

Välfärdsindikatorer vid slakt av nöt och gris

Welfare indicators at slaughter of cattle and pigs

Linnea Wikars



Självständigt arbete i biologi 15 hp

Etologi- och djurskyddsprogrammet

Uppsala 2019

Välfärdsindikatorer vid slakt av nöt och gris

Welfare indicators at slaughter of cattle and pigs

Linnea Wikars

Handledare: Lotta Berg, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Bitr. handledare: Anna Wallenbeck, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Examinator: Katja Lundqvist, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i biologi
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Kurskod: EX0867
Program/utbildning: Etologi- och djurskyddsprogrammet

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2020
Omslagsbild: Linnea Wikars
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: ekonomi, gris, indikatorer, nöt, slakt, slaktkroppsskador, välfärd.

Key words: carcass lesions, cattle, economics, indicators, pig, slaughter, welfare.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Innehållsförteckning

Abstract	7
1. Introduktion	8
2. Syfte	9
2.1 Frågeställningar.....	9
3. Material och metod	9
3.1 Begränsningar	9
4. Resultat	10
4.1 Välfärd och stress.....	10
4.1.1 Stress	10
4.1.2 Transport	11
4.1.3 Drivning	11
4.1.4 Omgruppering	12
4.1.5 Uppstallning.....	13
4.2 Välfärdsindikatorer	13
4.2.1 Hälsa.....	14
4.2.2 Blåmärken och skador.....	14
4.2.3 DFD, DCB och PSE.....	15
4.2.4 pH-värde och kvalitet.....	16
4.3 Kopplingar mellan välfärdsindikatorer och ekonomi	17
5. Diskussion och slutsats	18
5.1 Djurvälfärd vid slakt	18
5.2 Indikatorer vid slakt	19
5.3 Koppling till ekonomi	20
5.4 Indikatorernas värde för slakterier och producenter	21
5.5 För- och nackdelar med vald studie	23
5.6 Tillämpning av arbetet och framtida forskning	23
5.7 Slutsats	24
6. Populärvetenskaplig sammanfattning	24
7. Tack	25
8. Referenser	25

Abstract

Animal welfare is a growing concern in our society. The well-being of our livestock production has not only ethical concerns from the consumers, but it also affects the meat quality. Assessing animal welfare at the abattoir could be challenging, as stressful situations are common. Carcass damages lead to financial losses to both the abattoir and animal producers, as a result of carcass downgrading and rejections. The intention of this study was to investigate which welfare indicators can be used during slaughter of cattle and pigs, and whether good animal welfare is economically beneficial. Information have been obtained through scientific articles and reports, but also on the websites of The Swedish Board of Agriculture and The National Food Agency. Stressful situations during slaughter could be transport, regrouping, handling, and lairage. Welfare indicators are limited in numbers during slaughter. Indicators mentioned in this study are lameness, bruises and injuries, pH, meat defects (DFD and PSE) and quality. Meat defects, such as DFD or PSE, are dependent on pH which descends, while a descending pH is dependent on the pre-slaughter stress levels of the animal. Post slaughter, the carcasses are being classified by their usefulness. This assessment helps the animal producers to produce high quality products while at the same time meeting the market's requirements. Welfare during slaughter is important, both on the basis of the animals' intrinsic value, but also on the quality of the meat product. There are limited welfare indicators associated with slaughter; including lameness, bruising, body injury, pH of the meat and quality (including DFD and PSE). Although lameness does not affect meat quality to the same extent as the other indicators, it has an impact on animal welfare. Improving animal welfare, where animals' have less prevalence of bruises and injuries and are less stressed before and during slaughter, leads to higher quality of carcass and meat and thus higher prices on the product. These welfare indicators can be set in relation to economic benefits and affect the working methods and situations of abattoirs and producers in the future.

1. Introduktion

År 2018 slaktades drygt 2,6 miljoner grisar (*Sus scrofa domesticus*) och 409 000 nötkreatur (*Bos taurus*) i Sverige (Jordbruksverket, 2019a). Enligt samma myndighet är detta en ökning med 2,6 % respektive 4,7 % jämfört med 2017. Då antalet slaktdjur blir fler, och engagemanget för ämnet ökar, kan djurvälstånd anses som en väsentlig del av vår livsmedelskedja, (Blokhus *et al.*, 2008; Bottacini *et al.*, 2018). Återförsäljare och producenter ser en ökande efterfrågan hos konsumenterna som önskar högre välfärdskrav (Blokhus *et al.*, 2008) och information om djurhållningen och djurs liv blir alltmer viktig (Bottacini *et al.*, 2018). Dagens konsumenter upplevs därför mer medvetna om vilka varor de köper i affären. Samtidigt kan man se ett positivt samband mellan bättre djurvälstånd och produktkvalitet (Blokhus *et al.*, 2008). I detta arbete kommer djurvälstånd att definieras utifrån de så kallade *fem friheterna*, från Brambellrapporten 1965: frihet från hunger och törst, frihet från obehag, frihet från smärta, skada och sjukdom, frihet att uttrycka normalt beteende samt frihet från rädsla och ångest (Appleby *et al.*, 2011; Velarde & Dalmau, 2012).

Att bedöma djurs välfärd på slakterier är utmanande (Wigham *et al.*, 2018). Det finns ingen övergripande accepterad definition av djurvälstånd vid slakt, det vill säga vad som anses vara en god respektive dålig välfärd, men ofta tar man hänsyn till stressnivåerna hos djuren på slakteriet när man bedömer djurvälstånd vid slakt (Wigham *et al.*, 2018). Man har kunnat se att stress hos djur påverkar köttkvaliteten negativt (Faucitano, 2018; Wigham *et al.*, 2018), vilket tyder på att god djurvälstånd även är positivt utifrån produktkvalitet. Man kan bedöma och kategorisera djurs välfärd på slakterier utifrån akuta eller traumatiska tillstånd, som nyligen uppkommit och som kan förknippas med slakttransporten, eller om det är långvariga kroniska tillstånd som uppkommit innan djuren lämnade gården (Grandin, 2017). Exempel på tillstånd i samband med slakttransport är blåmärken, nyuppkomna sår, djur som inte själva kan förflytta sig och döda djur (Grandin, 2017).

Att djuren mår bra innan de kommit till slakteriet skapar goda förutsättningar för en god djurvälstånd i samband med slakt. Då ett stadie i slaktprocessen kan påverka nästa skede kan en bra upplevelse, eller en förbättring, få positiva effekter även i efterföljande situationer (Bourguet *et al.*, 2011). Man kan uppskatta hur stora välfärdsproblemen vid slakt är genom att se hur stor andel av djuren som är magra, halta, har blåmärken eller sår, har en ofullständig bedövning samt om djur ramlat under hantering eller drivning (Grandin, 2010). Även om flera av dessa tillstånd säkerligen har uppkommit tidigare, och är ett resultat av dålig djurhållning och hantering (Grandin, 2010).

Det finns två anledningar till att undersöka djurkropparna med avseende på eventuella skador efter slakt (Faucitano, 2001): för det första är det till fördel om man vill förklara varför skadorna har uppstått och för det andra hur de kan undvikas i framtiden. Skador på slaktroppar orsakas huvudsakligen av aggression mellan djuren, hård hantering av personal vid drivning samt dålig utformning av slaktanläggningarna (Faucitano, 2001; Strappini *et al.*, 2013).

Kött från slaktkroppar som har blåmärken eller andra skador är mindre önskvärd, samtidigt som priset på produkterna är lägre (Faucitano, 2001). Samma författare menar att detta betyder att det köttet endast kan användas till produkter av lägre värde och ger därmed sämre betalt. Skador på slaktkroppar är också kostsamma då det minskar hastigheten i slaktlinjen och tillför en kostnad på grund av ökat personalbehov och inspektionskrav (Faucitano, 2001). Sammanfattningsvis är blåmärken och andra skador på slaktkroppar inte bara konsekvenser av dåliga förhållanden som påverkar djurens välfärd negativt, utan även en ekonomisk förlust för både slakterier och producenter.

2. Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka varför djurvälfärd vid slakt är viktigt samt utforska vilka välfärdsindikatorer som finns beskrivna för slakt av nötkreatur och gris. Det är också av intresse i detta arbete att undersöka om det finns något samband mellan god djurvälfärd och ekonomi.

2.1 Frågeställningar

- Varför är djurvälfärd vid slakt viktigt?
- Vilka välfärdsindikatorer finns det på slakterier?
- Hur kan välfärdsindikatorer kopplas till ekonomi?
- Är dessa indikatorer av värde för slakterier och producenter, och i så fall hur?

3. Material och metod

Underlag till den här litteraturstudien hämtades huvudsakligen från vetenskapliga tidskrifter. Artiklar söktes vid tre tillfällen och hämtades från databasen PubMed. I sökningen efter information användes orden *slaughter, welfare, cattle, pig, economics, carcass lesions* (sökombgång 1), *pigs, injury, slaughter* (sökombgång 2) samt *pigs, carcass lesions* (sökombgång 3). I de lästa artiklarna hittades ytterligare aktuella referenser som uppsöktes genom sökmotorerna Primo och Google Scholar. Utöver vetenskapliga tidskrifter hämtades information från andra informativa publikationer samt Jordbruksverkets och Livsmedelsverkets hemsidor.

3.1 Begränsningar

Eftersom forskningen kring husdjursvetenskap har gjort stora framsteg den senaste tiden (Wigham *et al.*, 2018) gav sökningarna väldigt många träffar. För att skapa en rättvis och verklighetstrogen bild av hur slaktverksamheten ser ut idag har referenser som publicerats de senaste fem åren prioriterats och skrifter som är mer än 20 år har generellt inte inkluderats. Alla aktuella artiklar som hittades har inte varit möjliga att ta med i detta arbete på grund av det stora antalet, utan enbart de mest relevanta och lämpliga publikationer för att besvara frågeställningar har använts. Detta arbete kommer belysa välfärdsindikatorer innan själva slakten och därmed kommer inte indikatorer för bedövningskvalitet och avblodning ingå i detta

arbete. Skador eller sjukdomar som uppstått i ursprungsbesättningen eller under transport ingår i bedömningen, då sådana problem först kan upptäckas och bedömas när djuren ankommit till slakteriet, och slaktkroppen bedöms.

4. Resultat

4.1 Välfärd och stress

På slakteriet kan hantering och anläggningens utrustning ha direkta konsekvenser för djurvälståndet (Bourguet *et al.*, 2011). Interaktioner med människor kan upplevas positivt för djuren, samtidigt som rutinmässig hantering också kan utvecklas till rädsla för människor (Hemsworth, 2003). Rop och snabba rörelser kan öka rädsla för människor hos nötkreatur, medan hos gris kan plötsliga och snabba närmanden (av människor) vara en orsak till rädsla (Hemsworth, 2003). Till exempel är aggression och flyktbeteende typiska beteenden som grisar uppvisar före slakt som en följd av utmanande sociala interaktioner, vilka kan vara möten med nya individer; mellan grisar men även mellan grisar och människor (Faucitano, 2001). Detta gör grisar svårhanterliga och de riskerar att få hudsår, särskilt på bog, rygg och bakdel, skriver samma författare. Jämfört med metallklang skapar mänskliga rop högre hjärtfrekvens och mer kroppsrörelser hos nötkreatur (Pajor *et al.*, 2000), vilket kan tolkas som att djuren mer kopplar rädsla och stress till människor än till slakteriets utrustning. Djur kan även lära sig att koppla ihop ljud med negativa beteenden; till exempel en hård röst som ropar eller skriker och som efterföljs av ett slag eller en plötslig rörelse (Hemsworth, 2003). Därför kommer jag i detta avsnitt att presentera moment som kan uppfattas stressande, negativt sett, för djuren i samband med slakt; transport, drivning, omgruppering och uppstallning.

4.1.1 Stress

Eftersom djur ställs inför många olika situationer vid slakt, finns det många faktorer som kan påverka djurvälståndet och ha en inverkan på deras stressupplevelse. Samtidigt som dessa skeden i sig själva kan stressa djuren, kan även människor ha en påverkan på stressnivåerna djur upplever. Relationen mellan djur-människa på slakteriet påverkas av ett flertal faktorer, exempelvis användning av drivningshjälpmedel, aggression gentemot djuret, vokalisation (både av människa och djur), hastighet på drivningen samt att bli träffad av grindar (Wigham *et al.*, 2018). Ett djurs stressreaktion påverkas också av dess tidigare erfarenheter och ärftliga egenskaper (Terlouw, 2005; Grandin & Shivley, 2015), varpå olika individer kan reagera olika i samma situation. Hur ett djur reagerar på att bli hanterad grundar sig i hur djuret upplever situationen (Grandin & Shivley, 2015). Samma författare skriver att beteenderespons, kortisol-, glukos- och laktatnivåer kan variera mellan individer. I samband med slakt hanteras exempelvis grisar flertal gånger av olika människor, varpå detta kan bidra till stresspåslag (Terlouw, 2005). När nötkreatur hanteras eller blir fasthållna kan de separeras från resten av flocken, vilket ofta är mycket stressande (Grandin & Shivley, 2015). Detta kan exempelvis ske när djuret befinner sig i bedövningsboxen för att bultas.

När djur hanteras av människor eller blir fastbundna för första gången bör upplevelsen vara positiv, då djuren tydligt minns en negativ upplevelse (Grandin & Shivley, 2015). Detta kan betyda att djur som upplevt svåra eller stressiga situationer tidigare i livet kommer ihåg dessa när de ankommer till slakteriet, och därmed kan ett djurs reaktion på en händelse i slakteriet bli större än hos en annan individ. Djur som är mindre rädda kan reagera lugnare i slaktprocessens olika delar (Terlouw, 2005). Det är sannolikt att djur på slakterier hanteras ovarsamt, vilket försämrar djurvälståndet (Grandin & Shivley, 2015). En ovarsam hantering tar därmed inte hänsyn till djurets tidigare erfarenheter av människor och skulle kunna skapa stress hos djuret.

4.1.2 Transport

Transporten till slakteriet anses vara ett skede som är stressande för djuren (Terlouw, 2005). Ett sätt att förebygga stress i samband med slakttransport är att minska tiden djuren befinner sig i transporten (Frisk *et al.*, 2018). Omständigheter som kan påverka djuren är vägförhållanden, klimatet i transporten, trafik, antal stopp och upphämtningar transporten gör under resan, själva transporttiden samt eventuell kö väl framme på slaktanläggningen, fortsätter Frisk *et al.* (2018). Samma författare menar att dessa faktorer har en betydande effekt på djurens välfärd.

Att lasta in och ut djuren i slakttransporten kan vara en stor påfrestning, där individer blandas med främmande grupper och tvingas vara nära människor (Faucitano, 2001). Enligt Huertas *et al.* (2010) kan på- och avlastning också vara en situation där djurvälståndet åsidosätts. Längre lastningstider kan betyda en bättre djurhantering då en lugnare drivning minskar plötsliga rörelser och så även risken för skador (Huertas *et al.*, 2010). För att upprätthålla ett kontinuerligt djurflöde använder sig personalen av pådrivare och ljud mot de djur som inte håller önskad gånghastighet (Faucitano, 2001). De flesta transportörer och slaktpersonal använder pådrivare och pinnar i alltför stor utsträckning för att driva grisar, uppger samma författare. Miljöombytet från gården, där djuren växt upp och känner igen sig, till transporten och slaktanläggningen, kombinerat med den fysiska pådrivningen av människor gör grisarna nervösa och mindre lätta att hantera (Faucitano, 2001).

Överbelagda transporter med grisar eller nötkreatur kan öka förekomsten av blödningar och blåmärken, samt dödlighet hos djuren (Grandin, 2017). Genom att hantera djuren mer tyst och köra mer försiktigt minskas plötsliga rörelser hos djuren och risken för skador reduceras (Huertas *et al.*, 2010). Förare som blev intervjuade i studien av Huertas *et al.* (2010) uppgav att 19 % av deras transportsträckor var i dåligt skick. Författarna till samma studie uppgav att det finns ett samband mellan dessa dåliga vägar och antal blåmärken och blödningar som hittades på slaktkropparna.

4.1.3 Drivning

Drivning av nötkreatur och gris förekommer både i samband med slakttransporten och på själva slakteriet, varpå detta är en viktig del av slakten av dessa två djurslag. Slakterier kan ha dåligt utformade drivgångar som påverkar både djurflödet och djurens välmående negativt (Velarde

& Dalmau, 2012). Bra drivningsgångar är anpassade efter djurens naturliga rörelsemönster samtidigt som de är utformade så att de motiverar djuren att fortsätta röra sig framåt (Grandin, 1997; Aktinson, 2016). Dåligt utformade drivningsgångar kräver mer hårt och forcerat drivande av slaktpersonalen och därmed ökar användningen av pådrivare (Velarde & Dalmau, 2012).

Att förflytta djuren mer forcerat, till exempel med hjälp av en elektrisk påfösare, ökar frekvensen av bland annat skador och smärta hos djuren (Velarde & Dalmau, 2012). Enligt svensk djurskyddslagstiftning bör en paddel eller drivskiva användas om hjälpmedel behövs vid drivning (3 kap. 4 § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd [SJVFS 2019:8] om slakt och annan avlivning av djur; saknr L 22). Samma föreskrift säger att hjälpmedel vid drivning av djur endast får ”användas för att styra djuren”. Djur ska vid drivning hanteras lugnt (3 kap. 4 §, L 22) och samtidigt skyddas mot onödigt lidande (2 kap. 1 §, Djurskyddslagen [2018:1192]).

Djurvälfärd kan påverkas negativt under drivningen från uppställningsboxen till bedövningen. Djuren behöver vanligen förflyttas relativt snabbt den sista biten innan bedövning för att upprätthålla ett gott djurflöde (Velarde & Dalmau, 2012), vilket ökar risken för hård eller forcerad drivning från personalens sida. Ett sätt att förbättra både djurens välfärd och personalens säkerhet på slakterier är att djur tränas att förflyttas av människor på gården innan slakt (Grandin, 2017).

4.1.4 Omgruppering

Omgrupperingar av djur vid slakt kan ske både vid transporten men också väl framme på slakteriet. Vid uppställning på svenska slakteriet hålls grisar i grupp. Enligt L 22 (3 kap. 3 §) bör etablerade djurgrupper som ankommer till slakteriet hållas tillsammans. Under produktionscykeln omgrupperas grisar för att individer med liknande vikt ska hållas tillsammans (Faucitano, 2001; Rydhmer *et al.*, 2013). Dessvärre skapar dessa nya grupperingar stress hos djuren och aggression mellan grisar ökar (Rydhmer *et al.*, 2013). För att förebygga att grisar börjar slåss med varandra, och därmed uppkomsten av skador på slaktkropparna, är det olämpligt att omgruppera okända individer med varandra (Faucitano, 2001). Samma författare skriver att om skador på slaktkroppen har orsakats av slagsmål under perioden innan slakt är förekomsten av skador mer förekommande vid huvud- och bogpartierna. Att använda mobila avgränsningsgrindar på slakttransporterna och vid uppställningen väl framme på slakteriet skulle göra att djur slipper omgrupperas med okända individer (Faucitano, 2001). På detta sätt kan man variera boxstorlekarna och bibehålla de stabila, befintliga grupperna. Rydhmer *et al.* (2013) kunde i sin studie se att om man håller grisar i de befintliga grupperna fram till slakt minskar förekomsten av hudskador signifikant. I en annan studie, av Paetkau & Whiting (2008), kunde man dock inte påvisa att förekomsten av kroppsskador ökade om grisar omgrupperas.

Gällande nötkreatur kan dessa hållas i grupp alternativt individuellt vid uppställning på slakterier (4 kap. 4 § L 22). Nötkreatur kan också omgrupperas inför slakt (Ferguson & Warner,

2008). I en studie av Colditz *et al.* (2007) undersöktes hur nötkreatur av olika raser påverkades av omgrupperingar vid olika veckor (fyra, två respektive en) innan de skickades till slakt. Signifikanta skillnader kunde ses när djuren omgrupperades fyra veckor innan slakt; där individer av rasen Hereford hade högre halter av plasmaglukos, samtidigt som djur av rasen Angus hade högre kortisolnivåer, jämfört med kontrollgrupperna som inte omgrupperades (Colditz *et al.*, 2007).

4.1.5 Uppstallning

För att slakteriet ska kunna ha tillgång till slaktdjur kontinuerligt behöver en del av djuren som ankommer till slakteriet stå uppstallade, i väntan på att bli slaktade. Uppstallningen på slakteriet kan påverka djurens välfärd, då djuren under en relativt kort tidsperiod måste kunna hantera olika fysiska, psykiska, sociala och miljörelaterade stressfaktorer (Velarde & Dalmau, 2012). Under avlastning från slakttransporten, själva uppstallningen eller förflyttning till bedövning kan djuren bli rädda då de utsätts för nya intryck både gällande miljö och hantering, skriver samma källa. Därför har tiden och miljöförhållandena under uppställningstiden betydelse för hur djuren upplever stress innan slakt (Ferguson & Warner, 2008). Om djur inte har tillgång till en bra liggplats för vila under uppstallningen finns risken att vilotiden minskar (Velarde & Dalmau, 2012). En obekväm liggplats kan orsakas av exempelvis hög djurtäthet, olämpliga transporter, uppställningsmiljöer på slakteriet eller olämplig golvtyp (Velarde & Dalmau, 2012). Genom att hindra djur från vila och återhämtning vid uppställning, eller minska på dess kvalitet, minskas djurens välfärd (Faucitano, 2018). En uppställningstid på mer än tre timmar kan anses vara lämplig, fungerande som en återhämtningsperiod; speciellt för djur som upplevt förhållandena inför slakt stressande (del Campo *et al.*, 2010). Den djurvälståndsmässiga anledningen med viloperioder mellan transport och slakt är dock kraftigt ifrågasatt, och om transport och hantering i övrigt varit djurskyddsmässigt acceptabel och djuren är i gott skick vid ankomst till slakteriet anses det oftast bättre att ta djuren till slakt tämligen omgående än att låta dem stå uppstallade i flera timmar (L. Berg, Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, personligt meddelande, 23 maj 2019).

4.2 Välfärdsindikatorer

För att kunna göra en fullständig bedömning av ett djurs välfärd kan man inte endast välja att se till specifika skeden som kan påverka djuren (som nämns ovan), utan det behövs även någon form av konkreta och/eller mätbara indikatorer som kan förklara djurets upplevelse. Det finns ett begränsat antal indikatorer som kan användas vid välfärdsbedömning på slakterier (Grandin, 2017). Detta arbete belyser hälta, blåmärken och skador, köttdefekter (DFD, DCB och PSE) samt pH-värde och köttkvalitet som viktiga välfärdsindikatorer i samband med slakt. Att bedöma djurs välfärd vid slakt är viktigt för att värdera kvaliteten på djurhanteringen innan slakt, men också att kunna uppskatta kvaliteten på slaktkroppen (Faucitano, 2001).

Bedömning av djurs välfärd vid slakt börjar redan vid avlastningsrampen på slakteriet, där eventuell rädsla, beteende för att reglera sin kroppstemperatur, halka och fall samt eventuella sjukdomar och döda djur kan ses (Velarde & Dalmau, 2012). Genom att bedöma djurvälståndet på slakteriet kan man få underlag för att potentiellt förbättra välfärden för resterande djur på

gården, som senare ska slaktas, och för framtida slaktdjur generellt (Grandin, 2017). Eventuella skador på slaktkroppar är värdefulla välfärdsindikatorer då de ger information eller en indikation på hur djur hanterats på gården, under slakttransporten eller i uppställningsboxarna (Velarde & Dalmau, 2012).

4.2.1 Hälta

Hälta är en väsentlig välfärdsindikator då det kan orsaka stor smärta hos djuren under lång tid (Grandin, 2017). Tillståndet kan bedömas redan när de lastas av från slakttransporten då man kan se individer som eventuellt har svårt att gå, fortsätter Grandin (2017). Hälta kan uppkomma genom bland annat dåliga förhållanden på gården eller under slakttransporten (Grandin, 2017). En överbelastad transport kan öka andelen halta djur vid ankomst till slakteriet (Grandin, 2017), då djur med mindre utrymme kan ha svårare att parera rörelserna när transporten förflyttar sig. Både halta djur som kan följa med resten av gruppen och de individer som kommer på efterkälken bör båda klassificeras som halta, enligt Grandin (2010). För att förebygga hälta hos djur kan man redan på gården välja bra produktionsmetoder, som exempelvis avstå från att avla på djur med dålig benhälsa (Grandin, 2017).

4.2.2 Blåmärken och skador

Blåmärken och blödningar är viktiga välfärdsindikatorer då dessa kan peka på grundläggande misslyckande i processen innan slakt (Losada-Espinosa *et al.*, 2018) och kan resultera i både sämre djurvälstånd och dålig kvalitet på slaktkropp. Forcerande drivning, där man använder elektrisk påfösare, pinnar och höga rop, kan vara positivt associerat med blåmärken och skador (Huertas *et al.*, 2010). Djur som är svårare att hantera vid drivning har större sannolikhet att bli hårt hanterade (Grandin, 2017). Blåmärken kan också orsakas av att djur halkar vid på- och avlastning i slakttransporten (Nanni Costa *et al.*, 2006). I en studie gjord av Nanni Costa *et al.* (2002) kunde man se att allvarliga hudskador, speciellt vid bogpartiet, på slaktkroppar tredubblades hos grisar som övernattade på slakteriet jämfört med grisar som hade kortare uppställningstid på slakteriet. Samma författare tror att de ökade skadorna beror på att minskad utfodring under en längre tid ökar aggressivt beteende.

Blödningar och blåmärken kan kategoriseras i antingen nyligen uppkomna, så kallat färska, eller gamla, som uppkommit utanför slakteriet (Grandin, 2017). Genom att procentuellt kartlägga slaktkroppar från olika gårdar och transportörer, med nyuppkomna blödningar och blåmärken kan man bestämma ursprunget till dessa skador (Grandin, 2017). Blåmärken som orsakats efter ankomst till slakteriet är ofta av samma typ, uppstår på samma anatomiska plats på slaktkropparna och kan påträffas på djur från olika gårdar och transporter, fortsätter Grandin (2017).

Det kan vara enkelt att upptäcka blåmärken och blödningar (Faucitano, 2001), men för att dessa ska kunna användas som välfärdsindikatorer är det relevant att veta deras egenskaper, såsom var på kroppen de sitter, deras utseende och form (Strappini *et al.*, 2013). För att undvika att samma typ av blåmärke uppstår i framtiden är det också av relevans att veta hur det uppstod (Strappini *et al.*, 2013) och tidpunkten det uppkom (Faucitano, 2001). Om en enskild gård eller

transportör har en hög andel djur med blåmärken eller blödningar är det stor sannolikhet att dessa inte uppstod på slakteriet (Grandin, 2017). Genom videoinspelning eller direkta observationer kan man se hur djuren behandlas samt djurens beteende innan bedövning och på så vis identifiera tillfällena när skadorna uppkom (Strappini *et al.*, 2013). Identifiering av blåmärken kan göras med en kombination av att observera djurhanteringen innan slakt och att se på den anatomiska placeringen av blåmärken som hittas på slaktkropparna, menar Strappini *et al.* (2013).

Märken som hittas på griskroppars mellan-, rygg och bakparti tyder på överdriven användning av pådrivare och pinnar av slaktpersonal, menar Faucitano (2001). Blåmärken eller skador som till exempel orsakats av ridbeteende bildar ett märke på ryggen format som ett kommatecken (Faucitano, 2001). Samma författare skriver att skador på grund av ridbeteende hos grisar vanligtvis uppkommer i boxar med hög djurtäthet, vid på- och avlastning eller i drivningsgången till bedövningen. Användning av pinnar lämnar ofta ett rektangulärt mörkbrunt märke på grisar, medan pådrivare endast lämnar märken vid våldsamt användning (Faucitano, 2001). Blåmärken och skador på nötkreatur kan uppkomma bland annat genom pådrivning av människor, där pådrivningshjälpmedel används (Strappini *et al.*, 2013), samt att djur av större storlek kan få blåmärken på ryggen efter att ha gått in i slakteriets inredning (Grandin, 2017). Hos nötkreatur syns blåmärken endast efter slakt, på grund av skinnets tjocklek (Strappini *et al.*, 2013).

4.2.3 DFD, DCB och PSE

DFD är ett tillstånd på nöt- och fläskkött som är mörkt, fast och torrt (engelska; *Dark, Firm* och *Dry*), och uppstår när glykogenet i musklerna töms innan slakt (Jensen *et al.*, 2008). DFD och DCB (engelska; *Dark-Cutting Beef*) är för nötkött samma sak (Jensen *et al.*, 2008; Nylander *et al.*, 2014; Wigham *et al.*, 2018), men i arbetet kommer benämningen DFD att användas. När nötkreatur exponeras för fysisk eller mental stress kan detta påverka köttet och få defekten DFD (Wigham *et al.*, 2018). Kronisk eller långvarig stress leder till en kraftig utarmning av muskelglykogen, och DFD uppstår (Wigham *et al.*, 2018). Det finns ett positivt samband mellan DFD-kött och uppstallningstiden för nötkreatur innan slakt; vid 7 timmar var risken för DFD 0,12 % respektive 39,7 % vid 19,3 timmar (Loredo-Osti *et al.*, 2019). Samma författare menar på att om uppstallningstiden skulle vara på 3 timmar skulle sannolikheten för DFD vara nästintill obefintlig (0,02 %). DFD-kött hos nötkreatur kännetecknas av den mörka färgen, högt kvarhållande av vatten och ett pH över 5,8 efter slakt (Losada-Espinosa *et al.*, 2018).

DFD är, som tidigare nämnt, en köttdefekt som även kan förekomma hos gris (Jensen *et al.*, 2008), men främst brukar man tala om PSE; fläskkött som är blekt, mjukt och vätskande (engelska; *Pale, Soft and Exudative*) (Nylander *et al.*, 2014; Svenskt Kött, 2019a). PSE orsakas av en snabb pH-sänkning, alltså ett lågt pH-värde vid sista mätningen, tillsammans med en hög köttemperatur (Nylander *et al.*, 2014). Längre uppstallningstid kan också orsaka mörkare fläskkött (Nanni Costa *et al.*, 2002). Enligt samma författare tycktes grisar som transporterades vid lägre djurtäthet och hade kortare uppstallningstid ha ljusare och mer rödaktigt kött. PSE-

kött verkar förekomma i mindre utsträckning hos grisar som övernattar på slakterier (Nanni Costa *et al.*, 2002).

4.2.4 pH-värde och kvalitet

Muskeln pH-värde kan potentiellt vara en indikator på hur djuret upplever situationer som stressande under slaktprocessen (Wigham *et al.*, 2018). Vid stress ökar pH:t och påverkar då kvaliteten på köttet negativt (del Campo *et al.*, 2010). Efter att djuret avblodas töms dess muskler på glykogen, varpå det bildas mjölksyra som medverkar till den önskvärda pH-sänkningen (Terlouw, 2005; Svensk Kött, 2019a). Har djuret varit stressat innan slakt är musklernas glykogendepåer betydligt lägre och musklernas pH är för högt när slaktkroppen kyls ned (Wigham *et al.*, 2018). Det behöver då ske en större pH-förändring för att komma ner till det önskvärda pH-värdet. Det önskade pH-värdet på köttet är omkring 5,5 (Nylander *et al.*, 2014; Svensk Kött, 2019a).

De första timmarna efter slakt är kritiska, då de myofibrillära proteinernas beteende och den glykolytiska hastigheten bestämmer köttets egenskaper och kvalitet, exempelvis dess mörhet (del Campo *et al.*, 2010). Kvaliteten på köttet är beroende av hastigheten och omfattningen av pH-sänkningen (Terlouw, 2005). Om pH-sänkningen efter slakt går för snabbt, och temperaturen i köttet inte hinner sjunka i tillräcklig utsträckning, bryts muskelproteinerna ner och köttkvaliteten försämras (Svenskt Kött, 2019a). Den naturliga mörningen av köttet som sker på slakterier är beroende av musklernas pH och temperaturen de förvaras i (Svenskt Kött, 2019a). Generellt innebär högre pH mörkare kött, men har också andra negativa egenskaper till följd, såsom förvaringssvårigheter på grund av bidragande bakterieutveckling (Terlouw, 2005).

Hos nötkreatur kan också pH-värdet variera mellan olika raser (Bourguet *et al.*, 2015). Samma författare lät utföra en studie där en pH-mätning gjordes 30 timmar efter avblodning. pH-värdena skiljde sig mellan raserna Blond d'Aquitaine, Limousin och Angus och var även kopplat till andelen kött som utvanns från slaktkropparna (Bourguet *et al.*, 2015). Vidare har det visats att en lång uppstallningstid ger lägre pH (del Campo *et al.*, 2010). Samma studie kunde påvisa att till följd av en kort uppstallningstid, och därmed kortare tid för återhämtning, minskar glykogenreserverna i musklerna inför slakt. Detta har, enligt del Campo *et al.* (2010), troligtvis en avgörande påverkan på pH-värdet i slaktkroppen. I en studie hade stutarna som fick övernatta på slakteriet bättre förutsättningar att återhämta sig efter eventuella stresspåslag och därmed kunna upprätthålla glykogenreserverna (del Campo *et al.*, 2010). Förklaringen kring pH-värdet kan dock vara mer komplicerad än att bara se till uppstallningstiden, fortsätter samma författare. Även andra faktorer, såsom djurhantering, temperament och ras, slakttransportens varaktighet och dess förhållande samt slakteriets utrustning kan påverka pH-värdet (del Campo *et al.*, 2010). Djurets metabolism och allmäntillstånd är ytterligare faktorer som påverkar glykogenkoncentrationen och därmed pH (Ferguson & Warner, 2008).

4.3 Kopplingar mellan välfärdsindikatorer och ekonomi

Vid slakt klassificeras slaktkropparna, det vill säga man bedömer bland annat slaktkroppens användbarhet och kvalitet (Jordbruksverket, 2019b). Den verkliga användbarheten av djuret, det vill säga slaktutbytet, bestäms genom att djurkroppen vägs i anslutning till slakten (Strid *et al.*, 2014). Men innan slaktkropparna vägs och bedöms ska de putsas; vilket betyder att delar av djuret som inte kan konsumeras ska tas bort (Jordbruksverket, 2004). Kroppsskador som uppkommit av sjukdom eller fysisk skada sorteras helt eller delvis bort av folkhälsoskäl eller på grund av låg acceptans hos konsumenter (Harley *et al.*, 2012).

Att skära bort blödningar och blåmärken, och därmed kassera delar av slaktkroppar, minskar hastigheten i slaktlinjen och tillför kostnader på grund av ökat personalbehov och inspektionskrav (Faucitano, 2001). Kvaliteten på slaktkroppen och köttet är associerat med djurhanteringen; förekomsten av hudskador, såsom skrapsår och blåmärken (Losada-Espinosa *et al.*, 2018). Att minska förekomsten av blödningar och blåmärken skulle förhindra ekonomiska förluster men samtidigt också förbättra djurvälferden, menar samma författare. En köttdefekt som PSE-kött är oattraktivt för konsumenter då köttet är vätskande och blir torrt vid tillagning (Atkinson, 2016). Gällande DFD-kött har detta kött något högt pH, är mörkt i färgen och håller vätska bra (Losada-Espinosa *et al.*, 2018), samt är svårt att förvara på grund av hög bakterieutveckling (Terlouw, 2005). Därför ligger det i slakteriers intresse att köttet håller en hög kvalitet så att produkten kan säljas vidare till handlare och konsumenter till ett fördelaktigt pris.

Det ekonomiska ansvaret ligger både hos producenten och slakteriet (Faucitano, 2018). Enligt samma författare behöver producenter kunna garantera korrekt genetiskt urval, god djuromsorg samt god hantering av djuren fram till pålastning i slakttransporten. Slakterier har samtidigt en skyldighet att anordna god uppställning och djurhantering på slaktanläggningen för att upprätthålla en acceptabel djurvälferd och säkerställa en slaktkropp med bra kvalitet (Faucitano, 2018). Muskelvävnader som klassas som DFD kasseras på slakteriet, vilket resulterar i minskad avkastning av slaktkroppen och därmed ekonomiska förluster för producenten (Wigham *et al.*, 2018). Därför har djurvälferd vid slakt inte endast betydelse utifrån den etiska aspekten, med hänsyn till djurs egenvärde och välfärd, utan har också ekonomiska konsekvenser (Wigham *et al.*, 2018). Eftersom köttinspektionen vid slakt är mer eller mindre resurskrävande kan indikatorer vid bedömning av djurs välfärd vara mycket användbara och signalera andra problem i samband med slakt (Losada-Espinosa *et al.*, 2018).

Det är nödvändigt att hitta en fungerande balans mellan djurvälferd och ekonomi (Frisk *et al.*, 2018). Att optimera slakttransporter och därmed få kortare transportsträcka har fördelar för djurens välfärd men kan leda till ökade kostnader då arbetstiden för personalen på åkerierna blir längre, fortsätter samma författare. Detta då transportererna kör fler resvägar tomma, alltså utan slaktdjur, för att hämta upp djur på uppfödningsgårdar som ska till slakteriet. Fortsättningsvis finns det ekonomiska, och samtidigt djurvälferdsmässiga, fördelar att hålla djurgrupper inom grisproduktion stabila (Rydmer *et al.*, 2013). Trots att slaktvikten varierar

mer individer emellan i stabila djurgrupper, får man i slutändan en slaktkropp med färre hudskador och mer magert fläskkött då aggressioner förebyggs, menar samma källa.

5. Diskussion och slutsats

5.1 Djurvälstånd vid slakt

Att vid slakt kunna tillhandahålla en god djurvälstånd har inte endast betydelse för djurens välmående. Man kan se en ökad efterfrågan på marknaden efter så kallat *etiskt kött*, där djurets egenvärde värdesätts (Blokhuis *et al.*, 2008). Djurvälstånd är även viktigt då sämre djurvälstånd kan innebära sämre kvalitet på köttet och köttprodukterna (Wigham *et al.*, 2018).

Det finns forskning som visar olika hur djur påverkas av omgrupperingar. Rydhmer *et al.* (2013) menar, i motsats till Paetkau & Writing (2008), att stabila grisgrupper minskar förekomsten av yttre kroppsskador. Skillnader kan ses mellan dessa två studier och är därför kanske inte helt jämförbara. De olika studierna (Paetkau & Writing, 2008; Rydhmer *et al.*, 2013) är utförda i Kanada respektive Sverige, vilket betyder att grisproduktionen varierar då länderna har olika djurskyddslagstiftningar att följa. I praktiken betyder detta att studierna från början hade olika förutsättningar. För produktionsgrisar råder det begränsade resurstillgångar, varpå rangordning är socialt viktig (Jensen, 2006). Samma författare skriver att rangordningen upprätthålls genom att de ranglåga individerna undviker eventuella konfrontationer med en mer dominant gris. Grisar som omgrupperas lever inte under stabila förhållanden och rangordningen mellan individer behöver därför etableras på nytt vid varje ny gruppering. Då frilevande grisar, under stabila förhållanden, har en fast rangordning (Jensen, 2006) är resultaten från studien av Rydhmer *et al.* (2013) mer troliga då dessa stämmer mer överens med frilevande djurgrupper. Det tyder alltså på, trots slutsatserna av Paetkau & Writing (2008), att stabila djurgrupper kan minska kroppsskador och därmed öka djurvälstånden.

En nackdel med studierna av Rydhmer *et al.* (2013) och Paetkau & Writing (2008) är antalet djur som omfattades (150 respektive 96 grisar), vilket inte är jämförbart med hur många djur som finns i vår produktion. I studien av Paetkau & Writing (2008) kom grisarna som ingick i studien från olika gårdar och sattes ihop som grupper vid en vikt på 100 kg eller mer. Samma författare nämner inte någon ålder på djuren. Att djuren tas emot och grupperas vid en vikt som denna (+100 kg) gör studien av Paetkau & Writing (2008) svår att jämföra med svensk grisproduktion då svenska grisproducenter som endast föder upp slaktgrisar tar emot djuren tidigare i livsstadiet. En nackdel i studien av Rydhmer *et al.* (2013) är att i varje grisbox hölls åtta djur, vilket inte är representativt för konventionell grisproduktion (då en box med tillväxtgrisar kan hålla fler antal djur). Samma studie visar dock på två styrkor; då den är utförd i Sverige är uppfostran uppbyggd på samma system som i verkliga svenska produktionen samt att författarna uttryckligen skriver att målet med studien var att få grisarna att bete sig som kullskon.

Slakteriets utformning och slaktpersonalens djurhantering påverkar också djurväl-färden. En välplanerad och djurvänlig slaktanläggning är att rekommendera, både sett utifrån djurväl-färden men även slakteriet och producenterna. Genom att förbättra utformningen av slakteriet, såsom drivningsgångar, och utbilda slaktpersonal kan djurväl-färden bli bättre då eventuell forcerad drivning av djuren kan undvikas (Nanni Costa *et al.*, 2006). Studier har kunnat visa en koppling mellan förekomsten av fysiska skador och hårdhänt och forcerad drivning (Huertas *et al.*, 2010; Velarde & Dalmau, 2012). Om drivningsgångar på slakterier är väl anpassade till djurens beteende, såsom rörelsemönster och motivation att röra sig framåt, kan mänsklig pådrivning av djuren minimeras. Därmed kan blåmärken och andra skador som orsakas genom pådrivning av djuren, som påverkar djurväl-färden negativt, förebyggas.

En bedömning utifrån de *fem friheterna* tyder på att djurväl-färden i samband med slakt har utvecklingspotential. Slakt är ett skede där djur ofta upplever stress (Ferguson & Warner, 2008) och djuren är därmed inte fria från att känna obehag. Djur som är halta, skadade eller bär på blåmärken är inte fria från smärta och skada. Friheten från rädsla och ångest kan också äventyras för vissa djurindivider, där tidigare erfarenheter har betydelse (Terlouw, 2005; Grandin & Shivley, 2015). Utifrån ett etiskt perspektiv där man värdesätter djurs egenvärde och erkänner djur som kännande individer, som kan känna obehag och smärta, är man kanske mer kritisk till hur slakt av våra produktionsdjur går till, på grund av att djurväl-färden vid slakt kan förbättras. Även nyttomoralen, där man utgår från att man ska handla så att användningen blir så stor som möjlig (Nationalencyklopedin, 2019) värdesätter också djurens välfärd till viss del. Detta då bättre djurväl-färd, som nämnts tidigare, kan ha en positiv inverkan även på slaktkropp och köttkvalitet. Får man vid slakt en mer enhetlig slaktkropp utan skador blir också utnyttjandet av varje djur större.

5.2 Indikatorer vid slakt

Väl-färdsindikatorer på slakterier är av begränsat antal, men trots detta ändå viktiga (Grandin, 2017). Utifrån detta arbete är blåmärken, skador, köttets pH-värde och kvalitet (där inräknat DFD och PSE) och hälta väsentliga indikatorer på djurväl-färd. Genom att använda dessa indikatorer i praktiken finns en potential att minska smärtsamma och dåliga tillstånd som sänker framtida slaktdjurs välmående; däribland hälta och benskador, blåmärken samt hälsotillstånd man missar eller förbiser (Grandin, 2017). Att värdera väl-färdsindikatorer kan betyda att man ställer dessa i relation till andra viktiga aspekter, såsom ekonomi, i samband med slakt. Väl-färdsindikatorer kan också tillämpas för att se till att ett gott djurskydd efterlevs vid slakt. Hälta är en indikator som är väsentlig när man ser till djurets välfärd som helhet, då tillståndet kan orsaka svår smärta, men i dagsläget har man inte kunnat visa något samband mellan hälta och köttkvalitet (Grandin, 2017).

Blåmärken och blödningar kan vara betydelsefulla väl-färdsindikatorer då man både kan undersöka hur de uppstod och anatomiskt titta var de sitter på slaktkroppen (Strappini *et al.*, 2013). Till exempel om en stor andel slaktade nötkreatur har blåmärken på ryggen (Grandin, 2017) kan detta vara en anledning att se över anläggningens utformning, och därmed förebygga skador på dessa områden. Blåmärken kan också indikera på hur djuren har hanterats; där

blåmärken kan vara ett resultat av en forcerad drivning av djuren (Huertas *et al.*, 2010). Genom att förstå hur blåmärken och blödningar på slaktdjuren har uppstått kan man förebygga både djurs välfärd och slaktpersonalens arbetssätt och miljö, då högre förekomst av dessa skador kan tyda på mer aktivt kroppsarbete från personalens sida vid drivning.

Vidare, gällande köttets pH-värde och kvalitet kan detta ge en indikation på hur ett djur har hanterat slaktprocessen, utifrån kroppens biokemiska processer. Ett djur som varit stressat innan och under slakt kan ha tömt sina musklers glykogenreserver, varpå man inte får mjölksyrabildning och den önskade pH-sänkningen (Terlouw, 2005; Svensk Kött, 2019a). Det är dock viktigt att tänka på att pH endast kan ge en indikation på hur stressat djuret har varit (Wigham *et al.*, 2018). Precis som med andra biologiska processer kan inte endast pH-värdet förklara stressupplevelsen hos en individ, fortsätter samma författare. I studien av Nanni Costa *et al.* (2002) kunde de se att djur som övernattade, och därmed hade en längre uppställningstid, hade en minskad förekomst av PSE. Samtidigt verkade inte risken för DFD öka. Nanni Costa *et al.* (2002) diskuterar djurens tunga levnadsvikt på 170 kg, som eventuellt medfört till tillräckligt höga glykogendepåer, som kan ha påverkat slutresultatet. I Sverige slaktas grisar vid en levande vikt på cirka 100 kg (Svenskt Kött, 2019b), varpå resultatet från studien av Nanni Costa *et al.* (2002) inte riktigt kan appliceras på svensk grisproduktion. Förekomsten av DFD hos svenska slaktgrisar skulle, om man utgår från Nanni Costas *et al.* (2002) egna slutsatser, möjligen vara högre då svenska grisar väger nästan hälften av grisarna i studien och därmed kanske ha lägre glykogendepåer att tillgå. Levandevikten på slaktdjuren kan alltså influera glykogendepåerna, vilket stödjer Wigham *et al.* (2018) uttalande om att pH-värdet som ensam indikator inte kan förklara djurets stressupplevelse (och därmed välfärd).

5.3 Koppling till ekonomi

Djurproduktion, som omfattar tiden på gården ända fram till slakt, är en ekonomisk verksamhet som behöver vara lönsam för att den ska kunna gå runt. Välfärdsindikatorer kan därför vara av betydelse för ekonomin eftersom bedömning och inspektion av slaktkroppar och kött är kostsamt (Losada-Espinosa *et al.*, 2018), både när det gäller arbetskraft och tid. Har en slaktkropp fler omfattande skador behöver mer tid läggas på att skära bort dessa delar och därmed tillägnar slaktpersonal mer tid på dessa slaktkroppar och slaktlinjen blir mindre effektiv och lönsam. Detta kostar slakteriet pengar; i form av kasserat kött (Faucitano, 2001), löner till dess personal och slakteriet kan eventuellt få färre slaktkroppar styckade per dag. Livsmedelskontroller, som köttinspektionen är en del av, följer en riskbaserad kontrollplan där anläggningar med högre risker kontrolleras i högre utsträckning (Livsmedelsverket, 2018). Detta betyder att ett slakteri som exempelvis har högre förekomst av skador på slaktkropparna än ett annat slakteri får fler kontroller. Indikatorer kan då ge en övergripande bild av djurens välfärd och skulle kunna användas för att förbättra eventuella välfärds- och kvalitetsproblem i samband med slakt (Losada-Espinosa *et al.*, 2018). Detta skulle då vara till fördel för det enskilda slakteriet som därmed får färre utgifter för kontroller.

Djur kan vid slakt behöva tid för återhämtning (del Campo *et al.*, 2010), då olika skeden i slaktprocessen, från transport till bedövning och avblodning, kan vara stressande.

Återhämtning, i form av uppställningstid, påverkar slaktkroppens pH-värde och i slutändan också köttets mörhet (del Campo *et al.*, 2010), vilket är av betydelse för slakterier som ska sälja köttet vidare. Samtidigt behöver det finnas ett kontinuerligt djurflöde på ett slakteri då varje djur har ett ekonomiskt värde. Detta gör det ekonomiskt ohållbart att ha slaktdjur uppstallade på slakteriet under en för lång tidsperiod, då en lång uppställningstid stannar upp djurflödet. Enligt svensk djurskyddslagstiftning ska det på slakterier finnas standardrutiner som inte påverkar djurskyddet negativt (3 kap. 1 §, L 22). Har slakttransport och djurhantering varit djurskyddsmässigt godtagbara och djuren bedöms vara i gott skick när de kommer till slakteriet, så slaktas de relativt omgående istället för att stå uppstallade (L. Berg, SLU, personligt meddelande, 23 maj 2019). Idag finns inte tillräcklig forskning på återhämtnings- och uppställningstid och det är därför svårt att yttra sig om en optimal tid som slaktdjur bör stå uppstallade på slakteriet innan slakt (både gällande välfärd och köttkvalitet).

En minskad förekomst av skador och blåmärken på slaktkroppar kan bidra positivt till slakteriers ekonomi (Faucitano, 2001), och följaktligen även gynna producenterna. Muskler från djur med blåmärken och blödningar kasseras, vilket minskar både användbarheten på slaktkroppen och inkomster (Nanni Costa *et al.*, 2006). Skadade slaktkroppar ratas också av den högkvalitativa köttmarknaden (Faucitano, 2001). Sämre köttkvalitet och en mindre sammanhängande slaktkropp ger alltså sämre betalt, både för slakteriet och producenten. Ett bra och kontinuerligt djurflöde på ett slakteri är viktigt (Velarde & Dalmau, 2012), varpå eventuella brister i djurvälferden kan kosta pengar i form av mindre användbarhet per slaktkropp och köttdelar som slakteriet kunnat ta mer betalt för.

Sammanfattningsvis tyder litteraturen på att man behöver överväga för- och nackdelar gällande djurvälferd och ekonomi (inkluderat djurflöde och köttkvalitet) med varandra och hitta en godtagbar och hållbar balans där emellan. Till exempel djurgrupper, om dessa ska hållas stabila eller inte, verkar vara något som påverkar både djurvälferd och ekonomi i stort. Stabila grupper, där djuren känner varandra, minskar kroppsskador, men leder till ojämna slaktvikter (Rydmer *et al.*, 2013). Fortsättningsvis har en mer sammanhängande slaktkropp, med färre skador, högre ekonomiskt värde i form av högre köttutvinning och kvalitet.

5.4 Indikatorernas värde för slakterier och producenter

I praktiken innebär det att ju fler skador ett djur har, desto fler delar skärs bort och därmed utvinns färre användbara delar av slaktkroppen. Sämre djurvälferd vid slakt har därför inte enbart betydelse utifrån ett djurskyddsperspektiv och kundbehov, utan kan också leda till lägre köttutvinning, sämre köttkvalitet och slutprodukter (Wigham *et al.*, 2018). Detta bidrar negativt till slakteriers och producenters lönsamhet.

Det kan i vissa fall finnas ekonomiska förluster kopplade till förbättrad djurvälferd, beroende på vilka välfärdsaspekter som förbättras. Ett exempel där välfärd skulle kunna vara en ekonomisk belastning snarare än att ha ekonomiska fördelar är slakttransporten. Frisk *et al.* (2018) menar att kortare djurresor och färre upphämningsstopp till slakteriet, som är bättre ur djurvälferdssynpunkt, skulle betyda fler eller längre resor för åkerierna samt längre arbetstid

för deras personal. Detta skulle i sin tur öka kostnaderna för slakttransporterna. Det finns dock delar av studien av Frisk *et al.* (2018) som gör att resultatet kan ifrågasättas. Systemet som användes i samma studie är ett dataprogram anpassat för transport av timmer, inte slakttransport samt djurtransporterna som nyttjades kan inte representera de faktiska transporterna som används i den dagliga slaktverksamheten. Framtiden ser dock positiv ut, där man skulle kunna använda ett datoriserat optimeringsprogram för att kartlägga åtgärder som minskar transporttiden och antal stopp för djurtransporten på vägen till slakteriet (Frisk *et al.*, 2018). Vidare, skulle man också kunna använda väsentliga delar av nuvarande olika datasystem som finns i olika branscher och på så vis bygga upp ett nytt system som kan vara användbart för slakttransporter. Studiens transporter hade en kapacitet på 15 nötkreatur, men i verkligheten kan slakttransporter ta upp till 55 djur om transporten har en trailer och ytterligare en våning att tillgå, menar Frisk *et al.* (2018). Därför kan det vara svårt att sätta samma studies resultat i relation till hur åkerier arbetar i verkligheten. Styrkor med Frisks *et al.* (2018) studie är antalet djur (265 956) som omfattades av studien samt antalet transportsценарier de utgick från (sammanlagt sex stycken).

Djur kan koppla ljud till fysiska händelser; där höga rop kan associeras till att bli slagen (Hemsworth, 2003). Detta kan exempelvis ske vid drivning av djuren på slakteriet. Vid drivning har djur som är svårare att hantera större sannolikhet att bli utsatta för användning av drivningshjälpmedel (Grandin, 2017). Detta görs för att bland annat kunna upprätthålla ett gott djurflöde (Velarde & Dalmau, 2012). Har slakteriet bättre utformade drivgångar som är anpassade till djuren, och därmed djurens beteende, hjälper detta till ett smidigare djurflöde (Atkinson, 2016). Till följd av detta kan användning av drivhjälpmedel (Nanni Costa *et al.*, 2006) och förekomst av blåmärken och blödningar minskas (Huertas *et al.*, 2010; Velarde & Dalmau, 2012). På detta sätt är blåmärken och andra kroppsskador välfärdsindikatorer som kan ha ett större värde för slakterier och producenter; både vad det gäller djurvälstånd, slaktkroppskvalitet eller ekonomi. Dock menar Losada-Espinosa *et al.* (2018) på att bättre anpassade djurproduktionssystem, exempelvis bättre anpassade drivningsgångar som främjar djurvälstånd, skulle vara kostsamt. Däremot skulle man kunna inkludera tiden man vinner för att driva djuren mer effektivt, och därmed förebygga mindre slaktkroppsskador. Dessa kostnader skulle då antingen behöva täckas genom att konsumenter betalar mer för varan i affären, alternativt att våra djuruppfödare får skatteavdrag (Losada-Espinosa *et al.*, 2018). På samma sätt tror jag att man behöver tänka gällande slaktanläggningar. Det är dyrt att renovera och bygga om. Denna ny- eller ombyggnation skulle inte slakterierna kunna stå för själva. Därför är det mer hållbart, ur ekonomisk aspekt, att höja köttpriserna i affären för att bekosta dessa ny- eller ombyggnationer. Då många konsumenter har höga krav på köttproduktionen och djurs välfärd (Blokhuis, 2018) borde de också vara mer villiga att betala mer för animaliska produkter. Detta skulle dock i sin tur kunna leda till att köttprodukter blir en klassfråga, och därmed kanske inte hållbart utifrån ett samhällsligt perspektiv. Samtidigt kan man ställa sig den etiska frågan; är det en människas rättighet att (alltid) kunna äta kött?

Sammanfattningsvis kan välfärdsindikatorer, som visar på hur djur upplever slaktprocessen, även tyda på eventuella ekonomiska förluster. Tydliga exempel på detta är kroppsskador som uppvisas efter slakt, som kan innebära stora förluster av kött, samt djur som varit stressade i

samband med slakt kan uppvisa förhöjda pH-värden, något som påverkar mörheten på köttet negativt och tillika kvaliteten på köttprodukten.

5.5 För- och nackdelar med vald studie

En fördel med att göra en litteraturstudie på detta ämne är att det finns mycket användbar forskning kring ämnena djurvälstånd och slakt. Därför anses den valda metoden som tillräcklig. Nackdelen med metoden är att äldre, och därmed inte så tidsenliga och kanske aktuella, studier kan användas men också att en viss subjektivitet kan uppstå. För att undvika detta inkluderades endast forskning som är från början av 2000-talet och en objektiv syn på ämnet eftersträvades under arbetets gång.

5.6 Tillämpning av arbetet och framtida forskning

Välstånd indikatorerna som tagits upp i detta arbete kan komma till användning i framtida kommande efterforskningar vad gäller djurskydd och -välfärd på slakterier, men också vara av ekonomiskt intresse. Dessa indikatorer kan användas som ett mått på både välfärd och ekonomiska förluster, till exempel stresspåverkat kött samt skador och blåmärken. Blåmärken och blödningar försämrar djurs välfärd (både vid uppkomst och eventuell smärta efteråt) samtidigt som slaktkroppens användbarhet minskar och därmed minskar slakteriets och producenternas ekonomiska gynnsamhet. Även om det förekommer positiv stress har stress som tagits upp i detta arbete varit negativ. Djur som är stressade vid slakt visar ofta detta i negativt upplevda situationer, såsom under transport, vid drivning och omgrupperingar. Stressade djur har en negativ inverkan på köttkvaliteten (Faucitano, 2018; Wigham *et al.*, 2018) och påverkar förändringen av pH-värdet efter slakt i stor utsträckning (Terlouw, 2005; del Campo *et al.*, 2010; Svensk Kött, 2019).

Idag finns det få studier om återhämtningstid och i hur stor utsträckning uppställningstiden egentligen påverkar djurens välfärd och köttkvaliteten. En annan intressant fråga som uppmärksammas under arbetets gång är om djur som transporterats längre behöver längre tid för återhämtning på slakteriet innan själva slakten. Uppställningstiden på slakteriet inför slakten har två funktioner; en form av återhämtningstid för djuren (Ferguson & Warner, 2008) men kanske främst för att slakteriet ska kunna tillgå slaktdjur och därmed upprätthålla ett kontinuerligt djurflöde. Mer forskning kring återhämtnings- och uppställningstid, samt eventuella samband till transporttiden, efterfrågas därför av författaren. Frågeställningar som skulle kunna ställas är:

- Vad är en optimal uppställnings- eller vilotid på slakteriet, både beträffande djurvälstånd och kvalitet på köttet?
- Finns det en koppling mellan slakttransportens varaktighet och djurs behov till en viloperiod (uppställningsperiod) på slakteriet innan själva slakten?
- Hur påverkas slakteriernas ekonomi av en längre respektive kortare uppställningsperiod?

5.7 Slutsats

Välfärd vid slakt är viktigt, både utifrån djurens egenvärde men också för kvaliteten på köttprodukten. Det finns ett begränsat antal indikatorer gällande djurvälfärd i samband med slakt; däribland hälta, blåmärken, kroppsskador, köttets pH-värde och kvalitet (inkluderat DFD och PSE). Även om hälta inte påverkar köttkvaliteten i samma utsträckning som de andra indikatorerna har det en inverkan på djurets välfärd. Välfärdsindikatorer kan upplysa om brister som förekommer i samband med slakt. Detta ger möjlighet att förbättra djurs välfärd samtidigt som slakteriers, och producenters, ekonomi kan främjas. Bättre djurvälfärd, i form av djur som har mindre förekomst av blåmärken och skador samt är mindre stressade före och under slakt, leder till högre kvalitet på slaktkropp och kött och därmed erbjuds högre priser för produkten. Välfärdsindikatorer som behandlats i detta arbete är av värde för slakterier och kan ställas i relation till ekonomiska fördelar och påverka slakteriers och producenters arbetssätt och situation i framtiden.

6. Populärvetenskaplig sammanfattning

Hur våra produktionsdjur mår har blivit en alltmer viktig fråga. Under år 2018 slaktades drygt 2,6 miljoner grisar och 409 000 nötkreatur i Sverige, vilket är en ökning jämfört med 2017. Konsumenter är idag mer medvetna om köttets ursprung och ställer ofta etiskt högre krav på köttproduktionen än tidigare, där djurs välmående och egenvärde sätts i fokus. Stress hos djur i samband med slakt har också kunnat visas påverka köttprodukters kvalitet, varpå det är till fördel även för slakterier och djuruppfödare att djur mår och behandlas väl vid slakt.

Bedömning av djurs välfärd vid slakt är svårt då detta är en relativt kort period av djurens liv om man ser till dess helhet. Internationellt finns det ingen accepterad definition av djurvälfärd, men oftast brukar man ta stressnivåerna på slakterier i beaktande och hur dessa påverkar djuren. För djuren innebär slakteriet en ny miljö, med bland annat nya sinnesintryck gällande ljud, syn och lukt samt möte med nya människor. Djuren kan i och med detta uppleva stort stresspåslag.

I samband med att djur slaktas går de igenom olika delar. Dessa är transport (från gården till slakteriet), omgrupperingar med nya individer, förflyttning (så kallat *drivning*) och eventuell väntetid på slakteriet efter ankomst (*uppstallning*). För att hjälpa oss att förstå hur djuren upplever dessa olika delar av slaktprocessen kan vi använda oss av olika indikatorer; något som mäter tillståndet hos djuret eller djuren. I detta arbete nämns hälta, blåmärken och skador, pH-värde och köttkvalitet samt nötkött som är mörkt, fast och torrt (DFD/DCB) och fläskkött som är blekt, mjukt och vätskande (PSE). Hälta är inte något som direkt kunnat bevisas påverka köttkvaliteten. Däremot är det något som påverkar djurets välbefinnande negativt på grund av smärtan.

Blåmärken och skador på djurkroppar är något som tas bort efter slakt då dessa inte är önskvärda hos handlare och konsumenter. Dessa kroppsskador kan också antyda att djur blivit fysiskt hårt behandlade av människor under förflyttning eller att djur ramlat. Efter att djuret har slaktats mäts slaktkroppens, alltså köttets, pH-värde. Detta värde har betydelse för köttets

kvalitet, men kan också visa hur djuret upplevt hela processen. Ett stressat djur vid slakt kommer att ha ett högt pH-värde medan ett lugnt eller mindre stressat djur kommer att ha ett lägre pH-värde. Köttdefekter som DFD och PSE kan kopplas till stress och pH.

Att skapa goda förutsättningar för djurs välmående vid slakt är av betydelse både utifrån djurens egenvärde och för kvaliteten på köttprodukten. Det finns begränsat antal indikatorer som kan förklara djurs välbefinnande i samband med slakt. Indikatorer som förklarar djurs välfärd under slakt kan visa på brister som då ger branschen en möjlighet att förbättra djurens upplevelse, samtidigt som slakteriers och producenters ekonomi kan gynnas. Dessa indikatorer är värdefulla för slakterier och kan ställas i relation till ekonomiska fördelar och påverka slakteriers och producenters arbetssätt och situation i framtiden.

7. Tack

Jag vill tacka min handledare Lotta Berg för hennes engagemang och stöttning i mitt arbete och att Lotta alltid har varit tillgänglig och snabb på att återkoppla. Tack även till min biträdande handledare, Anna Wallenbeck. Tack till familj och vänner som funnits där genom hela arbetsprocessen och stöttat mig när det behövts som mest. Jag vill också yttra min tacksamhet till alla människor som bedriver forskning på djurs välfärd. Tack vare dessa studier besitter vi dagens kunskap om våra husdjur och kan då också förbättra slaktprocessen för dem.

8. Referenser

- Appleby, M., Mench, J., Olsson, I., Hughes, B. 2011. Incentives and Enforcement. I: *Animal Welfare 2nd Edition*. Oxfordshire, CAB International.
- Atkinson, S. 2016. *Assessment of Cattle and Pig Welfare at Stunning in Commercial Abattoirs*. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Blokhuis, H. J., Keeling, L. J., Gavinelli, A. & Serratos, J. 2008. Animal welfare's impact on the food chain. *Trends in Food Science & Technology*. 19, S79–S87.
- Bottacini, M., Scollo, A., Edwards, S.A., Contiero, B, Veloci, M., Pace, V. & Gottardo, F. 2018. Skin lesion monitoring at slaughter on heavy pigs (170 kg): Welfare indicators and ham defects. *PLoS ONE*. 13(11), e0207115.
- Bourguet, C., Deiss, V., Tannugi, C.C. & Terlouw, E.M.C. 2011. Behavioural and physiological reactions of cattle in a commercial abattoir: Relationships with organisational aspects of the abattoir and animal characteristics. *Meat Science*. 88(1), 158–168.
- Bourguet, C., Deiss, V., Boissy, A. & Terlouw, E.M.C. 2015. Young blond d'Aquitaine, Angus and Limousin bulls differ in emotional reactivity: Relationships with animal traits, stress reactions at slaughter and post-mortem muscle metabolism. *Applied Animal Behaviour Science*. 164, 41–55.
- del Campo, M., Brito, G., Soares De Lima, J., Hernández, P. & Montossi, F. 2010. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. *Meat Science*. 86, 908–914.

- Colditz, I.G., Ferguson, D.M., Greenwood, P.L., Doogan, V.J., Petherick, J.C. & Kilgour, R.J. 2007. Regrouping unfamiliar animals in the weeks prior to slaughter has few effects on physiology and meat quality in *Bos taurus* feedlot steers. *Australian journal of Experimental Agriculture*. 47, 763-769.
- Djurskyddslagen (2018:1192).
- Faucitano, L. 2001. Causes of skin damage to pig carcasses. *Canadian Journal of Animal Science*. 81, 39-45.
- Faucitano, L. 2018. Preslaughter handling practices and their effects on animal welfare and pork quality. *Journal of Animal Science*. 96, 728-738.
- Ferguson, D. M. & Warner, R. D. 2008. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science*. 80(1), 12–19.
- Frisk, M., Jonsson, A., Sellman, S., Flisberg, P., Rönnqvist, M. & Wennergren, U. 2018. Route optimization as an instrument to improve animal welfare and economics in pre-slaughter logistics. *PLoS ONE*, 13(3), e0193223.
- Grandin, T. 1997. The design and construction of facilities for handling cattle. *Livestock production science*. 49, 103-119.
- Grandin, T. 2010. Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science*. 86(1), 56–65.
- Grandin, T. 2017. On-farm conditions that compromise animal welfare that can be monitored at the slaughter plant. *Meat Science*. 132, 52-58.
- Grandin, T. & Shivley, C. 2015. How farm animals react and perceive stressful situations such as handling, restraint, and transport. *Animals*. 5(4), 1233–1251.
- Harley, S., More, S., Boyle, L., O’Connell, N. & Hanlon, A. 2012. Good animal welfare makes economic sense: potential of pig abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Irish Veterinary Journal*. 65(11).
- Hemsworth, P.H. 2003. Human-animal interactions in livestock production. *Applied Animal Behaviour Science*. 81, 185-198.
- Huertas, S.M., Gil, A.D., Piaggio, J.M. & van Eerdenburg, F.J.C.M. 2010. Transportation of beef cattle to slaughterhouses and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system. *Animal Welfare*. 19, 281–285.
- Jensen, H. E., Leifsson, P. S., Nielsen, O. L., Agerholm, J. S. & Iburg, T. 2008. Allmänna förhållanden; Musklerna. I: Köttkontroll – patologiska grunder. Frederiksberg, Biofolia.
- Jensen, P. 2006. Svinets beteende. I: Djurens beteende, tredje upplagan. Stockholm, Natur och kultur.
- Jordbruksverket. 2004-08-13. Kontrollinstruktion för verksamheten med klassificering av slaktkroppar. Skrivelse.
- Jordbruksverket, 2019a.
http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/handelmarknad/kottmjolkochagg/marknade_nforkottmjolkochagg/slaktadetamdjur.4.781a7ea1572e8ed2496dbed.html, använd 2019-10-02.
- Jordbruksverket, 2019b.
<http://www.jordbruksverket.se/arnesomraden/handelmarknad/kottmjolkochagg/kottklassning.4.35974d0d12179bec285800013.html>, använd 2019-05-06.

- Livsmedelsverket. 2018-08-20. Rapport om Sveriges kontroll i livsmedelskedjan, 2017. Skrivelse. Dnr 2017/03679.
- Loredo-Osti, J., Sánchez-López, E., Barreras-Serrano, A., Figueroa-Saavedra, F., Pérez-Linares, C., Ruiz-Albarrán, M. & Domínguez-Muñoz, M.Á. 2019. An evaluation of environmental, intrinsic and pre- and post-slaughter risk factors associated to dark-cutting beef in a Federal Inspected Type slaughter plant. *Meat Science*. 150, 85–92.
- Losada-Espinosa, N., Villarroel, M., María, G.A. & Miranda-De La Lama, G.C. 2018. Pre-slaughter cattle welfare indicators for use in commercial abattoirs with voluntary monitoring systems: A systematic review. *Meat Science*. 138, 34–48.
- Nanni Costa, L., Lo Fiego, D.P., Dall'Olio, S., Davoli, R. & Russo, V. 2002. Combined effects of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. *Meat Science*. 61, 41-47.
- Nanni Costa, L., Lo Fiego, D.P., Tassone, F. & Russo, V. 2006. The relationship between carcass bruising in bulls and behaviour observed during pre-slaughter phases. *Veterinary Research Communications*. 30, 379–381.
- Nationalencyklopedin, 2019. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/nyttomoral>, använd 2019-06-06.
- Nylander, A., Jonsson, L., Marklinder, I. & Nydahl, M. 2014. Kött och Chark. I: *Livsmedelsvetenskap, andra upplagan*. Lund, Studentlitteratur AB.
- Paetkau, L.N. & Whiting, T.L. 2008. Increased number of skin lesions as a measure of aggression following the mixing of slaughter boars from western Canada assembled for export. *Canada Veterinarian Journal*. 49, 489–493.
- Pajor, E.A., Rushen, J. & de Passillé, A.M.B. 2000. Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices. *Applied Animal Behaviour Science*. 69, 89-102.
- Rydmer, L., Hansson, M., Lundström, K., Brunius, C. & Andersson, K. 2013. Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets and keeping intact groups until slaughter. *Animals*. 7(9), 1532–2541.
- Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2019:8) om slakt och annan avlivning av djur; saknr L 22.
- Strappini, A.C., Metz, J.H.M., Gallo, C., Frankena, K., Vargas, R., de Freslon, I. & Kemp, B. 2013. Bruises in culled cows: When, where and how are they inflicted? *Animal*. 7(3), 485–491.
- Strid, I., Röös, E. & Tidåker, P. 2014. Förluster av svenskt nötkött inom primärproduktion och slakt. Rapport.
- Svenskt Kött, 2019a. <https://www.svensktkott.se/om-kott/kottkvalitet/vad-paverkar-kottets-atkvalitet/muskler-omvandlas-till-kott/>, använd 2019-05-07.
- Svenskt Kött, 2019b. <https://www.svensktkott.se/om-kott/kott-och-miljo/uppfodning/gris/>, använd 2019-05-15.
- Terlouw, C. 2005. Stress reactions at slaughter and meat quality in pigs: genetic background and prior experience A brief review of recent findings. *Livestock Production Science*. 94, 125-135.
- Velarde, A. & Dalmau, A. 2012. Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. *Meat Science*. 92(3), 244–251.

Wigham, E.E., Butterworth, A. & Wotton, S. 2018. Assessing cattle welfare at slaughter – Why is it important and what challenges are faced? *Meat Science*. 145, 171-177.