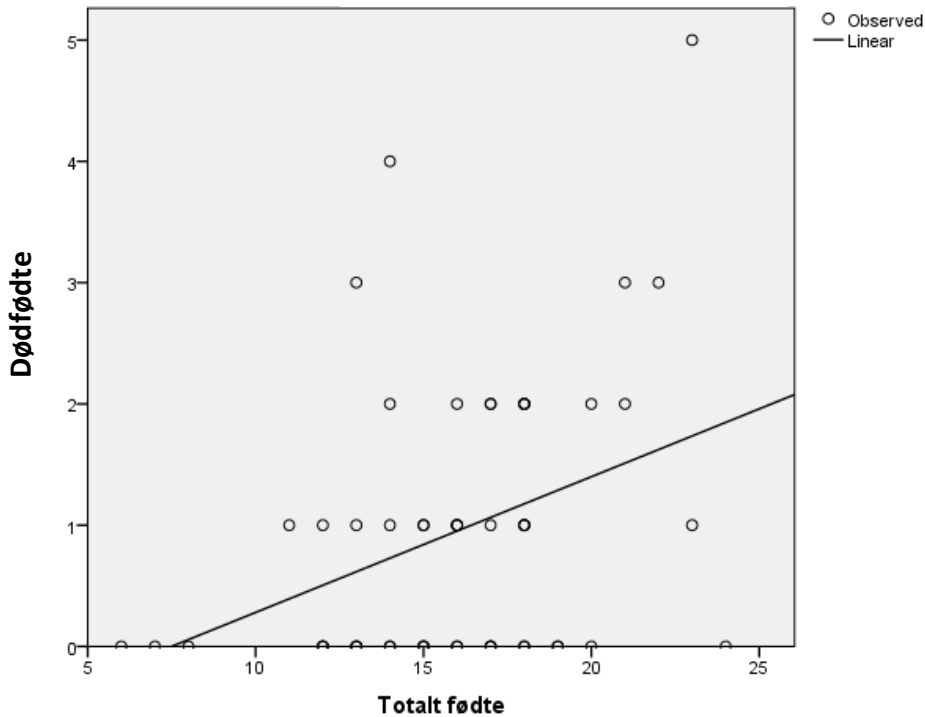
Vekt (gram)	Dødfødt	Døde levendefødte
<b>0 – 900</b>	18 % (n=9)	23 % (n=36)
<b>901 – 1200</b>	22 % (n=11)	17 % (n=26)
<b>1201 - 1500</b>	24 % (n=12)	19 % (n=29)
<b>1501 - 2000</b>	32 % (n=17)	20 % (n=30)
<b>2001 - tyngre</b>	2 % (n=1)	21 % (n=32)
<b>Totalt</b>	100 % (n=50)	100 % (n=153)

Døde levendefødte spedgris hadde en jevn vektfordeling, med størst andel på 23 % som veide under 900 gram. Det var en større prosentandel hankjønn (56,2 %) enn hunnkjønn (43,8 %) blant de døde levendefødte.

## 4.2. DØDFØDTE

Antall dødfødte spedgris er under dette kapitlet beregnet i % av totalt fødte i kullet.

Som det går fram av figur 5 økte forekomsten av dødfødsler med antall totalfødte.

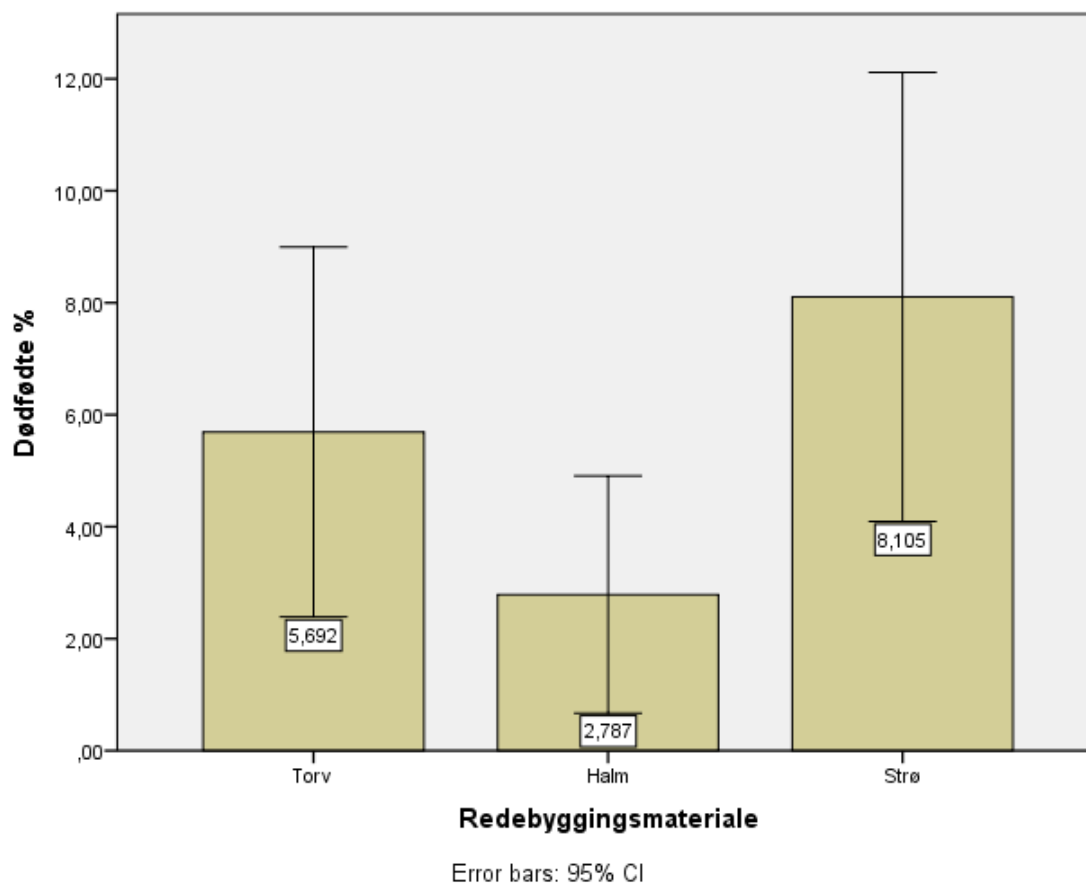


**Figur 5** Sammenheng mellom antall totalfødte og dødfødte

Figur 5 viser en signifikant sammenheng mellom totalfødte og dødfødte spedgris ( $R^2 = 0,131$ ;  $P = 0,008$ ) da antall dødfødte økte med antall totalfødte.

#### 4.2.1 DØDFØDTE FORDELT PÅ REDEBYGGINGSMATERIALE

Som vist i tabell 4 var det flest totalfødte i gruppen som fikk torv og færrest antall i halmgruppen, strø gruppen var i en mellomstilling. Innenfor gruppene var det en signifikant sammenheng i at økt antall totalfødte førte til økt dødfødsler i gruppen strø ( $R^2=0,260$ ;  $P= 0,030$ ). Det var en tendens i gruppen som fikk halm ( $R^2= 0,216$ ;  $P= 0,060$ ), og ingen sammenheng i gruppen som fikk torv ( $R^2=0,012$ ;  $P= 0,671$ ). Forekomsten av dødfødsler blir vist i figur 6 hvor det var færre dødfødsler i gruppen som fikk halm enn i gruppen som fikk strø.

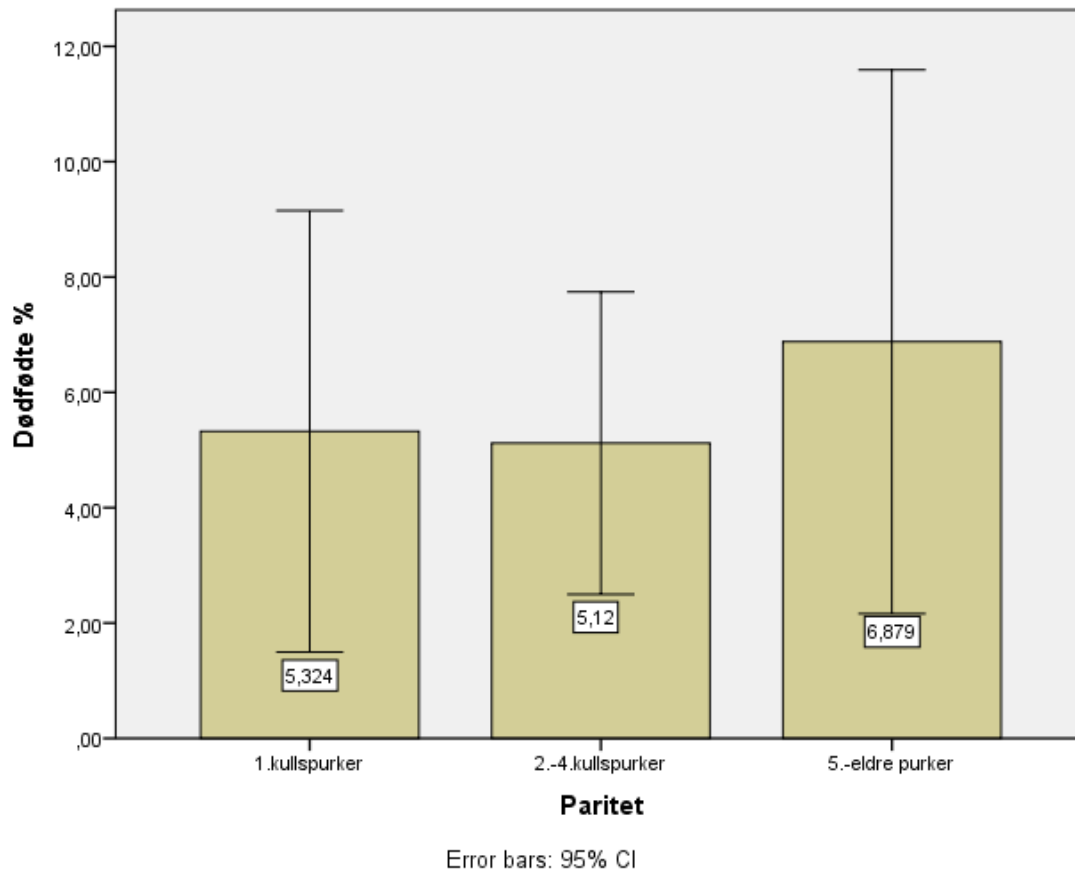


**Figur 6** % dødfødte av totalt fødte fordelt på redebyggingsmateriale

I figur 6 går det fram at halmgruppen hadde  $2,8 \pm 2,1$  % dødfødte og strøgruppen  $8,1 \pm 4,0$  % dødfødte, denne forskjellen var signifikant ( $T=-2,434$ ;  $P=0,021$ ). Torvgruppen kom i en mellomstilling med  $5,7 \pm 3,3$  % dødfødte, men forskjellen i antall dødfødte mellom gruppen torv og halm ( $T=1,54$ ;  $P=0,132$ ), og gruppen torv og strø ( $T=-0,980$ ;  $P=0,334$ ) var ikke signifikant. Det var en tendens til forskjeller mellom gruppene ( $F=2,911$ ;  $P=0,065$ ).

#### 4.2.2 DØDFØDTE FORDELT PÅ PARITET

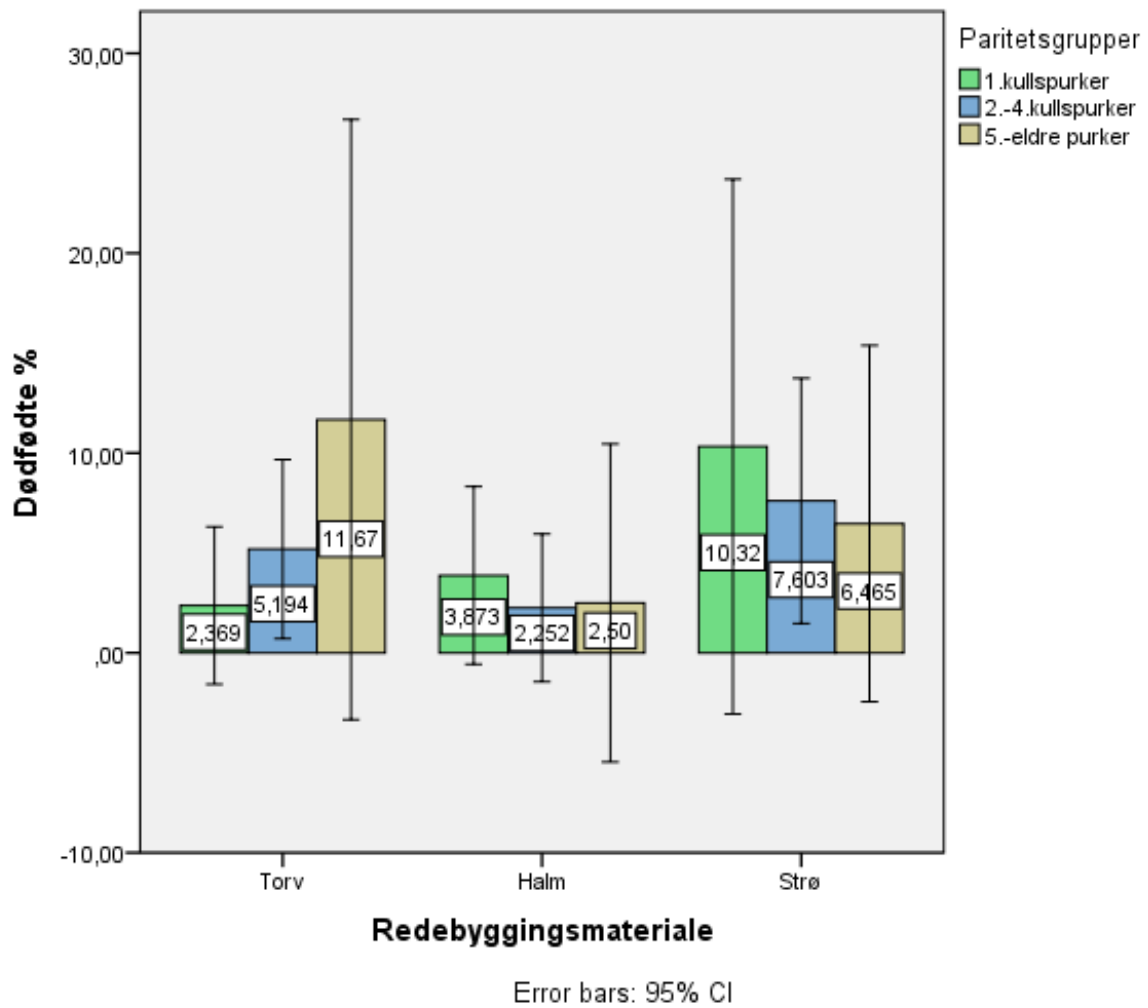
Dødfødte fordelt på paritet blir vist i figur 7, pariteten varierte mellom 1-9, og er fordelt på 3 grupper; 1.kullspurker (n=16), 2.-4.kullspurker (n=25) og 5.kulls-eldre (n=12).



**Figur 7** % dødfødte av totalfødte fordelt på paritet

Av figur 7 går det fram at 1.kullspurker har  $5,3 \pm 3,9$  %, 2.-4.kulls  $5,1 \pm 2,6$  %, og 5.kulls-eldre  $6,9 \pm 4,7$  % dødfødte. Forskjellen i % dødfødte mellom paritetsgruppene var ikke signifikant ( $F=0,283$ ;  $P=0,75$ ).

Det ble også sett på effekten av redebyggingsmateriale innen de ulike paritetsgruppene.

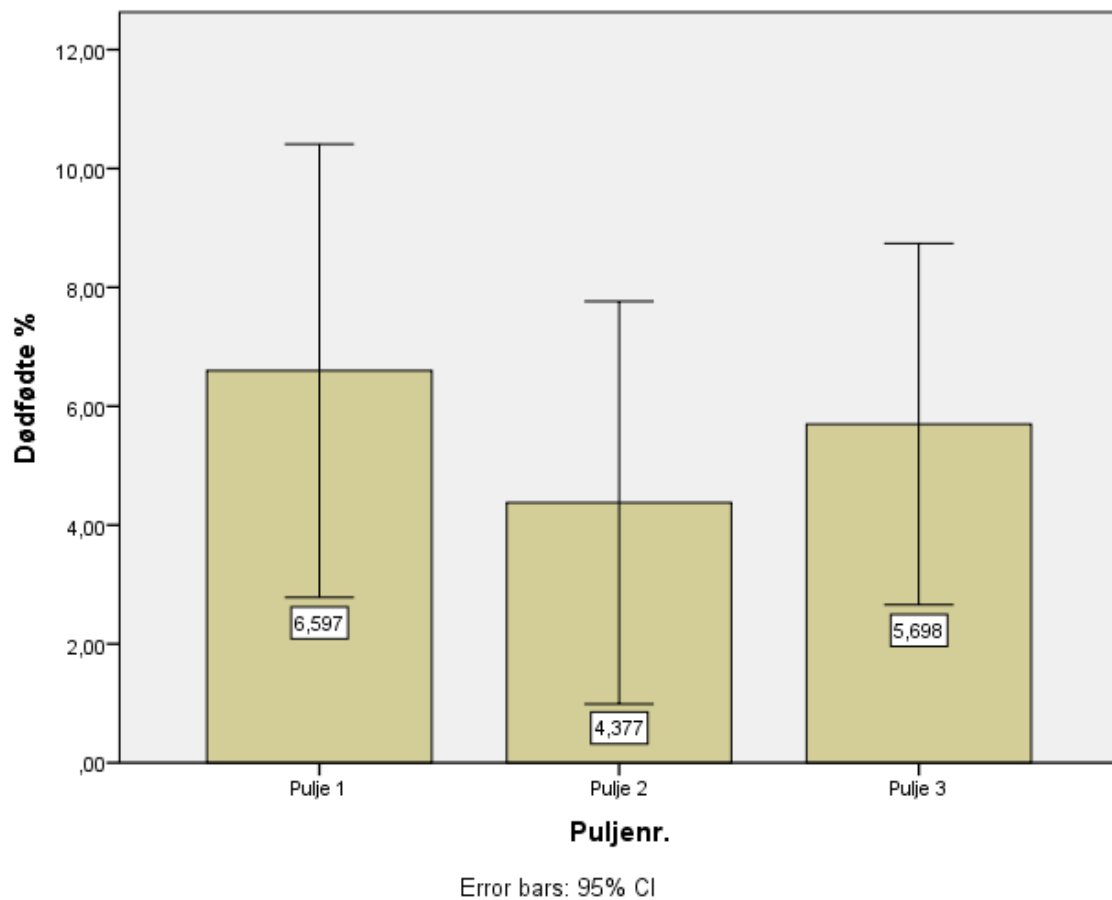


**Figur 8** % dødfødte fordelt på redebyggingsmateriale og paritet

Figur 8 viser antall dødfødte mellom paritetene innenfor redebyggingsmaterialene. Det var ingen statistisk interaksjon i antall dødfødte mellom ulik paritet og type redebyggingsmateriale ( $R^2=0,21$ ;  $P=0,27$ ).

#### 4.2.3 DØDFØDTE FORDELT PÅ PULJER

Det ble sett på fordelingen av dødfødte innen hver pulje i undersøkelsen, da puljene var på ulike tidspunkt med variasjon i innetemperaturen.



**Figur 9** % dødfødte av totalfødte fordelt på puljer

Figur 9 viser % dødfødte fordelt på de ulike puljene i undersøkelsen. Det var ingen signifikant forskjell mellom puljene ( $F=0,46$ ;  $P=0,63$ ). % dødfødte i pulje 1 var  $6,6 \pm 3,8$  % og i pulje 2  $4,4 \pm 3,4$  %, forskjellene var ikke signifikant ( $T=0,92$ ;  $P=0,37$ ). Pulje 3 hadde  $5,7 \pm 3,0$  % dødfødt som ikke var signifikant i forhold til pulje 2 ( $T=-0,62$ ;  $P=0,54$ ) og pulje 1 ( $T=0,39$ ;  $P=0,70$ ).

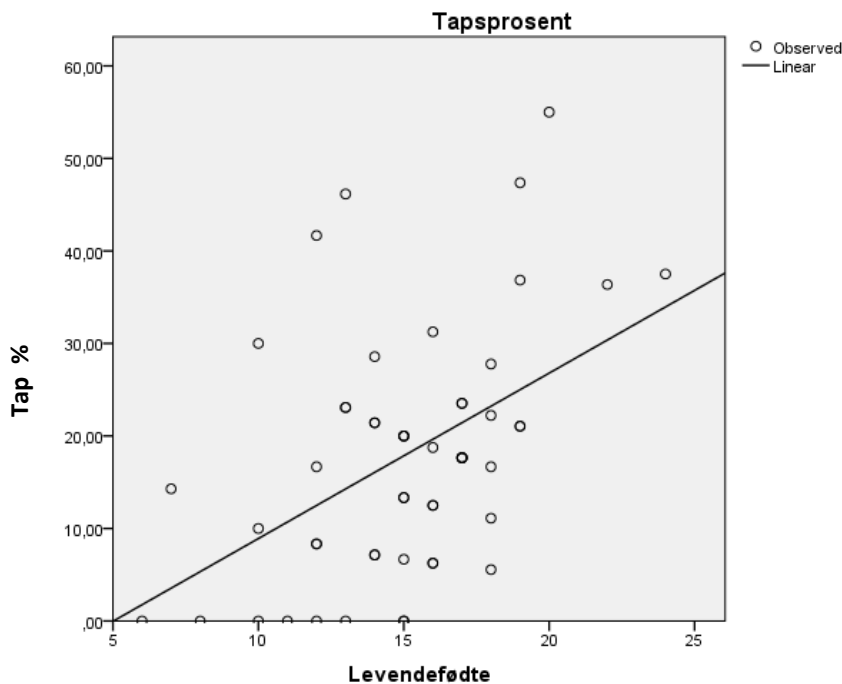


### 4.3 TAP AV LEVENDEFØDTE SPEDGRIS

Spedgristap er i dette kapitlet beregnet ut i fra gjennomsnittlig % tap som også ble vist i tabell 4.

#### 4.3.1 KULLSTØRRELSE

Som tidligere vist i tabell 4 varierte kullstørrelsen fra 6 til 24 levendefødte spedgris. Det kommer fram av figur 10 at økende kullstørrelse (levendefødte) førte til økende tap av levendefødte spedgris.

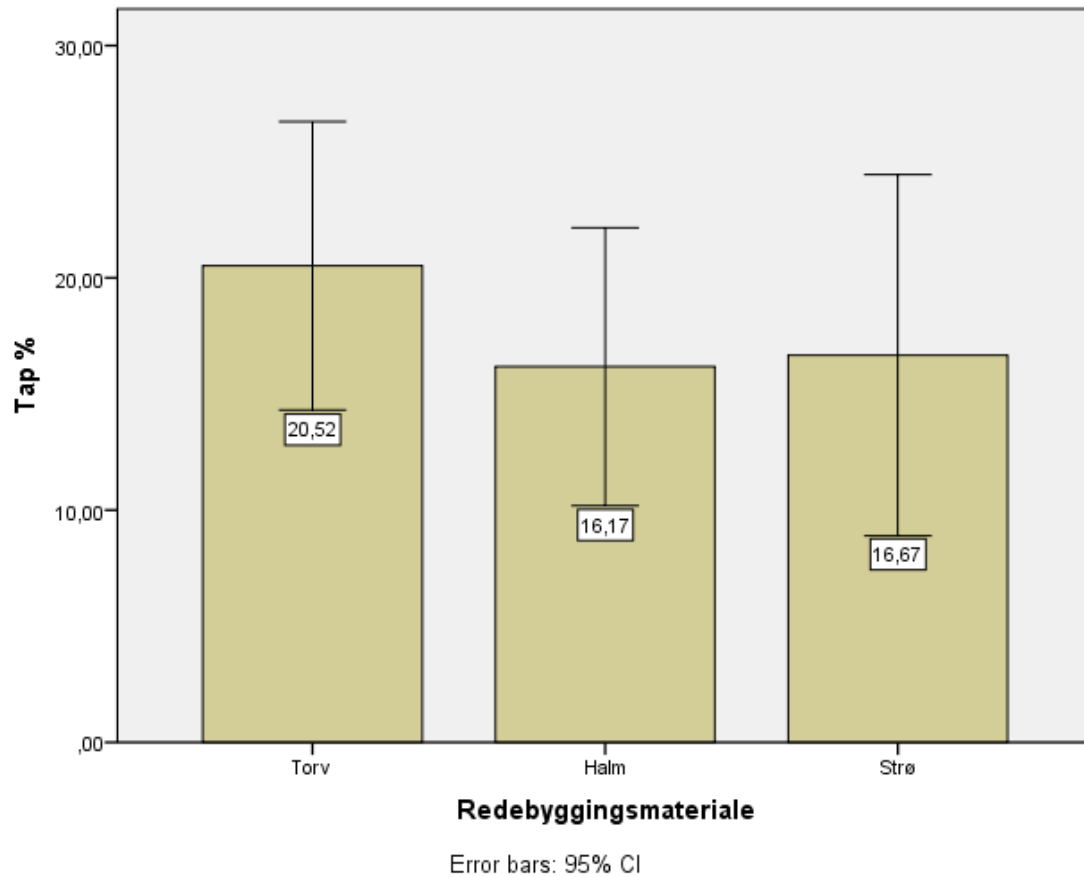


**Figur 10** Sammenheng mellom antall levendefødte og tap

Figur 10 viser en signifikant sammenheng mellom økende kullstørrelse og økt tap ( $R^2=0,225$ ;  $P=0,001$ ;  $F= 14,788$ ). Tapet av levendefødte spedgris økte med kullstørrelsen.

#### 4.3.2 TAP FORDELT PÅ REDEBYGGINGSMATERIALE

Det ble sett på om redebyggingsmateriale hadde en effekt på tap av levendefødte spedgris.

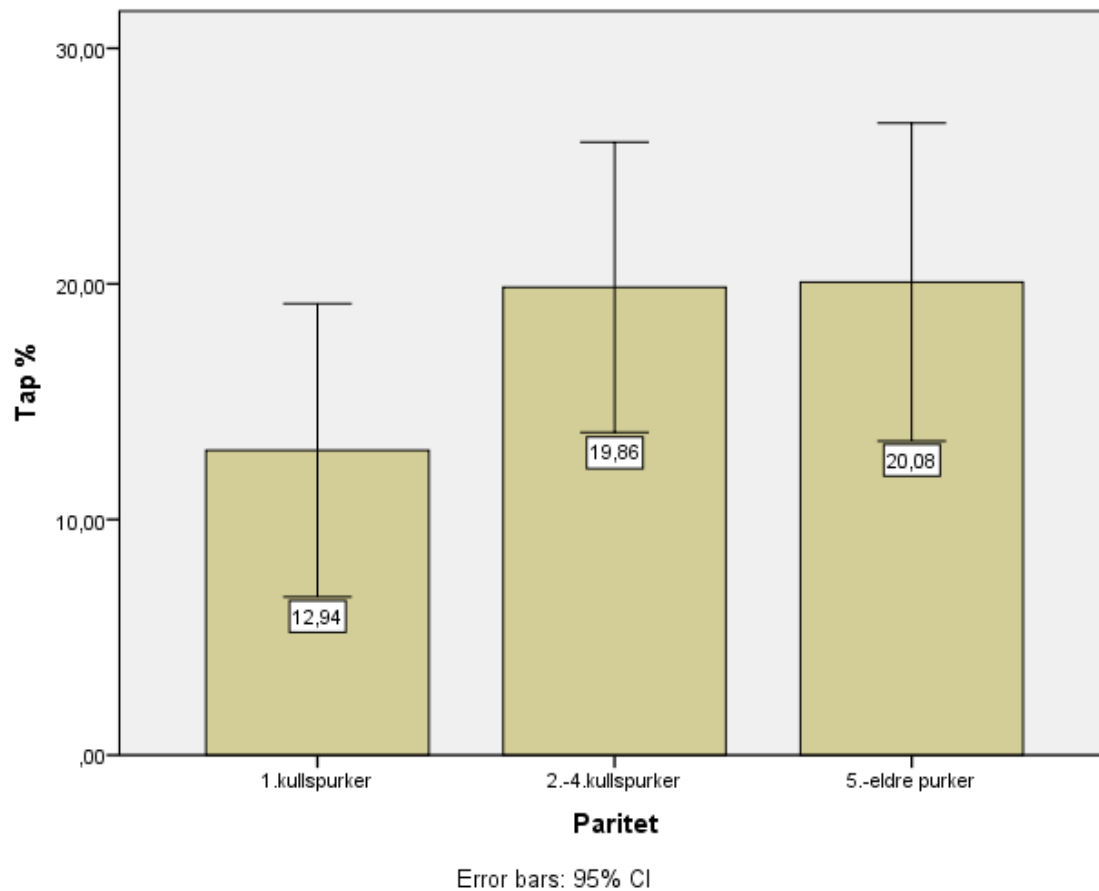


**Figur 11** Gjennomsnittlig % tap fordelt på redebyggingsmateriale torv, halm og strø.

I gruppen som fikk torv som redebyggingsmateriale var tapet  $20,5 \pm 6,2$  %, i halmgruppen  $16,2 \pm 5,9$  % og i strøgruppen  $16,7 \pm 7,8$  %. Forskjellen mellom gruppene var ikke signifikant ( $F=0,560$ ;  $P=0,575$ ).

### 4.3.3 TAP FORDELT PÅ PARITET

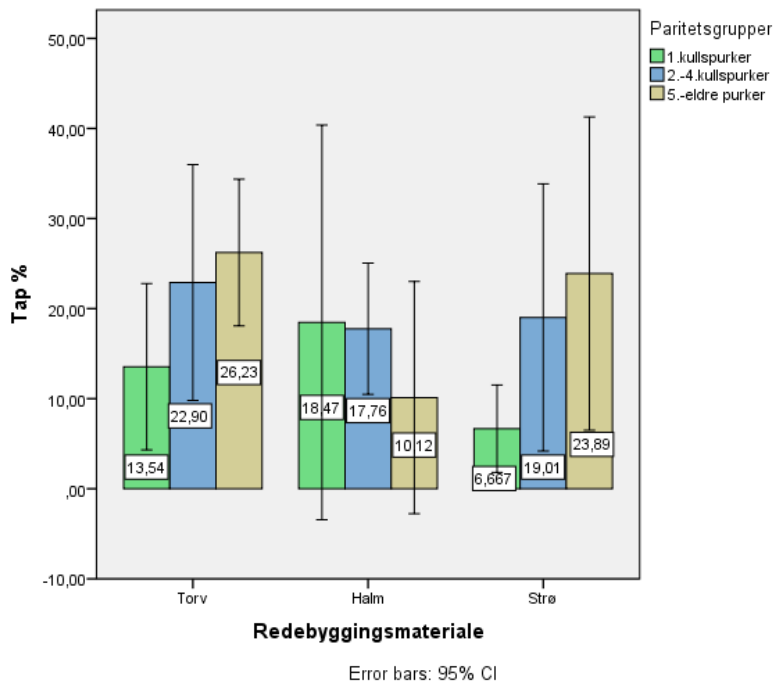
Det ble sett på forskjellen i tapet mellom de ulike paritetene.



**Figur 12** % tap fordelt på paritet

Tap fordelt på paritet er vist i figur 12. For 1.kullspurker var tapet  $12,9 \pm 6,2$  %, 2.-4.kullspurker  $19,9 \pm 6,2$  % og for 5.kulls-eldre purker  $20,1 \pm 6,8$  %. Forskjellen var ikke signifikant ( $F=1,534$ ;  $P=0,215$ ). Det var en tendens til forskjell mellom 1.kullspurker og 5.kulls-eldre purker ( $T=-1,664$ ;  $P=0,108$ ).

Det ble også sett på effekten av redebyggingsmateriale innen paritet. Dette blir vist som taps % fordelt på paritet og redebyggingsmateriale i figur 13



**Figur 13** % tap fordelt på redebyggingsmateriale og paritet

Det går fram av figur 13 at 1.kullspurker hadde et tap på 13,5 %, 18,5 % og 6,7 % fordelt på henholdsvis torv-, halm- og strø-gruppen. Forskjellen mellom torv og halm var ikke signifikant ( $T=1,61$ ;  $P=0,142$ ).

2.-4.kullspurker som fikk strø hadde et tap på 16,4 % mens torv gruppen hadde 22,9 % som er tilnærmet lik gruppen som fikk halm.

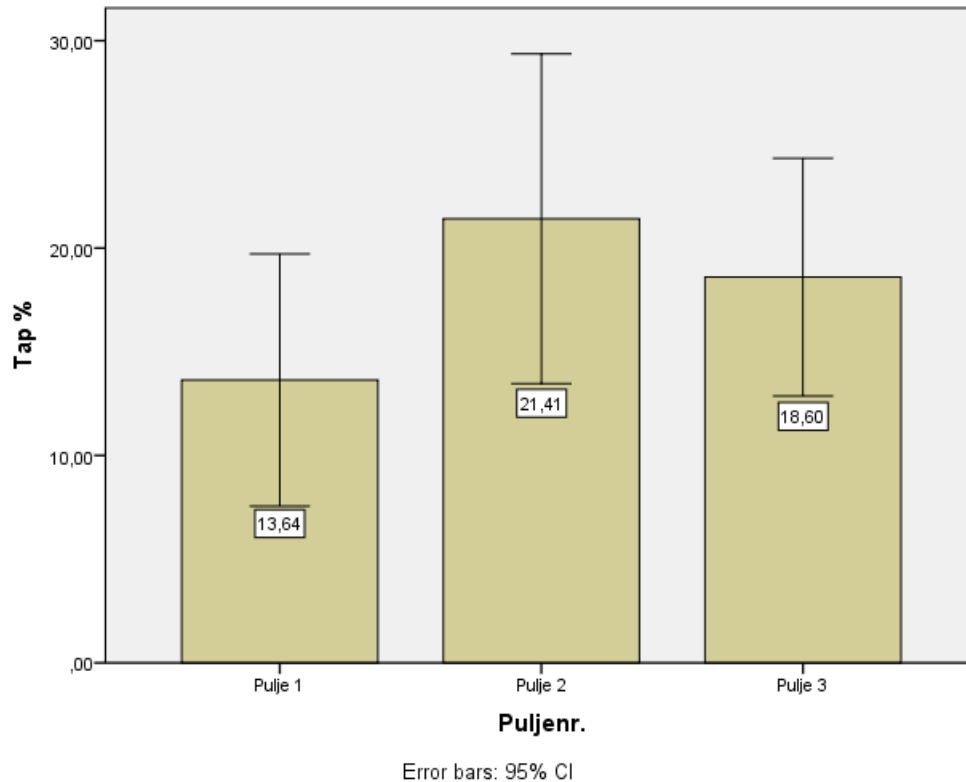
5.kulls-eldre purker hadde et tap på 26,2 % i gruppen som fikk torv som redebyggingsmateriale. Dette var signifikant høyere enn 5.kulls-eldrepurker som fikk halm med et tap på 10,1 % ( $T=3,361$ ;  $P=0,015$ ). Det var en tendens til forskjell mellom gruppen 5.kulls-eldre purker som fikk strø da tapet var 23,9 %, men var ikke signifikant fra gruppen som fikk halm ( $T=-2,024$ ;  $P=0,089$ ).

Innad i gruppen som fikk torv var det en signifikant forskjell mellom 1.kullspurker med det laveste tapet på 13,5 %, og 5.-eldre purker med det største tapet på 26,2 % ( $T=-2,577$ ;  $P=0,033$ ). Blant strøgruppen var det en signifikant forskjell mellom 1.kullspurker med det laveste tapet på 6,7 %, og 5.kulls-eldre purker med det største tapet på 23,9 % ( $T=-3,317$ ;  $P=0,013$ ). Det var ingen slike signifikante sammenhenger i de øvrige gruppene.

Det var ingen interaksjon mellom redebyggingsmateriale og paritet ( $R^2= 0,18$ ;  $P=0,32$ ).

#### 4.3.4 TAP FORDELT PÅ PULJER

Som vist i tabell 4 var det en variasjon i kullstørrelsen mellom puljene, da pulje 3 hadde flest levendefødte på 16 stk og pulje 1 og 2 tilnærmet lik med 14 levendefødte spedgris. Puljene var på forskjellig tid på året og innetemperaturen viste betydelig variasjon.

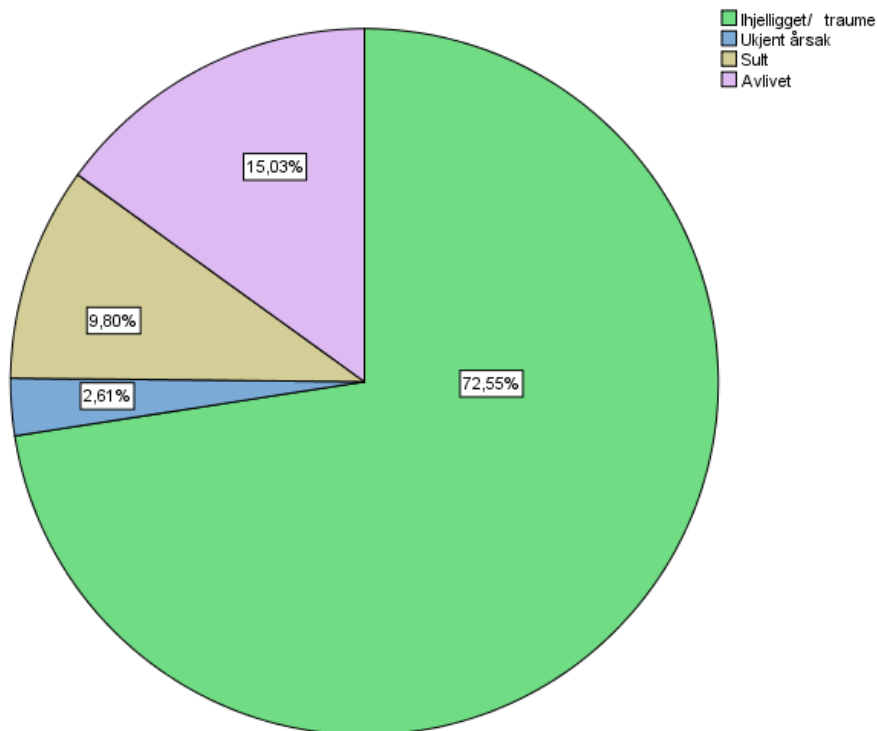


**Figur 14** % tap fordelt på pulje 1, 2 og 3.

Det går fram av figur 14 at pulje 1 hadde et tap på  $13,6 \pm 6,1$  %, pulje 2 på  $21,4 \pm 13,9$  % og pulje 3 i en mellomstilling. Forskjellen mellom puljene var ikke signifikante ( $T=-1,25$ ;  $P=0,22$ ). Det var en tendens til at puljennummeret påvirket spedgristapet mellom pulje 1 og pulje 2 ( $T=-1,65$ ;  $P=0,10$ ), da pulje 2 hadde større tap en pulje 1. Mellom pulje 1 og pulje 3 ( $T=-1,25$ ;  $P=0,22$ ) var det ingen signifikant forskjell.

#### 4.4 DØDSÅRSAKER OG TIDSPUNKT FOR SPEDGRISTAP

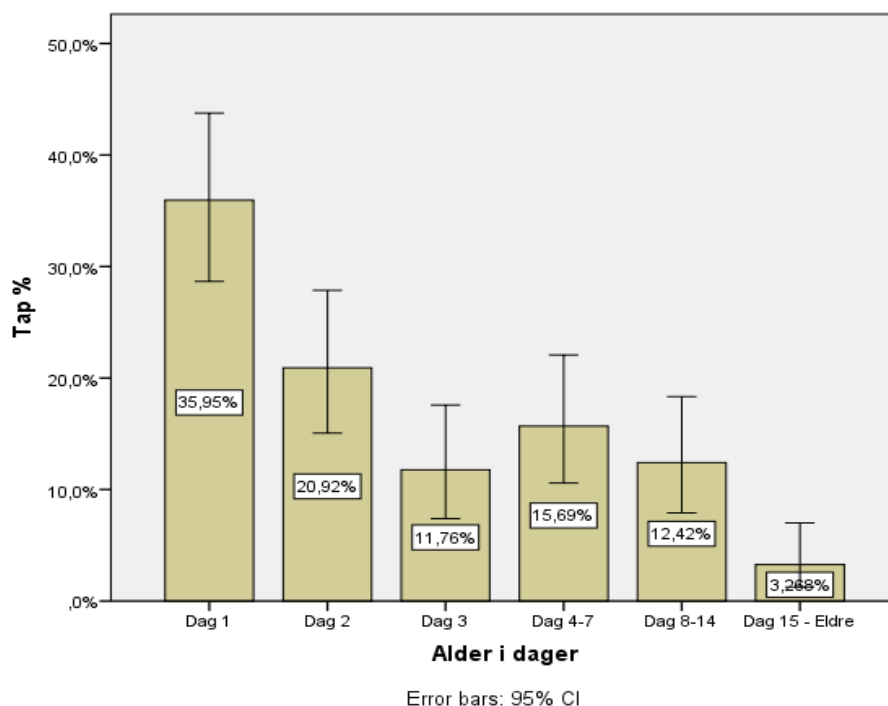
Fordelingen av dødsårsaker ble beregnet i % av totalt døde levendefødte i undersøkelsen. Det kommer fram av figur 15 at størsteparten av tapet fram til avvenning skyldtes ihjelliging.



**Figur 15** % fordeling av dødsårsakene

Fordelingen av dødsårsakene kommer fram i figur 15 da 72,5 % (n=111) av tapet skyldtes ihjelliging, 15,0 % (n=23) avlivet, 9,8 % (n=15) sult og 2,6 % (n=4) ukjent årsak/andre årsaker. Av de 15,0 % (n=23) som ble avlivet, ble 61,0 % (n=14) avlivet som følge av sult, 30,2 % (n=7) av tråkk skader og 8,6 % (n=2) av leddbetennelse (Vedlegg 1).

Det ble sett på når spedgristapet skjedde i dieperioden, dette blir vist som spedgrisens alder i dager. Det går fram av figur 16 at størsteparten av spedgristapet skjedde i løpet av de tre første dagene, da til sammen 68,6 % av tapet skjedde.



**Figur 16** Tidspunkt for spedgristap

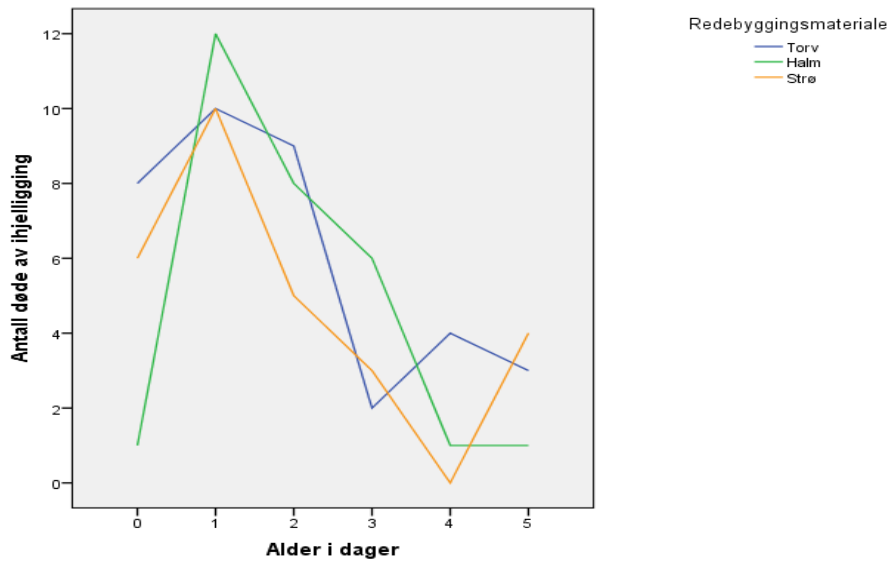
Figur 16 viser at 35,9 % av tapet skjedde på dag 1 og 20,9 % av tapet på dag 2.

Spedgristapet er størst de første to dagene og skyldes først og fremst ihjelliging som kommer frem i tabell 6. Det kommer også fram at sult ikke forekommer i større grad før dag 3.

**Tabell 6** Tidspunkt for spedgristap og dødsårsaker

Alder i dager	% Døde	% Ihjelliget	% Sult	% Avlivet	% Ukjent	Tot.
0-1	35,9 % (n=55)	85,5 % (n=47)	1,8 % (n=1)	9,1 % (n=5)	3,6 % (n=2)	100 %
2	20,9 % (n=32)	68,8 % (n=22)	9,4 % (n=3)	21,9 % (n=7)	0 % (n=0)	100 %
3	11,8 % (n=18)	61,1% (n=11)	22,2 % (n=4)	11,1 % (n=2)	0% (n=0)	100 %
4 - 7	15,7 % (n=24)	75 % (n=18)	12,5 % (n=3)	12,5 % (n=3)	0 % (n=0)	100 %
8 - 14	12,4 % (n=19)	63,2 % (n=12)	10,5% (n=2)	21,1 % (n=4)	5,3 % (n=1)	100 %
15 og eldre	3,3 % (n=5)	20 % (n=1)	40% (n=2)	40 % (n=2)	20 % (n=1)	100 %
<b>Totalt</b>	100 % (n=153)	72,5% (n=111)	9,8% (n=15)	15% (n=23)	2,6 % (n=4)	100 %

Da ihjelliging var den hyppigste dødsårsaken ble det sett på forekomsten av ihjelliging fordelt på redebyggingsmateriale. Det går fram av figur 17 at ihjelliging var den hyppigste dødsårsaken uavhengig av redebyggingsmateriale.



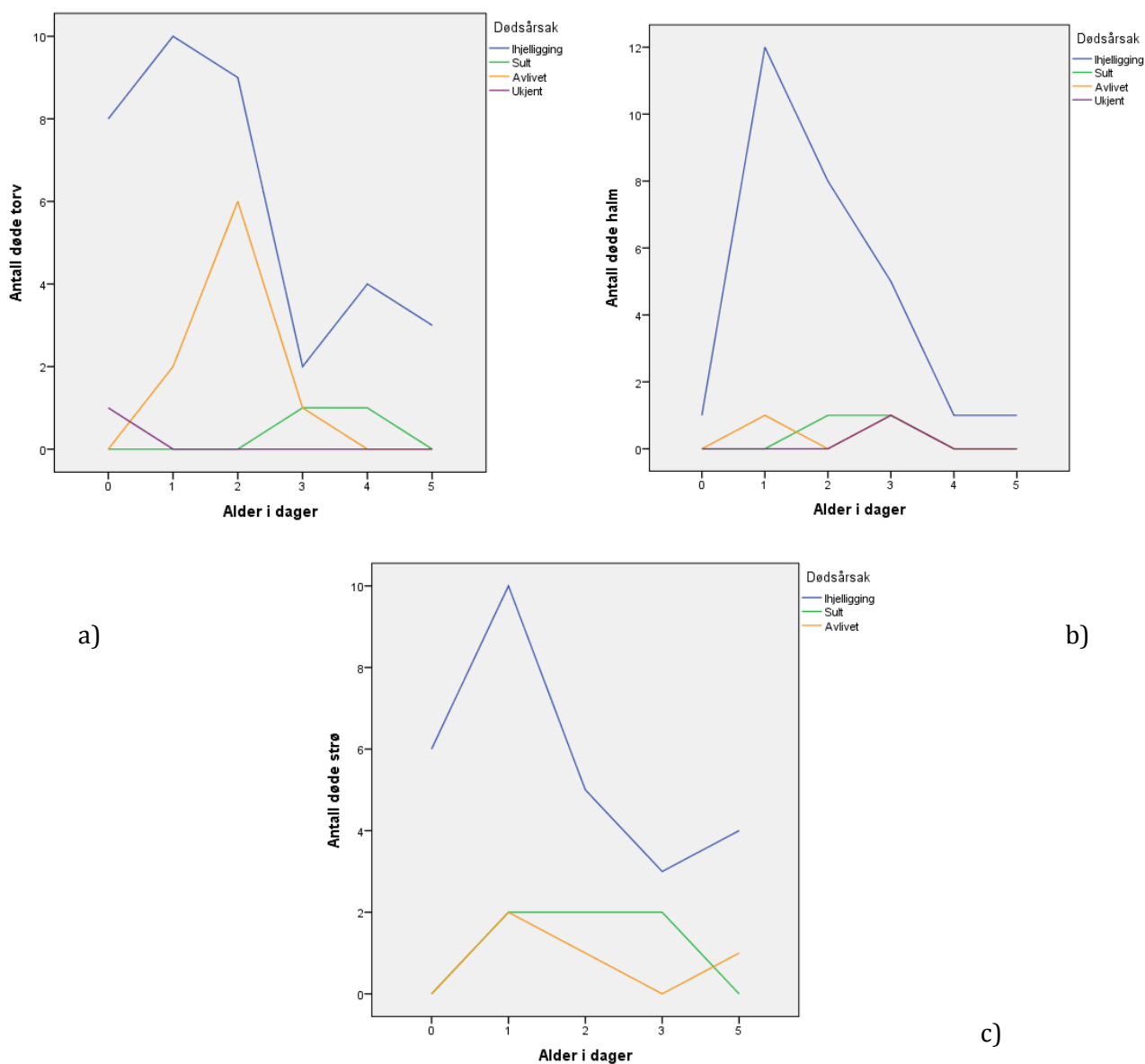
**Figur 17** Antall spedgris som ble ihjelliget fra gruppene torv, halm og strø



#### 4.4.1 DØDSÅRSAKER FORDELT PÅ REDEBYGGINGSMATERIALE

Figur 18 viser en illustrasjon av forekomsten av dødsårsakene i torv, halm og strø gruppene.

Forekomsten er vist som antall døde levendefødte spedgriser fra dag 0- 5.



**Figur 18** Antall døde spedgris de første 5 dagene fordelt på: a) Torv, b) Halm og c) Strø.

Det går fram av figur 18 at i gruppen som fikk halm (b) var det få spedgriser som døde av andre årsaker enn ihjelligging, mens det i de to andre gruppene som fikk torv (a) og strø (c) hadde noe hyppigere forekomst av andre dødsårsaker.

I gruppen som fikk torv (n=62) var fordelingen av dødsårsakene 71,0 % (n=44) ihjelliget, 19,4 % (n=12) avlivet, 6,5 % (n=4) sult, 3,2 % (n=2) andre årsaker.

I gruppen som fikk halm (n=43) var fordelingen av dødsårsakene 81,0 % (n=34) av ihjelliget, 11,9 % (n=5) avlivet, 7,1 % (n=3) av sult, 2,4 % (n=1) andre årsaker.

I gruppen som fikk strø (n=49) var fordelingen av dødsårsakene 67,3 % (n=33) av ihjelliget, 16,3 % (n=8) av sult, 12,2 % (n=6) avlivet og 2,0 % (n=2) andre årsaker.

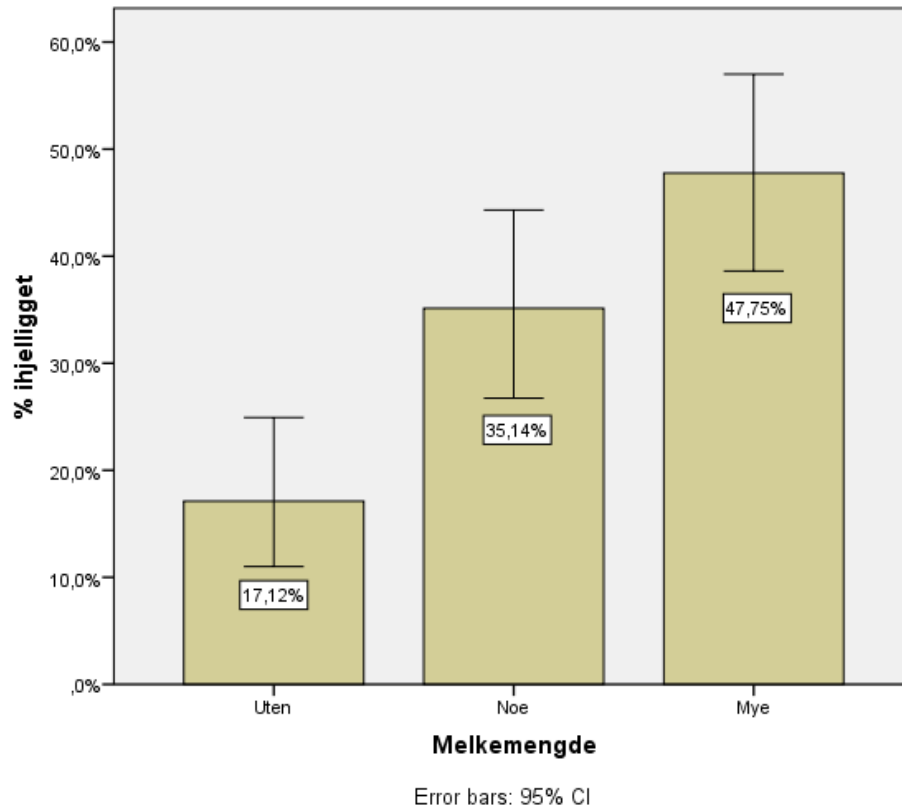
Det var en signifikant ( $F=3,387$ ;  $P=0,036$ ) forskjell i gjennomsnittlig % ihjelliget mellom gruppene med redebyggingsmateriale. Det var flere prosentpoeng som ble ihjelliget i gruppen som fikk halm enn i gruppen som fikk strø. Denne forskjellen var signifikant ( $T=2,615$ ;  $P=0,01$ ). Det var en svak tendens til at % ihjelliget ble påvirket av redebyggingsmateriale mellom torv og strø ( $T=1,372$ ;  $P=0,172$ ), da strø hadde lavere andel ihjelliget, og mellom torv og halm ( $T=-1,392$ ;  $P=0,166$ ), da torv hadde flere prosentpoeng ihjelliget.

Det var ingen signifikant ( $F=1,011$ ;  $P=0,366$ ) forskjell mellom gruppene med redebyggingsmateriale i forekomsten av sult.

Det var ingen sammenheng mellom torv og halm ( $T=-0,227$ ;  $P=0,821$ ), halm og strø ( $T=-0,92$ ;  $P=0,359$ ) og torv og strø ( $T=-1,32$ ;  $P=0,189$ ).

#### 4.4.2 MELKEMENGDE I MAGESEKK

Det var totalt 111 grisunger som ble ihjelligget (72,6 % av totalt døde), hvorav 19 ikke hadde melk i magesekken og hadde sult som predisponerende årsak (17,1 % av ihjelligget), mens 92 hadde noe eller mye melk (82,9 % av ihjelligget) i magesekken.



**Figur 19** % av ihjelligget spedgris som døde uten, noe og med mye melk i magesekken

Av figur 19 går det fram at 47,8 % av ihjelligget spedgris døde med mye melk i magesekken, mot 17,1 % som ble ihjelligget uten melk. Det var også en stor andel på 35,1 % som ble ihjelligget med noe melk i magesekken.

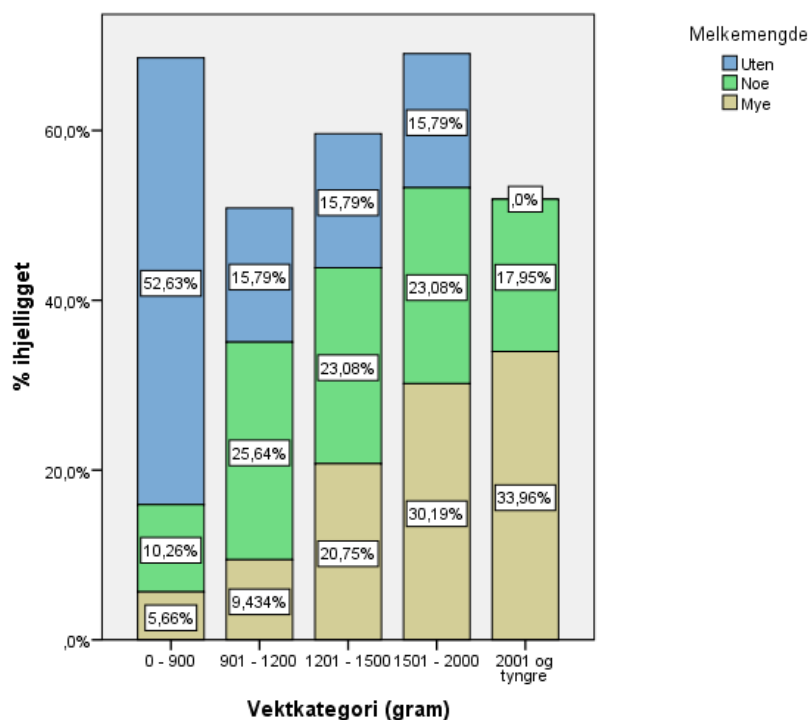
Det var 23 spedgriser som ble avlivet hvor 17 stk (73,9 %) var uten melk, 2 stk (8,7 %) hadde noe melk og 4 stk (17,4 %) hadde mye melk i magesekken.

De som var ihjelligget uten melk var signifikant lettere enn spedgriser med mye melk i magesekken ( $T=-4,657$ ;  $P=0,000$ ). Dette kommer frem i tabell 7.

**Tabell 7** Gjennomsnittlig vekt ved død som følge av ihjelligging, fordelt på melkemengde i magesekk

Melkemengde	Antall ihjelligget	Gjennomsnitt vekt
Uten	19	1,02
Noe	39	1,47
Mye	53	1,90

Det ble også sett på % ihjelligging og melkemengde fordelt på vekt.

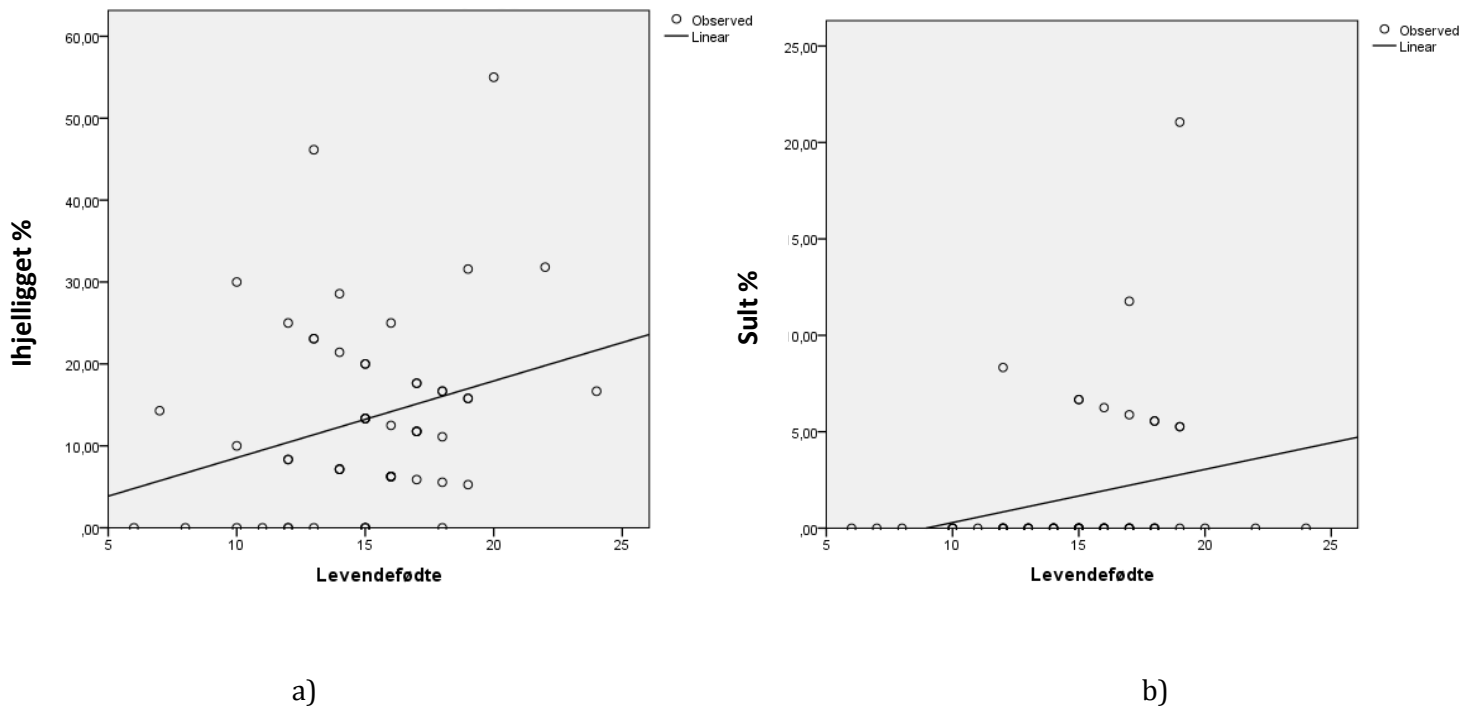


**Figur 20** Fordeling av melkemengde i magesekk på vekt og % ihjelligget av det totale tapet av levendefødte

Figur 20 viser at av spedgris under 900 gram som ble ihjelligget, var 52,6 % uten melk i magesekken og hadde dermed sult som predisponerende årsak til ihjelligging. Av spedgris som veide 901-1200 gram, 1201-1500 gram og 1501-2000 gram ble 15,8 % ihjelligget uten melk i magesekken. Alle som veide over 2000 gram hadde melk i magesekken. Det går fram av figur 20 at desto tyngre spedgrisene var desto flere var det som ble ihjelligget med mye melk i magesekken.

#### 4.4.3 EFFEKT AV KULLSTØRRELSE PÅ IHJELLIGGING OG SULT

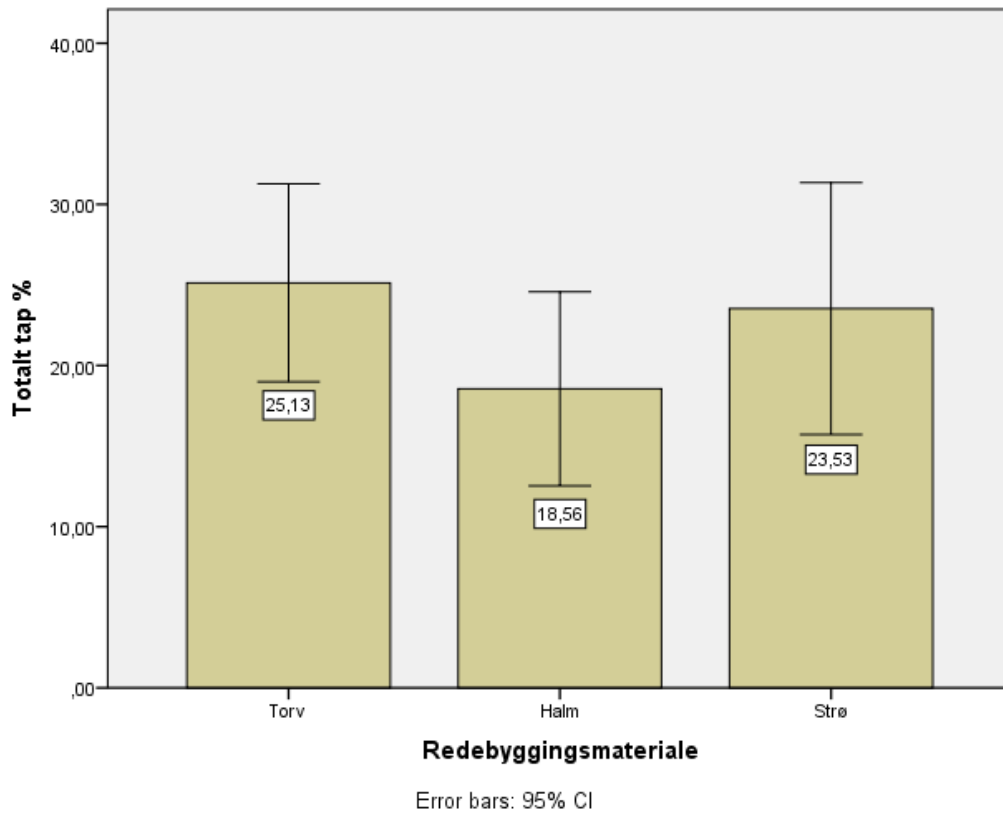
Det var en signifikant sammenheng mellom økende kullstørrelse og tap på grunn av ihjelligging ( $R^2=0,078$ ;  $P=0,042$ ;  $F=4,34$ ). Det var også en tendens ( $R^2=0,063$ ;  $P=0,071$ ;  $F=3,40$ ) til økende tap på grunn av sult ved økende kullstørrelse. Dette blir vist i figur 21.



**Figur 21** Sammenheng mellom % tap og levendefødte(kullstørrelse) a) ihjelligging og b) sult

#### 4.5 TOTALT SPEDGRISTAP

Det totale tapet er beregnet som gjennomsnittlig % tap av totalfødte fordelt på redebyggingsmaterialegruppene. Totalt tap = summen av dødfødte og tap av levendefødte.



**Figur 22** Gjennomsnittlig totalt tap i % fordelt på redebyggingsmateriale

Det går frem av figur 22 at det totale tapet i gruppen som fikk halm var 18,6 %. I gruppen som fikk strø var tapet 23,5 % og i torv-gruppen 25,1 %. Disse forskjellene var ikke signifikant ( $F=1,06$ ;  $P=0,308$ ). Ingen forskjell i det totale tapet mellom halm og strø ( $T=-1,057$ ;  $P=0,298$ ) og torv og strø ( $T=0,34$ ;  $P=0,736$ ) ble funnet. Det var en svak tendens til forskjell mellom torv og halm ( $T=1,61$ ;  $P=0,116$ ) da halm hadde lavere totalt tap.

## 5.0 DISKUSJON

### 5.1 SPEDGRISTAP

I undersøkelsen vår var tap av levendefødte på 19,3 %, noe som samsvarer med tidligere undersøkelser (Marchant et al., 2000; Rosvold, 2006; Andersen et al., 2011; Pedersen et al., 2011). Dette er noe høyere enn gjennomsnittet til InGris-medlemmene i 2013 hvor tapet var 15 % (InGris, 2014).

Antall dødfødte spedgris var for medlemmene i InGris for 2013 1,2 dødfødt/kull, dette er noe høyere enn gjennomsnittet i denne undersøkelsen på 0,9 dødfødte/kull. Dette kan ha sammenheng med ulik registreringsmåte. Våre registreringer ble foretatt ved hjelp av flyt-test (beskrevet under kapittel 3.3.1 *Kriterier for fastsatte dødsårsaker*) som gjør resultatet mer nøyaktig, da dette utelukker at spedgris som har trukket luft blir registrert som dødfødte. Thorup (2010b) fant i en undersøkelse at 15 % av dødfødte spedgris som var registrert som dødfødt, hadde trukket luft og dermed var feilregistrert som dødfødt. Forutsetter vi samme grad av feilregistreringer i InGris ville antall dødfødte vært 1,0, noe som er nærmere våre funn i denne undersøkelsen.

### 5.2 DØDFØDTE SPEDGRIS

Flere undersøkelser har i likhet med vår vist at økt kullstørrelse fører til flere dødfødsler (Dyck & Swiestra, 1987; Thorup, 1993; Thodberg et al., 1999; Canario et al., 2006; Pedersen et al., 2006; Andersen et al., 2008). Større kull forlenger fødselen, noe som medfører flere dødfødte på grunn av lengre utdrivningstid (Thorup, 1993). I samsvar med Thorup (1993) kan man anta at forekomsten av dødfødsler øker når spedgrisen er tyngre. Allikevel finnes det litteratur som hevder det motsatte (Roehe & Kalm, 2000; Canario et al., 2006; Pedersen et al., 2011). Funn i vår undersøkelse viser at størst prosentandel dødfødte veide mellom 1000-2000 gram. Det var derimot få dødfødte som veide under 900 gram. Dette viser at det var større forekomst av dødfødsler blant de tyngre spedgrisene, noe som samsvarer med Thorup (1993) sin undersøkelse.

Dermed forkastes vår hypotese **H1**: *Lav fødselsvekt gir større sannsynlighet for dødfødsler*

### 5.2.1 *EFFEKT AV REDEBYGGINGSMATERIALE PÅ DØDFØDTE*

Vår undersøkelse viser at det var en sammenheng mellom redebyggingsmateriale og forekomsten av dødfødte, da purkene i halm-gruppen hadde signifikant færre dødfødte enn purkene i strø-gruppen. Dette samsvarer med funn i tidligere undersøkelser (Thodberg et al., 1999; Westin, 2014). Purkene i halm-gruppen utførte stor redebyggingsatferd (Rosvold, pers. med. 24.04.15) og hadde videre signifikant kortere fødsel enn de øvrige gruppene. En tidligere undersøkelse viser at økt redebyggingsatferd fører til kortere fødselslengde (Westin, 2014), noe som fører til færre antall dødfødsler (Thorup, 1993; Borges et al., 2005; Canario et al., 2006).

Dermed antar vi at tilgangen på halm har ført til at purkene har fått større utløp for naturlig atferd, noe som igjen har ført til raskere fødsel og færre dødfødte.

Ifølge Norsvin/HTS (1990) blir purka stresset av mangel på redebyggingsmateriale. Stress fører til lengre fødsler, som igjen påvirker antall dødfødsler (Thorup, 1993; Borges et al., 2005; Canario et al., 2006). Dette samsvarer med vår undersøkelse som viste at purker i strø-gruppen hadde lengre fødsel og flere dødfødsler enn halm-gruppen.

Gruppen som fikk torv hadde ingen signifikant forskjell i antall dødfødte i forhold til de øvrige gruppene. Dette kan ha sammenheng med at purkene spiste torven (Rosvold, pers.med. 17.04.15), noe som førte til at man egentlig ikke fikk sett den faktiske effekten av torv som redebyggingsmateriale. Som et resultat av dette vil torven ta opp plass i tarmen slik at fødselsveien blir trangere, noe som kan forlenge fødselen og øke sjansene for dødfødsler. Dette kan ikke knyttes opp imot eksisterende litteratur, da vi ikke fant noen tidligere undersøkelser med bruk av kun torv som redebyggingsmateriale.

Vi har fått bekreftet vår hypotese **H2**: *Halm fører til mindre forekomst av dødfødsler*

### 5.2.2 *EFFEKT AV REDEBYGGINGSMATERIALE INNEN PARITET*

Frekvensen av antall dødfødte spedgris er høyere ved økende paritet (Thorup, 1993; Borges et al., 2005; Canario et al., 2006; Okkenhaug, 2013). Dette var ikke tilfelle i vår undersøkelse, noe som kan skyldes for få flerkullspurker i vårt utvalg. Prosentandelen dødfødte var mindre blant gruppen som fikk halm sett alle paritetene under ett, men ingen signifikant forskjell innen paritetsgruppene. Dette kan være fordi effekten på antall dødfødte ikke kom til syne i hver enkelt paritetsgruppe da utvalget var lite. Torv som redebyggingsmateriale ga færre dødfødte hos 1.kullspurkene enn hos eldre purker, men forskjellen var ikke signifikant. Flerkullspurker var vant til halm som redebyggingsmateriale fra tidligere fødsler. Det er imidlertid ikke utenkelig at det kan oppstå flere dødfødte hos eldre purker som ha fått torv, da de ikke får det



redebyggingsmaterialet de er vant til. Tilgangen på torv kan ha ført til manglende stimuli. Imidlertid antar vi at denne forskjellen kun gjelder vårt utvalg, og at dette ikke nødvendigvis trengs å forekomme hos andre purker. Det trengs derfor flere undersøkelser for å bekrefte hypotesen om at torv egner seg som redebyggingsmateriale.

Vi må forkaste **H3**: *Tildeling av torv reduserer antall dødfødsler og fungerer godt som redebyggingsmateriale*

### 5.3 TAP AV LEVENDEFØDTE SPEDGRIS

Tap av levendefødte spedgris fram til avvenning er her omtalt som spedgristap.

#### 5.3.1 EFFEKT AV REDEBYGGINGSMATERIALE PÅ SPEDGRISTAP

I likhet med tidligere undersøkelser (Damm et al., 2005b; Westin, 2014) var det i vår undersøkelse ingen signifikante forskjeller i spedgristapet fordelt på redebyggingsmateriale. Flere undersøkelser har vist at tilgang på redebyggingsmateriale stimulerer purka til å opptre mer forsiktig ovenfor spedgrisene sine (Cronin & Amerongen, 1991; Croinin et al., 1993; Thodberg et al., 1999). Ut i fra dette antok vi at redebyggingsmateriale hadde mye å si for spedgristapet, noe som ikke var tilfelle i vår undersøkelse. I de tidligere nevnte studiene ble det gitt flere typer materialer enn det som ble brukt i vår undersøkelse, for eksempel sand. En mulig forklaring på manglende effekt kan være at det ikke ble gitt riktig mengde eller type redebyggingsmateriale. Det ble også observert (Rosvold, pers.med. 20.04.15) at halmen i enkelte tilfeller ble fjernet tidlig i fødselsforløpet. Dette kan også ha påvirket resultatet i vår undersøkelse.

Dermed forkastes vår hypotese **H4**: *Tilgang på redebyggingsmateriale reduserer spedgristapet*

Det ble observert større redebyggingsaktivitet blant purker som fikk halm som redebyggingsmateriale (Rosvold, pers.med. 17.04.15). Det er i en tidligere undersøkelse vist at purker med stor redebyggingsaktivitet lå i hjel færre spedgriser (Andersen et al., 2005). I vår undersøkelse var det imidlertid flest prosentpoeng ihjelliget i gruppen som fikk halm, da forekomsten av de øvrige dødsårsakene var sjeldnere her sammenlignet med strø-gruppen. Det er også mulig at en dårlig utformet fødebinge har hatt innvirkning på hyppigheten av ihjelliging, da det var funn i bingen som tyder på at spedgrisene har blitt klemt mellom mora og førtroa (bilde 9). Sjansen for at en dårlig utformet fødebinge kun har gitt hyppigere klemskader i halm-gruppen er liten. Derfor må videre undersøkelser utføres før hypoteser om at redebyggingsmateriale reduserer forekomsten av ihjelliging kan bekreftes.

Dermed forkastes vår hypotese **H5**: *Tilgang på halm reduserer forekomsten av ihjelliging*

### 5.3.2 *EFFEKT AV REDEBYGGINGSMATERIALE INNEN PARITET.*

I vår undersøkelse var det signifikant lavere spedgristap i gruppen med 5.kulls-eldre purker som fikk halm sammenlignet med torv-gruppen. Det var også en tendens til lavere tap i gruppen med 5.kulls-eldre purker som fikk halm sammenlignet med strø-gruppen. Vi presiserer at dette ikke var tilfelle for de øvrige to paritetsgruppene. Bruk av halm resulterte imidlertid ikke i færre ihjelligget spedgris, så et redusert spedgristap skyldes sannsynligvis reduisering av andre dødsårsaker. Purkene i gruppen som fikk halm fikk mulighet til å bygge et rede før fødsel, noe som fører til bedre hormonell forberedelse på fødselen og gunstig effekt på melkeproduksjon (Foisnet et al., 2010; Quesnel, 2011; Yun et al., 2014). Dette antas å være sentralt for spedgrisenenes overlevelse og vekstevner (Edwards, 2002; Milligan et al., 2002).

Dermed bekreftes vår hypotese **H6**: *Tilgang på halm fører til redusert spedgristap blant eldre purker*

Vi må imidlertid ta forbehold om at flerkullspurkene er tilvent halm fra tidligere fødsler, og at annet redebyggingsmateriale enn halm kan ha ført til manglende stimuli og forberedelse til fødsel, noe som også kan ha påvirket overlevelsesmulighetene til spedgrisen etter fødsel.

Fordelingen av tapet i torv-gruppen var henholdsvis, 13,5 % hos 1.kulls, 22,9 % hos 2-4.kulls, og 26,2 % blant 5.kull-eldre purker. Tilgang på torv ga signifikant forskjell i tap mellom 1.kullspurker med det laveste tapet og 5.kulls-eldre purker med det største spedgristapet. I første omgang kan det se ut til at tilgangen på torv har hatt bedre effekt på 1.kullspurkene enn på de eldre purkene. Torv-gruppen hadde totalt flest levendefødte/kull i undersøkelsen. 1.kullspurker hadde signifikant lavere kullstørrelse, derfor har kullstørrelsen til 2.-4.kulls, og 5.kulls-eldre purker bidratt med desto flere levendefødte i gruppen som fikk torv. Dette tyder på at det ikke er sikkert at torv har hatt bedre effekt på 1.kullspurkene enn på de eldre purkene, da kullstørrelsen ble for ulik til at gruppene kunne sammenlignes. 5.kulls-eldre purker hadde signifikant større tap i gruppen som fikk torv sammenlignet med halm-gruppen. Vi antar at denne forskjellen også kan forklares med at de eldre purkene i undersøkelsen var vant til å få halm som redebyggingsmateriale.

En lik kullstørrelse og paritet kunne muligens ha synliggjort effekten av redebyggingsmateriale bedre, men det krever et langt større materiale enn det vi har hatt tilgang til i vår undersøkelse.

### 5.3.3 EFFEKT AV KULLSTØRRELSE PÅ SPEDGRISTAP

Det finnes god dokumentasjon på at spedgristapet øker med kullstørrelsen (Tuchscherer et al., 2000; Pedersen et al., 2006; Andersen et al., 2011; Vasdal et al., 2011). I vår undersøkelse var det også en signifikant sammenheng da økt kullstørrelse ga økende spedgristap. Den gjennomsnittlige kullstørrelsen var i undersøkelsen 15,0 levendefødte/kull, noe som er høyere enn gjennomsnittet til InGris i 2013 på 13,1 levendefødte. Kullstørrelsen varierte fra 6-24 levendefødte spedgris/kull i vår undersøkelse, noe som bidro til en variasjon i spedgristapet mellom kullene. Sammenligning av tapet mellom kull av ulik kullstørrelse kan dermed bli misvisende.

Vi har fått bekreftet vår hypotese **H7**: *Økende kullstørrelse fører til økt spedgristap*

### 5.3.4 EFFEKT AV PARITET PÅ SPEDGRISTAP

Eksisterende undersøkelser viser ulike resultat på om purkas paritet påvirker spedgristapet. Roehe & Kalm (2000) fant i en undersøkelse at spedgrisdødeligheten økte ved økende paritet, med det finnes også litteratur som sier at dette ikke har betydning (Fix et al., 2010; Okkenhaug, 2013). I vår undersøkelse hadde 1.kullspurkene et lavere tap enn 5.kulls-eldre. Denne tendens skyldes mest sannsynlig at 1.kullspurkene hadde i gjennomsnitt den laveste kullstørrelsen.

## 5.4 PULJEVARIASJON

Pulje 1 og pulje 2 viste en tendens til forskjell i spedgristapet fram til avvenning.

Temperaturen i fødeavdelingen varierte mellom puljene. Den høyeste gjennomsnittstemperaturen inne ble målt til 24,2 °C i pulje 2. Ulikt miljø kan ha forårsaket variasjonen i spedgristapet, da det tydelig har gjort utslag på dyrenes atferd. Det ble observert at purkene valgte å legge seg på spaltene og at spedgrisene heller foretrakk å ligge spredt i bingen enn i spedgrishjørnet (Rosvold, pers.med. 16.04.15). Dette økte sjansen for ihjelliging, noe som vi antar forklarer tendens til høyere spedgristap i pulje 2.

I vår undersøkelse var det ingen signifikante forskjeller i forekomsten av dødfødsler mellom puljene. Fødselslengden var signifikant kortere i pulje 2, men dette ga ingen effekt på forekomsten av dødfødsler i denne puljen. Det var lengst fødselslengde og flest dødfødsler i pulje 3, noe som ikke kan forklares verken med temperatur eller øvrige faktorer som er omtalt i teoridelen. Det var høyere temperatur i pulje 2, noe som vi på forhånd antok påvirket antall dødfødsler. Dette gjorde det imidlertid ikke.

Dermed forkastes vår hypotese **H8**: *Frekvensen av dødfødte varierer mellom puljene*

## 5.5 DØDSÅRSAKER OG TIDSPUNKT FOR SPEDGRISTAP

Det er kjent at den største delen av spedgristapet skjer innen 3 dager etter fødsel (Dyk & Swiestra, 1987; Marchant et al., 2000; Andersen et al., 2005 ). Dette samsvarer med funnene i vår undersøkelse da 69 % av tapet skjedde i løpet av de første 3 dagene etter fødsel. Av disse døde 84 % av ihjelliging eller sult, noe som støttes av Marchant (2000), som i tillegg fant at ihjelliging og sult kunne stå for rundt 60-80 % av dødsårsakene totalt i dieperioden. Dette er også tilnærmet likt med funnene i vår undersøkelse hvor ihjelliging og sult bidro med 82,3 % av spedgristapet før avvenning.

Ihjelliging var den hyppigste dødsårsaken og sto for 72,5 % av spedgristapet. 9,8 % døde av sult, 15,3 % ble avlivet og resterende 2,6 % døde av andre årsaker. Dette er i tråd med tidligere undersøkelser (Marchant et al., 2000; Edwards, 2002; Pedersen et al., 2006; Andersen et al., 2007; Pedersen et al., 2011).

Flere undersøkelser viser at underernært spedgris lett blir nedkjølt og svak, og er da mer utsatt for ihjelliging (English & Smith, 1975; Dyck & Swiestra, 1987; Marchant et al., 2001; Damm et al., 2005b; Pedersen et al., 2006). Hales et al., (2012) fant at dette var tilfelle for 48 % av ihjelligget spedgris. Det er også undersøkelser som viser at ihjelliging med sult som predisponerende årsak er av mindre forekomst (Rosvold, 2006; Andersen et al., 2011). I vår undersøkelse var det 17,12 % som ble ihjelligget uten melk i magesekken, noe som samsvarer med Rosvold (2006) og Andersen et al., (2011). En overvekt av spedgriser med mye melk i magesekken, utelukker at flest har blitt ligget ihjel på grunn av at de var svake eller hadde sult som predisponerende årsak.

Dermed forkastes vår hypotese **H9**: *Ihjelliging forekommer hyppigst med sult som predisponerende årsak*

Det gikk fram av illustrasjonen av dødsårsakene (figur 17, a, b og c) at gruppen som fikk halm som redebyggingsmateriale hadde mindre forekomst av sult sammenlignet med gruppen som fikk strø. Dette var ikke signifikant i vår undersøkelse i motsetning til Damm et al., (2005b) og Westin (2014) som fant at tilgang på halm reduserte frekvensen av sult som dødsårsak. At redebyggingsmateriale kan ha påvirket forekomsten av sult i denne undersøkelsen er mulig. Dette skal videre bli sett på i senere bearbeiding av dette datamaterialet (Rosvold, pers.med. 15.04.15).

Desto tyngre spedgrisene var, desto større sjanse var det for at de hadde mye melk i magesekken. Dette tilsier at tyngre spedgris har hatt større sjanse for å overleve. Det er funn i flere undersøkelser som viser at tyngre spedgris ved fødsel har større sjanse for å overleve (Roehe & Kalm, 2000; Thorup & Nielsen, 2003; Fix et al., 2010; Vasdal et al., 2011; Cabrera et

al., 2012). På den andre siden var det de store spedgrisene med mye melk i magesekken som hovedsakelig ble ligget i hjel. Dette betyr at verken melk i magesekken eller vekt er avgjørende for om spedgrisen blir ligget i hjel. Dette er det motsatte av hva som blir hevdet i tidligere undersøkelser, da lav vekt og redusert opptak av melk blir sett på som vesentlig årsaker til død (Edwards, 2002; Milligan et al., 2002). Undersøkelsens kullstørrelse kan være årsaken til at svakhetstegn ved spedgrisen ikke er avgjørende for om spedgrisene blir ligget ihjel eller ikke. Det er dermed størst sannsynlig at purka legger seg på spedgrisene som et uhell fordi hun har mange spedgriser.

I vår undersøkelse ble det funnet flere døde spedgris av hannkjønn (n=86) enn av hunnkjønn (n=67) noe som stemmer med tidligere funn (Roehe & Kalm, 2000; Hauge, 2007; Hales et al., 2012; Okkenhaug, 2013).

## 5.6 TOTALT SPEDGRISTAP

I det totale tapet (summen av dødfødte og tap) fordelt på redebyggingsmateriale var det ingen signifikante forskjeller. Det totale tapet var henholdsvis 18,6 %, 23,5 % og 25,1 % fortrinnsvis i gruppen halm, strø og torv. Vi antar at gruppen som fikk torv hadde det største totale tapet som et resultat av flest totalfødte og levendefødte. Dette gir oss dårlig sammenligningsgrunnlag med de øvrige gruppene. Gruppen som fikk strø hadde 5 prosentpoeng større tap enn i gruppen som fikk halm. Et godt egnet redebyggingsmateriale vil som tidligere nevnt føre til at purkene er mer fysisk og psykisk klar for en fødsel, noe som kan bidra til å minske det totale spedgristapet i forhold til om purka er stresset og får en påkjennende fødsel med sannsynlighet for større tap. Morsevnen blir påvirket av stressnivået hos purka som igjen blir påvirket av redebyggingsmaterialet, da gode mødre utfører større redebyggingsaktivitet før fødsel (Andersen et al., 2004).

Da totalfødte er med å avgjøre det totale spedgristapet er dermed kullstørrelse og totalt tap fordelt på redebyggingsmateriale satt i sammenheng nedenfor.

Torv-gruppen hadde totalt 16,6 totalfødte/kull og lengst gjennomsnittlig fødselslengde på 322,7 min. Dette resulterte i 0,9 dødfødte/kull, 15,7 levendefødte/kull med et tap på 3,4/kull, dermed et totalt tap på 4,3/kull. Gruppen som fikk torv ble beregnet til 12,3 avvenne/kull.

Gruppen som fikk halm hadde færrest antall dødfødte med 0,5 dødfødte/kull, noe vi antar er et resultat av fødselslengden på 295,8 min som var signifikant kortere enn de øvrige gruppene.

Halm-gruppen hadde 14,7 levendefødte/kull, altså 1 færre enn gruppen som fikk torv.

Totalt var det 15,2 totalfødte/kull, og et tap på 2,5/kull, totalt sett 3,0/kull som gjorde at gruppen som fikk halm ble beregnet til 12,2 avvenne/kull.

Gruppen som fikk strø hadde flest antall dødfødte med 1,4 dødfødte/kull, men også den lengste fødselslengden på 438,1 min. Totalt ble det født 15,8 spedgriser, og av disse var 14,4 levendefødte. Med et tap på 2,7/kull totalt 4,1 som ble beregnet til 11,7 avvenne/kull.

Sett under ett har gruppen som fikk strø og gruppen som fikk halm noenlunde lik kullstørrelse, både totalt og levendefødt. Derfor velger vi å sammenligne disse to gruppene for å illustrere effekten av redebyggingsmateriale på antall avvenne. Gruppen som fikk halm har 0,5 flere avvenne/kull enn gruppen som fikk strø. Dette vil utgjøre 1080 kr pr. årspurke (Norsvin, 2012), og blant de 53 purkene i vår undersøkelse vil dette utgjøre 57 240 kr i økt dekningsbidrag.

Andersen et al., (2011) konkluderte i en undersøkelse med at 10-11 spedgriser kan være den øvre grensen dagens purker er i stand til å fø opp, da økt kullstørrelse fører til økt dødelighet som følge av ihjelliging. Dette betyr at det er liten hensikt med store kull, da antallet som overlever er på ett nært konstant tall. Større kullstørrelsene enn dette medfører et større totalt tap, enten som dødfødte eller flere døde i løpet av dieperioden.

## 6.0 FEILKILDER

Det ble ikke tatt hensyn til kullutjevning ved beregning av antall avvenne spedgris. Dette fordi det var snakk om kun få purker og spedgriser hvor kullutjevning ble utført. Av hensyn til dette ble det ved beregning av antall avvenne brukt antall døde per. purke.

Under feltarbeidet var det flere personer som deltok i obduseringen. Vektleggingen av kriteriene for fastsatt dødsårsak kan ha blitt tolket forskjellig.

Ettersom ihjelliging kan oppstå av predisponerende årsaker, kan vi ikke utelukke at noen ble ligget i hjel på grunn av at de hadde infeksjon eller var svak på grunn av andre årsaker.

Spedgrisene som ble avlivet ble satt under egen post, dette har påvirket resultatet da dette ville økt forekomsten av de andre dødsårsakene. Over halvparten av avlivet spedgris var uten melk i magesekken, noe som påvirker resultatene da disse mest sannsynlig ville ha død grunnet sult.

## 7.0 KONKLUSJON

Redebyggingsmateriale påvirket antall dødfødte spedgris da tilgang på halm før fødsel førte til færre dødfødsler. Årsaken til dette ble antatt å være bedre forberedelse til fødsel og kortere fødselslengde blant purkene som fikk halm. Størsteparten av dødfødte spedgris veide over 900 gram, mens  $\frac{1}{3}$  var fullt utvikla og veide over 1500 gram.

Tilgang på redebyggingsmateriale viste ingen tydelig positiv effekt på tapet av antall levendefødte spedgris sett alle pariteter under ett. Imidlertid hadde 5.kulls-eldre purker mindre tap ved bruk av halm enn ved bruk av torv. Dette kan skyldes at eldre purker var tilvent halm fra tidligere fødsler og at tilgang på torv har gitt manglende stimuli. Tilgangen på halm hadde ingen signifikant effekt på forekomsten av sult som dødsårsak, selv om det er tendenser til en slik effekt i tidligere studier. Spedgristapet var størst de 2 første dagene og ihjelliging den hyppigste dødsårsaken, uavhengig av tilgangen på redebyggingsmateriale. Flertallet av spedgrisene som ble ihjelliget hadde mye melk i magesekken og veide over 1200 gram. Verken melk i magesekken eller vekt var dermed avgjørende faktorer for om spedgrisen ble ligget i hjel. Sult ser derfor ikke ut til å ha vært en sentral predisponerende årsak til ihjelliging. Resultatet antyder at 11-12 spedgriser kan være et maksimalt antall spedgriser som overlever i et kull, da økt kullstørrelse fører til flere dødfødsler og hyppigere ihjelliging.

Lik kullstørrelse og paritet kunne muligens vist effekten av tilgangen på redebyggingsmateriale tydeligere, men vårt materiale var ikke stort nok til å få frem en eventuell slik effekt. Det trengs fortsatt flere undersøkelser på emnet for å kunne si noe om redebyggingsmateriale har en effekt på tapet i dieperioden.

## REFERANSER

- Algers, B., & Uvnäs-Moberg, K. (2007). Maternal behavior in pigs. *Science Direct*, ss. 52, 78–85.
- Andersen, I., Berg, S., & Bøe, K. (2005). Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) purely accidental or a poor mother? *Applied Animal Behaviour Science* 93, ss. 229-243.
- Andersen, I., Berg, S., Haukvik, I., & Bøe, K. (2004). Tiltak for å redusere spedgristapet. *husdyrforsøksmøte 2005* <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2005/044.pdf> (lest 11.02.15).
- Andersen, I., Haukvik, I., & Bøe, K. (2008). Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. *The Animal Consortium*, ss. 592–597.
- Andersen, I., Nævdal, E., & Bøe, K. (2011). Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs. *Behav Ecol sociobiol* 65, ss. 1159-1167.
- Andersen, I., Tajet, G., Haukvik, I., Kongsrud, S., & Bøe, K. (2007). Relationship between postnatal piglet mortality environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows. *Department of animal and aquacultural sciences*, ss. 57: 38-45.
- Animalia. (2012). Spedgrisdødelighet. [http://www.animalia.no/Dyrevelferd-og-dyrehelse/Helsetjenesten-for-svin/Dyrevelferd/Spedgrisdodelighet/\(lest 12.02.15\)](http://www.animalia.no/Dyrevelferd-og-dyrehelse/Helsetjenesten-for-svin/Dyrevelferd/Spedgrisdodelighet/(lest%2012.02.15)).
- Baxter, E. M., Jarvis, S., D'Eath, R. B., Ross, D. W., Robson, S. K., Farish, M., . . . Edwards, S. A. (2008). Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology* 69, ss. 773–783.
- Baxter, E., Jarvis, S., Sherwood, L., Robson, S., Ormandy, E., Farish, M., . . . Edwards, S. (2009). Indicators of piglet survival in an outdoor farrowing system. *Livestock Science*, 124, ss. 266-276.
- Baxter, E., Lawrence, A., & Edwards, S. (2011). Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*, 5:4(4), ss. 580-600.



- Borges, V. F., Bernardi, M. L., Bortolozzo, F., & Wentz, I. (2005). Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds. *Preventive Veterinary Medicine* 70 , ss. 165–176.
- Cabrera, R., Lin, X., Campell, J. M., Moeser, A., & Odle, J. (2012). Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. *Journal of Animal Science* 3:42, ss. 2-9.
- Canario, L., Cantoni, E., Le Bihan, E., Caritez, J., Billon, Y., & Bidanel, J. &. (2006). Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. *Journal of Animal Science*, 84(12), ss. 3185-3196.
- Castern, H., Algers, B., & Depassille, A. (1993). Early milk ejection, prolonged periparturient oxytocin release in pig. *Animal production*, ss. 465-471.
- Christensen, B., & Sørensen, G. (2013). Store variationer i søers vægttab og daglig kuldtilvækst. *Videncenter for svineproduktion*.
- Cronin, G. M., Schirmer, B. N., McCallum, T. H., Smith, J. A., & Butler, K. L. (1993). The effect of providing sawdust to preparturient sows in farrowing crates on sow behaviour, the duration of parturition and the occurrence of intra-partum stillborn piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 36, ss. 301-315.
- Cronin, G., & Amerongen, G. (1991). The effects of modifying the farrowing environment on sow behaviour and survival and growth of piglets. *Applied Animal Behavior Science*, ss. 287-298.
- Cronin, G., & Smith, J. (1992). Effects of accommodation type and straw bedding around parturition and during lactation on the behaviour of primiparous sows and survival and growth of piglets to weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 33, ss. 191–198.
- Damm, B. I., Pedersen, L. J., Marchant-Forde, J. N., & Gilbert, C. L. (2003). Does feed-back from a nest affect periparturient behaviour, heart rate and circulatory cortisol and oxytocin in gilts? *Applied Animal Behaviour Science* 83 , ss. 55–76.
- Damm, B., Forkman, B., & Pedersen, L. (2005a). Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Applied Animal Behaviour Science* 90, ss. 3-20.
- Damm, B., Pedersen, L., Heiskanen, T., & Nielsen, N. (2005b). Long-stemmed straw as an additional nesting material in modified Schmid pens in a commercial breeding unit:

- effects on sow behaviour, and on piglet mortality and growth. *Applied Animal Behaviour Science* 92, ss. 45-60.
- Devillers, N., Farmer, C., Le Dividich, J., & Prunier, A. (2007). Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. *The Animal Consortium*, ss. 1033–1041.
- Dyck, G., & Swierstra, E. (1987). Causes of piglet death from birth to weaning. *Canadian Journal of Animal Science* 67(2), ss. 543-547.
- Edwards, S. A. (2002). Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? *Livestock Production Science*, 78, ss. 3-12.
- English, P. R., & Smith, W. J. (1975). Some causes of death in neonatal piglets. *The veterinary annual*, 15, 95-104.
- Fix, J., Cassady, J., Hoell, J., Herring, W., Cullbertso, M., & See, M. (2010). Effect of piglet birth weight on survival and quality of commercial market swine. *livestock science* 132; 98-106. *Livestock Science*, ss. 132;98-106.
- Foisnet, A., Farmer, C., David, C., & Quesnel, H. (2010). Relationships between colostrum production by primiparous sows and sow physiology around parturition. *Journal of Animal Science*, ss. 1672-1683.
- Hales, J., Mousten, V., Nielsen, M., & Hanssen, C. (2012). Individual physical characteristics of neonatal piglets affect preweaning survival of piglets born in a noncastrated system. ss. 4995-5003.
- Hauge, H. (2007). Genetiske analyser av fødselsvekt på gris og egenskaper sammenheng med treukersvekt, kullstørrelse og dødelighet. *Masteoppgave, Universitetet for miljø- og biovitenskap. instituttet for husdyr- og akvakulturvitenskap.*
- Herpin, P., Damon, M., & Le Dividich, J. (2002). Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science* 78, ss. 25–45.
- Hughes, P. E. (1992). Postnatal care in pigs, neonatal survival and growth. *British Society of Animal Science, Penicuik, UK*, ss. 149-161.
- InGris. (2014). Årsstatistikk, InGris 2013. Norsvin, Hamar. [www.norsvin.no](http://www.norsvin.no).
- Jensen, P. (1986). Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 16, ss. 131-142.

- Jensen, P. (1993). Nest building in domestic sows: The role of external stimuli. *Animal Behaviour* 45, ss. 351-358.
- Jørgensen, A., & Brun, E. (2000). Hemoglobinstatus hos smågris i besetninger med ulik strategi for tilførsel av jern. *Husdyrforsøksmøtet 2000, ved Norges Landbrukshøgskole 15.-16. februar*.
- Kammersgaard, T. S. (2013). Thermoregulation and thermal needs of neonatal piglets. *PhD Thesis, Departement of animal science, faculty of science and technology*, ss. 3-44.
- Le Dividich, J., & Noblet, J. (1984). Effects of colostrum intake on metabolic rate and plasma glucose in the neonatal pig, in relation to environmental temperature. *Biol. Neonate*, ss. 46-98.
- Lovdata. (2003). Forskrift om hold av svin. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2003-02-18-175> (lest 20.04.15).
- Marchant, J., Broom, D., & Corning, S. (2001). The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal science* 72, ss. 19-28.
- Marchant, J., Rudd, A., Mendl, M., Broom, D., Meredith, M., Corning, S., & Simmins, P. (2000). Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Vet. Rec.*, ss. 147:209–214.
- Milligan, B., Fraser, D., & Kramera, D. (2002). Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science* 76, ss. 181–191.
- Noblet, J., Dourmad, J. Y., Etienne, M., & Le Dividich, J. (1997). Energy Metabolism in Pregnant Sows and Newborn Pigs. *Journal of Animal Science* 75, ss. 2708-2714.
- Norsvin. (2012). Lønnsomhetsprognose for avtaleåret 2012/2013. <http://www.norsvin.no/norsvin.no/Fag/OEkonomi/DB-kalkyle/Loennsomhetsprognose-for-avtaleaaret-2012-2013> (lest 15.02.15).
- Norsvin. (2014). Gledelig utvikling i spedgrisdødelighet og kullstørrelse. <http://norsvin.no/norsvin.no/Avl/Avlsweb/Gledelig-utvikling-i-spedgrisoedelighet-og-kullstoerrelse> (lest 11.02.15).
- Norsvin. (2015a). Utdrag fra InGris årsstatistikker. Mottatt på mail 01.03.15 fra Haug, D. J.

Norsvin. (2015b). Hvordan oppnå store kull med høy overlevelse.

[http://www.geno.no/contentassets/f239c37268c1484c8cf5962d10b35900/foredrag-husdyrtreff-norsvin-05.02.2015\\_3.pdf](http://www.geno.no/contentassets/f239c37268c1484c8cf5962d10b35900/foredrag-husdyrtreff-norsvin-05.02.2015_3.pdf) (lest 03.04.15).

Norsvin/HT-svin. (1990). Ta hånd om smågrisene. Landbruksforlaget. ISBN 82-529-1299-0.

Okkenhaug, H., Malmo, T., & Kjelvik, O. (2005). Immunstatus (IgG) på gris. Husdyrforsøksmøtet 2005. <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2005/017.pdf> (lest 12.04.15).

Okkenhaug, Å. (2013). Fôropptak og endring i vekt og hold hos purker, kullvekt ved avvenning i en formeringsbesetning. *Masteroppgave, Universitet for miljø- og biovitenskap, instituttet for husdyr- og akvakultur.*

Pedersen, L., Berg, P., Jorgensen, G., & Andersen, I. (2011). Neonatal piglet traits of importance for importance for survival in crates and indoor pens . *Journal of Animal Science*, 89; 4; , ss. 1207-1218.

Pedersen, L., Jørgensen, E., Heiskanen, T., & Damm, B. I. (2006). Early piglet mortality in loose-housed sows related to sow and piglet behaviour and to the progress of parturition. *Applied Animal Behaviour Science* 96 , ss. 215–232.

Pedersen, M. (2014). Effekt af kuldnummer på kuldstørrelsen. *Vidensenter for svineproduksjon*, [http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Reproduktionsproblemer/Kuldstorrelse\\_effekt%20af%20kuldnummer.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Reproduktionsproblemer/Kuldstorrelse_effekt%20af%20kuldnummer.aspx?full=1) (lest 29.01.15).

Poulsen, H., & Pedersen, S. (2009). *Klimateknikk, Ventilation, isolering og opvarmning. 4 reviderte utgave, 2. opplag.* Århus: Landbruksforlaget ISBN: 978-87-7470-977-0.

Quesnel, H. (2011). Colostrum production by sows: variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations. *The Animal Consortium* 5:10, ss. 1546–1553.

Roehe, R., & Kalm, E. (2000). Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. *Animal Science* 70 ISSN: 1357-7298, ss. 227-240.

Rosvold, E. M. (2006). Kullstørrelse og morsinvestering hos gris – innvirkning på diatferd, tap og vekt. *Masteroppgave, Universitetet for miljø- og biovitenskap. instituttet for husdyr- og akvakulturvitenskap.*

- Sagedal, C., & Kvamme, K. F. (2014). Spedgrisdødelighet i tilknytning til fødebinge. *Bacheloroppgave, Høgskolen i Nord-Trøndelag*.
- Sakshaug, A. (2008). Smågrisproduksjon. *Høgskolen i Nord-Trøndelag (Kompendium / Høgskolen i Nord-Trøndelag)*.
- Schenkel, A., Bernardi, M., Bortolozzo, F., & Wentz, I. (2010). Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect. *Livestock Science* 132, ss. 165–172.
- Sørensen, G. (1998). Foderstrategi til drægtige søer. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/medd/399.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/medd/399.aspx) (lest 16.04.15).
- Sørensen, G. (2010). Holdstyring af drægtige søer. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2010/862.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2010/862.aspx?full=1) (lest 11.02.15).
- Sørensen, G. (2012). Ekstra foder til drægtige søer i fire uger før faring. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/2012/956.aspx](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/2012/956.aspx) (lest 11.02.15).
- Sørensen, G., & Bruun, T. (2013). Fodring af drægtige søer. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Viden/Foder/Tildeling%20af%20foder/Fodring%20af/Fodring\\_draegtige%20soer.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Viden/Foder/Tildeling%20af%20foder/Fodring%20af/Fodring_draegtige%20soer.aspx?full=1) (lest 11.02.15).
- Sørensen, G., & Nielsen, T. T. (1996). Fodringsstrategi til drægtige søer. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_Rapporter/7.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_Rapporter/7.aspx?full=1) (lest 01.03.15).
- Sørensen, G., & Thorup, F. (2003). Energitildeling i implantationsperioden. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_medd/medd/618.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_medd/medd/618.aspx?full=1) (lest 01.03.15).
- Theil, P., Nielsen, M., Sørensen, M., & Lauridsen, C. (2012). Nutritional physiology of pigs. [http://curis.ku.dk/ws/files/40935196/Chapter\\_17.pdf](http://curis.ku.dk/ws/files/40935196/Chapter_17.pdf) (lest 29.01.15).
- Thodberg, K., Jensen, K. H., Herskin, M. S., & Jørgensen, E. (1999). Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 63, ss. 131-144.

- Thodberg, K., Jensen, K., & Herskin, M. (2002). Nest building and farrowing in sows: Relation to the reaction pattern during stress, farrowing environment and experience. *Applied Animal Behaviour Science* 77, ss. 21-42.
- Thorup, F. (1993). Dødfødte grise. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_erfa/erfa/9319.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_erfa/erfa/9319.aspx?full=1) (lest 30.01.15).
- Thorup, F. (2010a). Fødselsvægten. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring\\_diegivning/Fodselsvaegt.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring_diegivning/Fodselsvaegt.aspx?full=1) (lest 23.02.15).
- Thorup, F. (2010b). Dødfødte grise. *Videncenter for svineproduksjon*, [http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring\\_diegivning/Dodfodte\\_grise.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Viden/Reproduktion/Faring_diegivning/Dodfodte_grise.aspx?full=1) (lest 28.01.15).
- Thorup, F., & Nielsen, T. (2003). Ammesøer. *Videncenter for svineproduktion*, [http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu\\_Rapporter/23\\_b.aspx?full=1](http://vsp.lf.dk/Publikationer/Kilder/lu_Rapporter/23_b.aspx?full=1) (lest 01.02.15 ).
- Tuchscherer, M., Puppe, B., Tuchscherer, A., & Tiemann, U. (2000). Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 54, ss. 371-388.
- Valros, A., Rundgren, M., Spinka, E., Salonemi, H., Rydhmer, H., & Algers, B. (2002). Nursing behaviour of sows during 5 weeks lactation and effects on piglet growth. *Applied Animal Behaviour Science* 76, ss. 93-104.
- Vangen, O., Steine, T., Olesen, I., & Hårdnes, T. (1994). *Avslære*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Varley, M., & Miller, B. (2002). Gut health and immunity in young piglets. I P. Garnsworthy, & J. Wiseman, *Recent advances in animal nutrition* (ss. 195-207). Nottingham university press.
- Vasdal, G. Ø. (2011). Management routines at the time of farrowing—effects on teat success and postnatal piglet mortality from loose housed sows. *Livestock Science*, 136; , ss. 225-231.
- Weber, R., Keil, N., Fehr, M., & Horat, R. (2009). Factors affekting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. *Livestock Science* 124, ss. 216-222.
- Wechsler, B., & Heggin, D. (1996). Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 51, ss. 39-49.

Westin, R. (2014). Strategic Use of Straw at Farrowing, Effects on Behaviour, Health and Production in Sows and Piglets. *Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences*, ss. 11-56.

Wischner, D., Kemper, N., & Krieter, J. (2009). Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livestock Science 124*, ss. 1-8.

Yun, J., Swan, K., Vienola, K., Kim, Y., Oliviero, C., Peltoniemi, O., & Valros, A. (2014). Farrowing environment has an impact on sow metabolic status and piglet colostrum intake in early lactation. *Livestock Science 163*, ss. 120-125.





