



Sveriges lantbruksuniversitet  
**Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap**

Swedish University of Agricultural Sciences  
**Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science**

# Köttkvalitet vid nötköttsproduktion i Jämtlands län

**Lina Wallberg**



Foto: Lina Wallberg

---

**Examensarbete** / SLU, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, **434**

Uppsala 2013

**Degree project** / Swedish University of Agricultural Sciences,  
Department of Animal Nutrition and Management, **434**

Examensarbete, 30 hp

Masterarbete

Husdjursvetenskap

Degree project, 30 hp

Master Thesis

Animal Science

---





Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård

Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science  
Department of Animal Nutrition and Management

## Köttkvalitet vid nötköttsproduktion i Jämtlands län

Meat quality and conditions for beef production in the county of Jämtland

### Lina Wallberg

**Handledare:** Ingemar Olsson  
Supervisor:  
**Bitr. handledare:**  
Assistant supervisor:  
**Examinator:** Jan Bertilsson  
Examiner:  
**Omfattning:** 30 hp  
Extent:  
**Kurstitel:** Examensarbete i Husdjursvetenskap  
Course title:  
**Kurskod:** EX0552  
Course code:  
**Program:** Agronomprogrammet – Husdjur  
Programme:  
**Nivå:** Avancerad A2E  
Level:  
**Utgivningsort:** Uppsala  
Place of publication:  
**Utgivningsår:** 2013  
Year of publication:  
**Serienamn, delnr:** Examensarbete / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens utfodring och vård, 434  
Series name, part No:  
**On-line publicering:**  
On-line published: <http://epsilon.slu.se>  
**Nyckelord:** Köttkvalitet, marmorering, jämtland, kvalitetsbetalning  
Key words:



## FÖRORD

Agronomutbildningen med inriktning husdjur är en utbildning som pågår under nio terminer och omfattar 270 högskolepoäng. En obligatorisk del i utbildningen är att skriva ett självständigt arbete som presenteras muntligt och i skrift. Arbetet kan antingen bestå av ett mindre försök som utvärderas eller en litteraturstudie som analyseras. Det aktuella examensarbetet är på 30 högskolepoäng och ingår även som en del i en masterexamen.

Ett av mina intresseområden är köttkvalitet. Detta passade väldigt bra då jag kontaktade Lantbrukarnas riksförbund (LRF) i Jämtland som var positiva till att jag skulle göra mitt examensarbete i samarbete med dem, ett arbete kring ämnet köttkvalitet och hur köttkvalitet kan påverkas innan slakt. Ämnesområdet köttkvalitet är något som sedan en tid tillbaka har varit uppe för diskussion i Jämtland och intresset stärktes ytterligare i samband med en utbildningsdag i nötköttkvalitet. Utbildningsdagen genomfördes tillsammans med branschorganisationen Svenskt kött våren 2012 för butikspersonal och producenter, och arrangerades av Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) i Jämtland. Utbildningen fokuserade framförallt på köttkvalitet kopplat till slaktprocessen och efterföljande mörning. Under den här tiden efterfrågades ytterligare information kring hur man kan påverka köttkvaliteten innan slakt, och den frågan utgör utgångspunkten för detta examensarbete.

Jag vill skänka ett varmt tack till LRF Jämtland som gjorde examensarbetet möjligt och speciellt till min kontaktperson Marie Sjölin som varit ett stort stöd och bidragit med handledning, synpunkter och har fungerat som ”bollplank” under arbetets gång. Ett varmt tack till Thomas Berglund/Sundqvist på Jämtlandsgården som har varit mycket behjälplig och bidragit med viktig information, samt sett till att de praktiska momenten i examensarbetet har utförts på ett korrekt sätt. Till sist ett stort tack till samtliga producenter som deltagit i examensarbetet.

Ett tack riktas även till handledare på SLU, familj och vänner som har stöttat mig under arbetets gång och bidragit med åsikter och tankar kring arbetet.

Uppsala maj 2013

Lina Wallberg



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD.....	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	5
SAMMANFATTNING.....	6
ABSTRACT .....	6
INLEDNING .....	7
Nötköttsproduktion i Sverige.....	7
Nötköttsproduktion i Jämtland.....	7
SYFTE OCH MÅL .....	8
Syfte.....	8
Avgränsning.....	8
LITTERATURGENOMGÅNG .....	9
Vad är köttkvalitet?.....	9
Ätkvalitet.....	9
Näringsmässig kvalitet.....	10
Hygienisk och etisk kvalitet.....	11
Teknologisk kvalitet.....	11
Ekonomisk betydelse av köttkvalitet .....	11
Klassificering .....	12
Marmorering .....	13
Genetisk aspekt på marmorering i kött.....	14
Uppfödningstrategins betydelse för resultatet .....	14
Skillnader i köttkvalitet utifrån ras och djurkategori .....	14
Uppfödningssystem och slaktmognad .....	16
Utfodring .....	18
Tillväxt.....	19
Lokala förutsättningar .....	19
Växtodling i Jämtland.....	19
Bete.....	19
MATERIAL OCH METOD.....	21
Deltagare.....	21
Datainsamlingsmetod .....	21
Kvalitativ intervju och databearbetning.....	22
Slakteriet Jämtlandsgården .....	22
Felkällor.....	22
RESULTAT .....	23
Intervjustudie .....	23
Uppfödning.....	23
Köttkvalitet.....	24
Intervju med slakteriet Jämtlandsgården .....	26
Marmoreringsbedömning och slaktdata.....	27
DISKUSSION .....	32
SLUTSATS .....	37
REFERENSER .....	38
Personligt meddelande:.....	42
Bilaga 1. Marmoreringsbedömning.....	43
Bilaga 2. Intervjumall.....	44

## **SAMMANFATTNING**

Nötköttsproduktionen i Sverige minskar samtidigt som efterfrågan på kvalitetskött ökar. I Jämtlands län utgörs jordbruket framförallt av mjölk- och köttproduktion. Betydelsen av begreppet köttkvalitet är komplext och innefattar många olika aspekter. Köttkvalitet kan delas in i olika typer av kvalitet, till exempel ätkvalitet, hygienisk kvalitet, etisk kvalitet och teknologisk kvalitet. Marmorering ingår i begreppet ätkvalitet och har betydelse för köttets saftighet och smak. Det finns flera faktorer som påverkar marmoreringsgrad i kött från nötkreatur, exempelvis uppfödningens intensitet, djurmaterial och fettklass. Uppfödningstrategi har således en betydande roll för köttkvalitet. De lokala förutsättningarna för nötköttsproduktion i Jämtlands län gynnar framförallt grovfoderproduktion och nötköttsproduktion som baseras på utfodring med grovfoder. Studien bestod av kvalitativa intervjuer med producenter och slakteriet Jämtlandsgården, samt marmoreringsbedömning av djur från nämnda producenter. Studien visade att de flesta djur tilldelades marmoreringsklass 1 och 2, endast ett fåtal djur tilldelades marmoreringsklass 3 och 4. Köttkvalitet hade olika betydelse för producenterna, dock var marmorering en egenskap som många nämnde. Djur med högre marmoreringsklass (3 och 4) återfanns framförallt bland stutar och kvigor, hos djur med fettklass 3- och uppåt samt inom formklasserna R+, O-, O och O+. De flesta producenterna var positiva till införandet av en kvalitetsbetalning med grad av marmorering som utgångspunkt. För att driva frågan kring köttkvalitet vidare är det nu viktigt att samtliga inblandade parter samarbetar och arbetar mot ett gemensamt mål.

## **ABSTRACT**

Swedish beef production is decreasing while the request for meat of good quality increases. Agriculture in the County of Jämtland is based on milk and meat production. The concept of meat quality is complex and involves many different aspects. Meat quality can be classified into different types of qualities, such as eating quality, hygienic quality, ethical quality and technological quality. Marbling is included in the concept of eating quality and is of importance for the juiciness and flavor in meat. There are several factors that affect the degree of marbling in beef, for example breeding intensity, animal material and level of fat. Therefore has breeding strategy a significant role in meat quality. The local conditions for beef production in the County of Jämtland mainly benefit forage production and a beef production based on feeding of roughage. The study consisted of interviews with producers and a slaughterhouse named Jämtlandsgården. Also marbling valuations was done on meat of animals with origin from previous mentioned producers. The study showed that most animals were classified in class 1 and 2 in marbling; only a small number of animals were classified in class 3 and 4. The producers defined meat quality differently, but marbling was a characteristic that many of the producers mentioned. Animals with higher marbling grade (3 and 4) were primarily found among steers and heifers, in animals with level of fat 3- and above, and within the classes of R +, O-, O and O +. Most producers were in favor of an introduction of a payment system based on meat quality, with marbling degree as a base for assessment. To pursue the matter involving meat quality further it is now important that all involved people in the County of Jämtland cooperate and work together towards a common goal.



## **INLEDNING**

### **Nötköttsproduktion i Sverige**

Idag är en betydligt mindre andel av Sveriges befolkning verksamma inom jordbruket jämfört med slutet av 1800-talet, då en stor del av befolkningen var aktiva inom jordbrukssektorn (Fredriksson och Envall, 2001). I Sverige finns det idag omkring 20 000 företag som tillsammans äger landets cirka 1,5 miljoner nötkreatur (Taurus, 2012). De svenska nötköttsproducenterna är i regel småskaliga och produktionen fungerar som en bisyssla (Jordbruksverket, 2011b). I Sverige finns köttraserna Charolais, Hereford, Simmental, Highland Cattle, Limousin, Aberdeen Angus och Blonde d'Aquitaine, plus en del andra raser som är mycket få till antal (Taurus, 2012). Charolais är den till antalet största köttrasen i landet. I Sverige har mjölkproduktion och nötköttsproduktion en stark koppling till varandra då en stor del (cirka 65 %) av all slakt kan spåras till mjölkproduktionen (Taurus, 2012). År 2011 konsumerades 244 000 ton nötkött i Sverige men endast 136 000 ton nötkött producerades i landet. Detta betyder att en stor del nötkött importeras till Sverige, då landet inte klarar av att vara självförsörjande på nötkött i konkurrens med utländska producenter.

Samtidigt som nötköttsproduktionen i Sverige minskar finns det en efterfrågan på svenskt kött av hög och jämn kvalitet (Lundesjö Ahnström, 2008). Även om nötköttsproduktionen har minskat så har konsumtionen av nötkött ökat med uppåt 25 % under det senaste tio åren (Jordbruksverket, 2011b). Detta har medfört en ökad import och en minskad självförsörjningsgrad. År 2010 kom den största delen av svensk import av färskt, fryst samt kylt nötkött från Irland (32 %), följt av Tyskland och Nederländerna.

Under de senaste tio åren har antalet mjölkkor samt totala antalet kvigor, tjurar, stutar och kalvar minskat i Sverige (Jordbruksverket, 2011b). Totalt har antal kvigor, tjurar och stutar minskat med ungefär 10 %, medan antalet kalvar har minskat med ungefär 3 % och antalet mjölkkor med cirka 17 %. Däremot har antalet kor som används i köttproduktion, det vill säga am- och dikor, ökat med uppåt 19 % under samma tidsperiod. Diko benämns moderdjur som producerar en kalv per år, medan amkon tar hand om sin egen kalv plus andra kalvar (Martinsson, 1991). Den specialiserade nötköttsproduktionen har ökat samtidigt som antalet mjölkkor har minskat. Detta har till viss del kompensert för nötköttet som fallit bort i och med minskning av antalet mjölkkor (Jordbruksverket, 2011b). Den totala minskningen av nötkreatur i Sverige har dock under en tioårsperiod varit 7 %.

### **Nötköttsproduktion i Jämtland**

Nötkreatur är det dominerande djurslaget i Jämtlands län och jordbruket är framförallt inriktat på kött- och mjölkproduktion (Länsstyrelsen Jämtland, 2012). Jämtland räknas som ett skogslän men det finns även goda förutsättningar för odling på jordbruksmark (Länsstyrelsen Jämtland, 2011). Länet har ett relativt mildt inlandsklimat och odling av vall är mycket förmånligt. Det finns många jordbruksfastigheter med höga natur- och kulturmiljövärden. Jordbruksmarken omfattar cirka 55 000 ha och dessa hektar inkluderar cirka 13 000 hektar betesmark och slåtteräng och omkring 42 000 hektar åkermark (LRF Jämtland, 2012). Marken är fördelad på Jämtlands läns cirka 1 700 jordbruksföretag. Företagen är i regel små eller medelstora med en medelareal på omkring 28 hektar (Länsstyrelsen Jämtland, 2012). I Jämtlands län finns det ungefär 3 900 dikor och 1 800 ungnöt, inklusive rekryteringsdjur för mjölkproduktion och kalvar (Länsstyrelsen Jämtland, 2011).

## **SYFTE OCH MÅL**

### **Syfte**

Projektets syfte var att ta reda på vad köttkvalitet i Jämtlands län innebär och ge förslag på hur köttkvalitet kan påverkas utifrån lokala förutsättningar. Syftet var även att utifrån slaktdata och en marmoreringsbedömning ta reda på vilken köttkvalitet som nötkreatur från utvalda producenter som levererar till slakteriet Jämtlandsgården har. Med avsikten att få en bild av vilka variationer i marmorering som finns i Jämtlands län. Dessutom tas frågan upp om hur man ska få kött som är producerat i Jämtland att stanna kvar i länet och inte skickas iväg till andra delar av Sverige.

Följande frågeställningar skapades:

1. Vad innebär köttkvalitet för producenter i Jämtlands län?
2. Vilken marmoreringsklass har nötkreatur från utvalda producenter i Jämtlands län som slaktar djur på Jämtlandsgården?
3. Finns det en vilja bland dessa producenter att förbättra köttkvaliteten?
4. Finns det skillnader i köttkvalitet mellan producenter?
5. Vad beror eventuella skillnader/likheter i köttkvalitet mellan producenter på?
6. På vilket sätt kan producenter påverka köttkvalitet och hur kan detta göras utifrån lokala förutsättningar?
7. Varför/varför inte kan/vill slakteriet Jämtlandsgården och deras leverantörer införa en utvidgad kvalitetsbetalning av nötkött?
8. Hur kan man få en jämn kvalitet på kött från djur som slaktas på Jämtlandsgården?
9. Hur ska man gå tillväga för att behålla en större andel producerat kött i Jämtland och inte skicka iväg dem för försäljning till andra delar av Sverige? Hur påverkar det producenternas ekonomi?

### **Avgränsning**

Förutsättningen var att producenterna som medverkade i studien skulle skicka djur till slakt under senare delen av hösten/vintern år 2012 alternativt början av år 2013. På grund av denna tidsbegränsning var det ett begränsat antal producenter som hade möjlighet att medverka. Detta har medfört att producenterna praktiserat olika typer av nötköttsproduktion och uppfödning, samt att de har haft varierande förutsättningar för nötköttsproduktion.

# LITTERATURGENOMGÅNG

## Vad är köttkvalitet?

Animalieproduktionen har successivt ändrats under det senaste århundrandet från att producera kött för att försörja befolkningen med högvärdigt protein till att fokusera mer på att producera kött av jämn ätkvalitet och ett för konsumenterna säkert livsmedel (Hocquette et al., 2010). Jordbruket ska idag även producera tillräcklig mängd produkter för att möta efterfrågan och utveckla tillförlitliga och effektiva system för att uppnå detta (Warriss, 2010). När det är uppfyllt kommer kvalitetsaspekten in i bilden och man försöker skapa en produkt av bättre kvalitet. Ekonomi styr i stor utsträckning utvecklingen av produkterna, eftersom konsumenter tenderar att sträva efter att köpa den bästa produkten till lägsta pris. Det är flera faktorer som påverkar köttkvalitet, både faktorer på gården och faktorer före och efter slakt (Stark, personligt meddelande, 2012). Exempel på faktorer är genetiska egenskaper, utfodring, transport och stress vid slakt, samt packning, förvaring och tillagning av köttet.

Definition av begreppet köttkvalitet är komplext eftersom det finns många olika aspekter att ta hänsyn till, och köttkvalitet inkluderar en rad olika slag av kvalitet. Enligt Bender (1992) kan köttkvalitet delas upp i två huvuddelar; ätkvalitet och näringsmässig kvalitet. En tredje typ är hygienisk kvalitet (Andersson och Karlsson, 1991) och en del talar även om etisk kvalitet (Warriss, 2010). Ytterligare en del i begreppet köttkvalitet är teknologisk kvalitet (Nilzén et al., 1999). I begreppet ätkvalitet ingår egenskaperna mörhet, smak, konsistens och saftighet, medan köttets näringsmässiga kvalitet syftar på exempelvis andel protein, kolhydrater, fett, mineraler och vitaminer i köttet (Andersson och Karlsson, 1991). Hygienisk kvalitet berör mikroorganismer; förekomst, mängd samt typ av organism och etisk kvalitet handlar bland annat om djurens välfärd (Warriss, 2010). Teknologisk kvalitet avser hur köttet fungerar som livsmedelsråvara (Nilzén et al., 1999).

En annan indelning av köttkvalitet är funktionell kvalitet och kvalitet studerat utifrån konformitet (Warriss, 2010). Funktionell kvalitet syftar på köttets egenskaper som exempelvis smak och mörhet, medan kvalitet rörande konformitet syftar på överensstämmelse med konsumentens förväntningar vad gäller exempelvis vikt och fettlager. Begreppet köttkvalitet kan dessutom ha olika innebörd för olika människor. Detta kan delvis förklaras med vilken person man frågar och vad denne anser viktigt utifrån sin relation till köttproduktion som exempelvis konsument eller producent. Även personens erfarenhet och bakgrund har betydelse. Vad köttkvalitet är varierar dessutom över tid och efterfrågan vid en viss tidpunkt.

## Ätkvalitet

Mörhet, smak och saftighet är de huvudsakliga egenskaperna inom ätkvalitet, bland vilka mörhet anses vara den absolut viktigaste (Wood et al., 1999). Mörhet är även den viktigaste kvalitetsegenskapen bland konsumenter (Lundesjö Ahnström, et al., 2004, Miller et al., 2001). Grad av mörhet påverkas av en rad olika faktorer som exempelvis ålder och kön (Lundesjö Ahnström, 2008). Dessutom bidrar en stor andel intramuskulärt fett (marmorering) till ett mörare kött (Warriss, 2010). Anledningen är att fett är mjukare än muskeln i sig. Ungefär 2-2,5 % insprängt fett anses vara positivt för köttets mörhet, en procentuellt större mängd än så verkar inte ha någon ytterligare inverkan på upplevelsen av mörhet (Andersson och Karlsson, 1991). Även faktorer efter slakt har betydelse för köttets mörhet och kan göra att allt arbete innan slakt i form av exempelvis utfodring och avel i princip har varit helt bortkastat (Maltin et al., 2003).

Tiden köttet möras har också betydelse eftersom längre mörningstid genererar ett alltmer mörkt kött, om mörningstiden däremot blir allt för lång minskar istället hållbarheten (Svenskt kött, 2012). Det finns olika metoder att hantera slaktkroppar efter slakt som påverkar köttets mörhet på olika sätt. Om slaktkroppen hängs i bäckenbenet istället för i hälsenan efter slakt kommer musklerna i de värdefullaste styckningsdelarna att vara sträckta när rigor inträder, vilket är positivt för grad av mörhet och dessutom minskar variationen i mörhet mellan djur (Lundesjö Ahnström, 2008). Mörningen kan ske genom att låta slaktkroppen hänga i kylrum under olika lång tid. Vid hängmörning, då slaktkroppen hänger ostyckad i en eller flera veckor i kylrum, uppstår vikt förluster och slaktkroppen får en torrare yta. Vakuummörning där enskilda styckningsdelar läggs i plastförpackningar där all luft sugits ut före förslutning, är den vanligaste metoden och genererar ingen viktnedgång eller bortförslutning av vätska (Svenskt kött, 2012).

Människor som lever i industriländer önskar ofta ett mörkt kött (Warriss, 2010), vilket även speglas av priset då den dyraste delen av slaktkroppen, oxfilén, också är den möraste delen av slaktkroppen. Saftighet är något som ibland saknas i kött, vilket bland annat kan kopplas ihop med små mängder intramuskulärt fett (marmorering). Fett i kött finns både mellan och inne i musklerna (intermuskulärt respektive intramuskulärt fett) och fettet inne i musklerna benämns marmorering (Enfält et al., 2006). Saftighet påverkas även av köttets innehåll av vätska och det är vid uppvärmning som vätskan framförallt förloras (Fredriksson och Envall, 2001). Ett saftigt kött uppfattas mer mörkt i jämförelse med ett kött med lägre saftighet. Köttets vattenhållande förmåga (water-holding capacity, WHC) har därigenom betydelse för köttkvaliteten (Warriss, 2010). En minskad WHC bidrar bland annat till viktnedgång och lägre saftighet efter tillagning. Färg och typ av fett har också betydelse för köttkvaliteten. Generellt föredras vitt eller ljusrosa fett och dess olika egenskaper har exempelvis inverkan på köttets smak.

## **Näringsmässig kvalitet**

Kött innehåller protein, kolhydrater, fett, mineraler och vitaminer och konsumtion av kött innebär exempelvis tillförsel av essentiella aminosyror (Andersson och Karlsson, 1991). Konsumenter föredrar om köttet de äter bidrar till en god hälsa vilket avspeglas i vad som kallas "functional foods" (mervärdesmat) (Warriss, 2010). Det kan exempelvis vara framställning av kött från djur som gått på en speciell diet, vilket till exempel ökar andelen fleromättade fettsyror i köttet. Utifrån en hälsomässig synvinkel kan kött av olika karaktär ha betydelse, ett exempel är "omega-3 kött". Det intramuskulära fettet från tjurar vars slutgödning skett på bete innehåller till exempel mer omega-3 fettsyror jämfört med djur som tilldelats kraftfoder (Arvidsson, 2004). Ökad andel grovfoder ger ökat innehåll av omega-3 fettsyror och konjugerad linolsyra (CLA) i intramuskulärt fett.

Nuernberg et al (2005) studerade köttets innehåll av omega-3 fettsyror (n-3 polyunsaturated fatty acids) och CLA hos Simmental- och Holsteintjurar med olika utfodringssystem. Djuren utfodrades med antingen en kraftfoder- eller grovfoderbaserad foderstat. Djur som utfodrades med en kraftfoderbaserad foderstat fram till slakt var uppstallade inomhus och fick nästan fri tillgång (semi ad libitum) på majsensilage, hö, halm, kraftfoder och en mineral- och vitaminblandning. Kraftfodret utgjordes av melass, höstkorn och sojamjöl i pelleterad form. Den grupp av djur som fick den grovfoderbaserade foderstaten gick på bete under sommaren. Den grovfoderbaserade foderstaten utfodrades under vintern och under tre månaders slutgödning. Foderstaten bestod av förtorkat ensilage, hö och kraftfoder samt en mineral- och

vitaminblandning. Kraftfodret bestod av en blandning av korn och linfrö i pelleterad form. Båda grupperna slaktades när de uppnått 620 kg levande vikt. De djur som tilldelades en grovfoderbaserad foderstat producerade kött som innehöll en högre andel omega-3 fettsyror, upp till tre gånger så mycket, jämfört med de djur som tilldelades en kraftfoderbaserad foderstat (Nuernberg, et al., 2005). Detta är positivt ur en hälsomässig synvinkel eftersom konsumtion av sådant kött innebär att man bidrar till att tillgodose det dagliga behovet av den typen av fettsyror. Även koncentrationen av CLA var högre bland de djur som gått på bete och konsumerat linfrö. Enligt Nuernberg et al (2005) genererar en foderstat som innehåller grovfoder och linfrö högre innehåll av omega-3 fettsyror och CLA i köttet. Det innebär dock även negativa följder som bör tas i beaktning, exempelvis en lägre tillväxt och högre slaktålder, vilket även medför ett segare kött. Om köttet innehåller en högre andel omättat fett finns det även risk för härskning av köttet och att lagringstiden förkortas (Warriss, 2010).

En del egenskaper som kopplas ihop med köttkvalitet talar emot varandra (Warriss, 2010), ett exempel på detta är fett. Marmorering är fördelaktigt för exempelvis köttets saftighet samtidigt som en ökad marmorering ofta är sammankopplat med en ökad mängd subkutant och intermuskulärt fett. En ökad andel fett i köttet anses vara negativt ur hälsosynpunkt varpå konsumenter av den anledningen inte konsumerar den typen av kött. Det kan därför i vissa fall vara svårt att både möta konsumentens krav på exempelvis ätkvalitet och näringsmässig kvalitet.

### **Hygienisk och etisk kvalitet**

När det gäller hygienisk kvalitet är målet att hålla nere antalet mikroorganismer som förstör produkten eller är ohälsosamma (Andersson och Karlsson, 1991). Konsumtion av kött ska vara ofarligt; produkten ska inte innehålla skadliga kemikalier, infektionsframkallande parasiter eller mikrobiologiska patogener (Warriss, 2010). Dessutom ska köttet vara fritt från rester av mediciner av olika slag. Etisk kvalitet är också en del i begreppet köttkvalitet och berör exempelvis djurens välfärd. Dessutom finns det en hållbarhets- och miljömässig aspekt att ta hänsyn till. En del konsumenter anser att det är viktigt att djuren har behandlats på ett sätt som harmoniserar med djurens välfärd (Warriss, 2010). Detta ska då ske genom hela köttproduktionskedjan; från avel, uppfödning och hantering, till slakt.

### **Teknologisk kvalitet**

Med teknologisk kvalitet menas köttets egenskaper i syfte att fungera som livsmedelsråvara (Nilzén et al., 1999). Teknologisk kvalitet inkluderar exempelvis pH-värde, vätskehållande förmåga och färg. När muskler övergår till kött sker bland annat en pH-sänkning, och ett ultimat pH-värde ligger mellan 5,5 och 5,7 (Lundesjö Ahnström, 2008). Glykogen i musklerna görs om till mjölksyra efter slakt vilket medför en sänkning av pH-värdet (Bender, 1992). Sänkningen bör ske för att undvika kvalitetsfel på köttet, såsom exempelvis Dark Firm Dry (DFD). Om pH-värdet inte är optimalt kan det leda till en minskad vattenhållande förmåga i köttet, vilket har betydelse för en del former av köttförädling.

### **Ekonomisk betydelse av köttkvalitet**

Det är viktigt att man får betalt för köttkvalitet eftersom en ökad kvalitet ofta innebär en ökad uppfödningkostnad (Warriss, 2000). Information om kvalitet utifrån parametrar såsom djurets kön, ålder och fetthalt finns generellt inte med på märkningen av kött i butiker idag

(Fällman, 2009). Detta är något som skulle kunna ge konsumenter möjlighet att se förhållandet mellan kvalitet och pris.

Stutar kan anses mindre fördelaktiga än tjurar inom nötköttsproduktion eftersom de har en lägre tillväxtkapacitet och foderomvandlingsförmåga, men en sådan produktion kan ändå vara lönsam (Hessle et al., 2009). Det är viktigt att exempelvis försöka använda sig av naturbetesmarker med miljöersättningar. Enligt en studie utförd av Hessle et al (2009) var den mest lönsamma uppfödningstrategin att hålla en stut upp till 30 månader med begränsad fodertillgång av vallensilage på stall. Detta förutsatte dock användning av naturbetesmark och tillhörande miljöersättning. Andra faktorer som påverkar lönsamheten i produktionen är foderkostnad, arbetskraft, avräkningspris och kostnader för mark och byggnader etcetera, vilket även spelar in då man jämför olika uppfödningstrategier. Detta medför till exempel att ungtjurar är en mer lönsam produktion i de fall där inte betesmark som berättigar miljöersättning är tillgänglig. Att vara resurseffektiv är viktigt och ger även en inverkan på ekonomin (Stark, 2012).

## **Klassificering**

Klassificering kan allmänt beskrivas som ett sätt att gradera slaktkroppar utifrån intressanta egenskaper (Polkinghorne och Thompson, 2010). Anledningen till att ett system för att klassificera slaktkroppar skapades var att inköp av kött började ske utan att köparen fick se slaktkroppen först. På svenska slakterier besiktas en veterinär från Statens Livsmedelsverk (SLV) slaktdjuret innan avlivning och en klassificerare klassificerar slaktkroppen (Livsmedelsindustrierna, 2001, Jordbruksverket, 2011a). Veterinärens roll är att se till slakteriets hygieniska hantering och att besikta slaktdjuret för att upptäcka eventuella sjukdomar eller andra avvikelser. Klassificeraren klassar slaktkroppen för att på så sätt beskriva andelen kött, fett och ben. Även slaktkroppens så kallade användbarhet bedöms, exempelvis slaktkroppens proportioner, fettets fördelning och formen på styckningsdelarna. Inom EU används klassificeringssystemet EUROP med huvudklasserna E, U, R O och P. Bedömningen innefattar djurslag, kön, ålder, fettansättning samt slaktkroppens form (köttighet, proportioner och olika musklers storlek) och vikt (Livsmedelsindustrierna, 2001, Jordbruksverket, 2011a). Det finns femton fett- respektive formklasser.

Idag finns det inget officiellt system för en mer utvecklad kvalitetsbetalning av nötkött med hänsyn till ätkvalitet. Däremot har slakteriet Team Ugglarp startat med en kvalitetsbetalning i form av en marmoreringspremie på ungor, kvigor och stutar. Avsikten är att få producenter att föda upp fler djur som är välmarmorerade (Team Ugglarp, 2012). Kvalitetsbetalning praktiseras i andra länder som exempelvis Australien, USA och Canada (Polkinghorne och Thompson, 2010). Ett exempel är ett kvalitetsbedömningssystem som kallas ”USDA (United States Department of Agriculture) quality grade”. I detta system värderas nötkött utifrån kvalitetsegenskaper som kan kopplas till köttets mörhet, smak och saftighet (USDA, 2012). Marmorering, mognad och färg ligger till grund för de olika kvalitetsklasserna och slaktkropparna värderas även utifrån styckningsutbyte. Enligt Ann-Sofie Stark (2012) på Hushållningssällskapet i Västernorrland är det viktigt att man koncentrerar sig på mätbara ting då man arbetar med köttkvalitet, exempelvis marmorering, formklass och pH-värden. Det som inte är mätbar kvalitet är osäkert och något som man inte bör fokusera på.

## Marmorering

Fett i kött finns både mellan och inne i musklerna, intermuskulärt respektive intramuskulärt fett (marmorering) (Enfält et al., 2006). Fett är en källa till energi och fett i kött ger även smak, konsistens och doft (Nuernberg et al., 2004). De fettlösliga vitaminerna; A, D, E och K, samt de essentiella fettsyrorerna återfinns i fett vilka utgör en viktig del för att upprätthålla många av kroppens funktioner samt är viktiga för tillväxt. Intramuskulärt fett ansätts sent under tillväxten samt fettdepositionen (Wood et al., 1999). Mängden fett ökar med åldern (Pethick et al., 2004) och ansätts inte kontinuerligt utan stegvis (Zinn et al., 1970). Mängd intramuskulärt fett och sammansättning av fettsyror i fett påverkar köttets kvalitetsegenskaper (Hocquette et al., 2010). En god köttkvalitet kopplas ofta ihop med en hög grad av marmorering (Chambaz, 2003) och det är allmänt känt att intramuskulärt fett ger positiv effekt på saftighet och mörhet medan väldigt lite intramuskulärt fett ger ett kött som är mindre smakligt (Hocquette et al., 2010). Utmaningen är därför att producera kött med tillräckligt intramuskulärt fett för att gynna ätkvaliteten och samtidigt möta andra önskemål som till exempel ett hälsosamt kött utan onödigt mycket fett.

Vid en bestämd slaktvikt har kött från tidigt slaktmogna köttraser bättre ätkvalitet, jämfört med mjölkraser som blir slaktmogna senare, på grund av tidigare ansättning av subkutant och intramuskulärt fett (Warriss, 2010). Däremot ökar fettansättningen snabbare hos mjölkrastjurar jämfört med tjurar av tung köttras. Det innebär att om man ska uppnå tunga slaktkroppar hos mjölkrastjurar, samt lätta köttraser, bör de inte växa allt för snabbt (Taurus, 2008), eftersom de då kan bli slaktmogna vid en lägre vikt än vad som eftersträvas. Om djuren däremot slaktas vid en bestämd grad av fettansättning så är det mjölkraserna som generellt genererar kött med högre marmoreringsgrad (Warriss, 2010). Genom att korsa en mjölkras med en köttras fås effektivare foderutnyttjande och förbättrad tillväxt jämfört med en renrasig mjölkras (Andersson et al., 2010). I en studie utförd av Koch et al (1982) korsades kor av Angus och Hereford med Hereford, Angus, Jersey, Limousin, Simmental, Charolais eller South Devon tjurar, vars avkommor föddes upp som stutar. Stutarna föddes upp med fri tillgång till majsensilage och kraftfodergiva, och slaktkropparnas konformation samt kvalitetsegenskaper analyserades. Enligt Koch et al (1982) hade köttrasen Aberdeen Angus högre andel marmorering än köttrasen Hereford och korsningar med köttrasen Limousin var lägre i marmoreringsgrad än andra korsningar. Under år 2011 undersöktes marmoreringsgrad på ungefär 7 500 ungdjur vid Team Ugglarps slakteri (Lindahl, 2012). Köttets marmoreringsgrad bedömdes visuellt utifrån en skala från ett till fyra, där nummer ett är lägst och nummer fyra är högst grad av marmorering. Av dessa 7 500 djur hamnade 684 av djuren i klass tre eller fyra, vilket motsvarar 9 %. Djurkategorierna ungtjur, yngre tjur, kviga, ungo och stut ingick i studien och marmorering förekom främst bland kategorierna kviga, ungo och stut.

Det finns olika tillvägagångssätt för att påverka marmoreringsgrad i kött, till exempel uppfödningens intensitet, djurmaterial och fettklass (Lindahl, 2012). Intensiteten påverkar marmorering i kött eftersom en högre intensitet genererar en snabbare fettansättning, vilket ökar möjligheten att få ett marmorerat kött. Det är dock inte säkert att det gäller för samtliga djurkategorier då man sett skillnader mellan kvigor, ungor och stutar. Det finns till exempel statistik där stutar samt ungor som fötts upp intensivt har genererat marmorerat kött medan kvigor som vuxit något långsammare likväl har genererat välmarmorerat kött. Samtidigt anses generellt djur av lättare köttraser och mjölkraser, samt kvigor och stutar, ha lättare att producera marmorerat kött. Marmorering påverkas även av uppfödningstrategi, eftersom uppfödningstiden till exempel är allt för kort för unga djur för att de ska utveckla marmorerat

kött innan de slaktas (Jamieson, 2010). Marmorering ökar med djurets vikt och djurets fettklass påverkar köttets marmoreringsgrad (Lindahl, 2012). I studien på Team Ugglarps slakteri år 2011 skiljde det cirka två fettklasser mellan icke marmorerat och marmorerat kött. En ökad fettklass garanterar dock inte ett marmorerat kött och kan dessutom ge fettavdrag på priset vid klassificering i EUROP-systemet som inte tar hänsyn till marmoreringsgrad. Detta gör att det är mer betydelsefullt att använda djurmateriel med förutsättning att ansätta marmorerat fett, såsom lätta kötttraser, mjölktraser samt stutar och kvigor.

### **Genetisk aspekt på marmorering i kött**

Det finns en viss genetisk inverkan på köttkvalitet och olika raser har olika karaktärsdrag (Fredriksson och Envall, 2001). Det finns genetiska variationer såväl mellan raser som inom raser (Koch et al., 1982). Crews and Kemp (2001) kunde dra slutsatsen att man kan selektera på ökad marmorering utan att det ger en negativ inverkan på slaktkroppsvikt eller mängd subkutant fett. I en studie utförd av Vieselmeyer et al (1996) drog man slutsatsen att en tjur från kötttraser Aberdeen Angus med fördel kan användas för att öka grad av marmorering hos dess avkomma, vid korsning med andra raser. Möjlighet till marmorering ökar hos avkomman utan att öka ansättning av subkutant fett.

Ekerljung (2012) har genomfört en studie där man har undersökt genetiska kopplingar till köttets kvalitetsegenskaper under konventionella förhållanden hos 243 ungtjurar av raserna Aberdeen Angus, Charolais, Limousin, Simmental och Hereford. Variation i köttets pH, färg, vattenhållande förmåga (WHC), mörhet och marmorering analyserades utifrån fem kandidatgener. Djuren genotypades för single nucleotide polymorphisms (SNPs) och man fann samband mellan en del SNPs och köttkvalitetsegenskaper. Marmorering kunde exempelvis kopplas ihop med en SNP, tillsammans med köttets färg och delvis även köttets mörhet. Grad av marmorering kunde kopplas till en polymorfism på genen DGAT1 (Ekerljung, 2012). Resultatet av studien visar att det finns en genetisk koppling till köttkvalitet bland ungtjurar under dessa förhållanden. Detta betyder att man genom att ta hänsyn till köttkvalitet och DNA-tester i avelsprogrammet kan nå förbättrad köttkvalitet. Medelvärde för marmorering bland ungtjurarna i studien var högst bland rasen Aberdeen Angus och lägst hos rasen Limousin (Ekerljung, 2012).

### **Uppfödningstrategins betydelse för resultatet**

Köttkvaliteten påverkas av olika typer av faktorer på gården och även faktorer i samband med slakt (Warriss, 2010). Faktorer som påverkas av förhållanden på gården och som är av betydelse för köttkvalitet är exempelvis ras, uppfödningssystem, utfodring och slaktmognad. Något som kan påverka köttkvaliteten precis före respektive efter slakt är exempelvis stress i samband med hantering av slaktdjur. Köttkvalitetsegenskaper såsom mörhet påverkas även i hög grad av faktorer efter slakt (Warner et al., 2010).

### **Skillnader i köttkvalitet utifrån ras och djurkategori**

Bindväv är en av tre faktorer som bidrar till variation i mörhet och vilken faktor som påverkar beror på vilken typ av muskel det är (Koochmarai et al., 2002). De andra två faktorerna är sarcomerernas längd och proteolys av myofibrillära proteiner. Elastin och kollagen ingår i bindväv (Lawrie och Ledward, 2006); elastin är elastiskt medan kollagen är oförlängbart. Bindväv omger musklerna och förekommer även inne i musklerna där de separerar muskelfibrerna. Olika typer av muskler har varierande andel bindväv och muskelfibrer.



Bindvävens morfologi, sammansättning och intramuskulära mängd skiljer sig mellan olika muskler, raser och arter (Purslow, 2005). Muskelfibrer och mörhet hänger samman, men förhållandet är komplext (Maltin et al., 2003). Det är troligt att det finns andra faktorer som tillsammans med muskelfibrernas karaktärsdrag påverkar köttets ätkvalitet. Andel bindväv i muskler beror på ålder och kön då exempelvis bindväv i högre grad finns hos det manliga könet (Prost et al., 1975). I takt med att djuren mognar och blir äldre ökar den intramuskulära bindvävens mekaniska styrka, vilket ger ett segare kött (Nishimura et al., 1999). Bindväv påverkar köttets konsistens (Warriss, 2010) och smaklighet, och därigenom konsumenternas bedömning/uppskattning/gradering av köttkvaliteten (Jeremiah et al., 2003).

I en studie av Koch et al (1982) studerades bland annat köttkvalitet utifrån konfirmation och smaklighet med hänsyn till köttets marmorering, färg, textur, mognad och fasthet. Rasen Angus visade sig klassa sig högre än rasen Hereford utifrån kvalitetsgraderingen, medan korsningar av Hereford, Angus, Jersey och South Devon klassades högre än korsningar med Limousin, Charolais och Simmental. Vid jämförelse mellan köttraserna Hereford och Aberdeen Angus samt mjölkraiser, till exempel Holstein och Friesian, anses den bästa köttkvaliteten fås av de två förstnämnda (Warriss, 2010). Detta beror på att köttraserna bland annat producerar större muskler och kött med bättre klassificering. Hereford och Aberdeen Angus mognar dessutom tidigt, vilket betyder att de ansätter subkutant och intramuskulärt fett tidigare. Detta leder till att de vid en bestämd ålder har en större mängd sådant fett än mjölkraiser, som mognar senare. För raser som Charolais och Limousin är det enligt Chambaz et al (2003) fördelaktigt att föda upp dessa raser intensivt eftersom det annars krävs en lång uppfödningstid för att nå över 3 % intramuskulärt fett. Aberdeen Angus passar däremot bra i ett extensivt uppfödningssystem på grund av rasens korta fettansättningsperiod. Simmental var enligt en studie utförd av Chambaz et al (2003) någonstans mittemellan de andra raserna i köttkvalitet och det kan därför vara fördelaktigt att använda Simmental i korsningsavel. I en annan studie där man jämförde renrasiga Holstein-tjurar med renrasiga Charolais-tjurar vid 18 månaders ålder fann man att Holstein-tjurarna hade en högre grad av marmorering och intramuskulärt fett i muskeln M. longissimus dorsi (LD) jämfört med Charolais-tjurarna (Pfuhl et al. 2007).

Stutar ger en jämnare och bättre köttkvalitet än tjurar, medan tjurar är fördelaktiga utifrån tillväxtpotential och foderomvandlingsförmåga (Hessle et al., 2009). I en studie utförd av Hessle et al (2009) undersöktes fyra olika uppfödningstrategier med korsningar av minst 75 % Charolais, en med ungtjurar (uppfödningstid 15 månader) och tre med stutar (uppfödningstid 20, 25 och 30 månader). Uppfödningstiden och utfodringsintensiteten varierade mellan de olika djurgrupperna. Klassificeringen skiljde sig åt mellan stutar och ungtjurar, då stutarna hade generellt tre klasser sämre formklass. Däremot var förhållandet det omvända när det gällde fettklass, där stutarna generellt låg två klasser högre än ungtjurarna och hade en högre grad av marmorering i ryggbiffen. Kvigor mognar tidigare än stutar (Dubeski et al., 1997). De har tidigare fettansättning än tjurar och ansätter dessutom rikligare mängd fett (Taurus, 2008). Enligt Zinn et al (1970) är hastigheten densamma för kvigor och stutar vid ansättning av intramuskulärt fett.

I en studie utförd av Chambaz et al (2003) jämförde man stutar av olika ras, en ras som mognar tidigt (Angus) och tre som mognar senare (Simmental, Charolais och Limousin) vid samma grad av intramuskulärt fett. Syftet med detta var att studera kvarvarande skillnader i marmorering och köttkvalitet. Identisk uppfödning användes för samtliga raser tills det att man nått en viss grad av intramuskulärt fett, vilket innebar att slaktåldern och slaktkroppsstorleken varierade mellan de olika rasgrupperna. Resultatet från studien visade att

ingen av raserna var överlägsen någon annan utifrån egenskaper som är kopplade till marmorering. De var likvärdiga utifrån underhudsfett, intramuskulärt fett och marmorering i muskeln *M. longissimus dorsi* (LD). Däremot skiljde de sig åt i kvalitet då det gällde parametrar såsom mörhet och saftighet. Smakpaneltagare tenderade exempelvis att föredra kött från Charolais och Limousin, orsaken till detta kan vara minskad mörhet i kött från Simmental och lägre saftighet i kött från Angus jämfört med de andra två raserna.

## **Uppfödningssystem och slaktmognad**

Det finns åtskilliga uppfödningssystem i dagens köttproduktion, exempelvis intensiv eller extensiv produktion, mjölk- eller kött, hög inblandning av kraftfoder eller mycket grovfoder i foderstaten samt val av tjur, kviga eller stut (Taurus, 2008). Det finns flera alternativ och möjliga kombinationer. Faktorer såsom tillgång på bete, byggnader och producentens intresse styr vilken produktionsform som bedrivs (Fredriksson och Envall, 2001). För att få en lönsam produktion är det viktigt att utgå från gårdens förutsättningar (Taurus, 2008). Ett intensivt uppfödningssystem innebär att slaktmognaden inträffar vid låg levande vikt och vid en relativt tidig ålder. Detta till skillnad från ett extensivt system som innebär en långsammare tillväxt och senare slaktmognad vid en relativt hög ålder och levande vikt.

Ungnötsproduktion kan delas upp i flera olika typer av uppfödning; kvigor till slakt, gödtjur, ungtjur, grovfodertjur och stut (Hökås, 1991). Kvigor till slakt är i allra högsta grad kopplad till mjölkproduktionen och utgörs av kvigor som av något skäl inte passar in i produktionen. Gödtjur är ett uppfödningssystem som sker enbart på stall under ett år med begränsad grovfodergiva och en hög kraftfodergiva. Uppfödning av ungtjur innebär en slaktålder omkring 18-19 månader med en betessäsong och en förhållandevis hög kraftfodergiva. Grovfodertjurar föds upp, precis som benämningen avslöjar, framförallt på grovfoder. Grovfodret är av hög kvalitet och tjurarna slaktas vid ungefär 15 månader. Ett uppfödningssystem med stutar förutsätter i princip tillgång till grovfoder och ett billigt bete. Uppfödningstiden är omkring 24 månader med två betessäsonger. Det finns både för- och nackdelar med de olika uppfödningssystemen (Norrman, 1991). Hög tillväxt, låg energiåtgång per kg kött och låg slaktvikt fås till exempel med en hög kraftfodergiva, intensiv produktion. En högre slaktvikt, sämre foderutnyttjande och långsammare tillväxt karaktäriserar en hög grovfoderandel i foderstaten, extensiv produktion.

Diko- och amkosystem är också alternativ inom köttproduktion och ytterligare ett alternativ är ett så kallat ungosystem (Martinsson, 1991). Ungkon producerar en till två kalvar innan kon slaktas vid cirka tre års ålder. Vanligtvis föds dikalvarna på våren och under sommaren går de på bete med sin mor. På hösten avvänjs de vid 6-7 månaders ålder för att därefter vidareuppfödning (Taurus, 2008). Ytterligare en annan typ av uppfödning är mellankalvsuppfödning vilken styrs mycket av efterfrågan på marknaden och utgörs framförallt av tjurkalvar från mjölkproduktionen, men även kvigkalvar förekommer (Taurus, 2008). Kalvarna slaktas vid ungefär åtta månader med en vikt på cirka 300 kg.

Majoriteten av Sveriges nötboskap föds upp genom att vara uppstallade under de kallare delarna av året och ute på bete under sommaren (Lundesjö Ahnström, 2008). En intensiv uppfödning passar bäst för tjurar eftersom denna typ av uppfödning innebär att djuren ska växa snabbt och därigenom måste konsumera en stor mängd foder (Taurus, 2008). Tjurar av mjölkkras och även de lättare köttkraserna bör däremot inte växa för snabbt, eftersom man då riskerar att de blir slaktmogna vid en alltför låg vikt, då fettet tidigt utgör en stor del av

tillväxten. Tunga kötttraser med stor tillväxtförmåga passar i ett intensivt system med en hög daglig tillväxt (1600-1700 g/dag), en uppfödningmodell som krävs för att undvika en alltför hög vikt innan de når slaktmognad. Byggnaderna kan dessutom användas till ett större antal individer per årsplats i en intensiv produktion. Extensiv ungdjursuppfödning inkluderar minst en betessäsong och innebär en högre arbetsinsats, ökad foderåtgång och ströåtgång per djur jämfört med en intensiv produktion. Stutar passar bra som betesdjur inom extensiv produktion.

I Jämtland utövas nötköttsproduktion framförallt i form av ungnötsuppfödning med djur från mjölkproduktion och uppfödning med dikor (Länsstyrelsen Jämtland, 2011). Betesmarken är ibland avskild från gårdscentrum och det kan handla om avstånd på över en mil däremellan. Uppfödningen sker antingen intensivt på stall med exempelvis ungtjur av mjölkkras eller extensivt med två säsonger på bete med exempelvis stutar av mjölkkras. Även fäbodbete praktiseras i länet. Fäbodbete är mark som ligger intill en fäbod som funnits under en lång tid och betas årligen fritt eller i storhågn (Jordbruksverket, 2013). Dikobesättningarna använder sig vanligen av en betessäsong och slutgödning på stall, medan kvigor i regel får två betessäsonger (Länsstyrelsen Jämtland, 2011).

I en studie av Hoving-Bolink et al (1999) undersöktes uppfödningssystem och val av faderras bland avkommor som var 75 % kötttraser. Piemontese x Friesian kvigor användes och faderrasen var antingen Limousin eller Piemontese. Tjurarna föddes upp intensivt på stall medan kvigor gick på bete under sommarperioden och stallades in under vinterperioden. Foderstaten för tjurarna bestod mellan 6-18 månaders ålder av majsensilage och 3,5 kg koncentrat. Tjurarna slaktades vid 18 månaders ålder och kvigor vid 26 månaders ålder. Under stallperioden fick kvigor en blandning av majsensilage och förtorkat gräsenilage, vilket kompletterades med koncentrat. Resultatet visade att avkommor som hade Limousin som faderras hade fettklass 3- medan avkommor med Piemontese som faderras hade fettklass 2+. Procentuellt var intramuskulärt fett också högre hos avkommor från Limousin; 2,4 % jämfört med 1,6 %. Kviror av Limousin gav det saftigaste köttet jämfört med tjurarna oavsett faderras. I övrigt fann man inte några tydliga skillnader mellan varken tjurar eller kvigor i slaktkropp-, kött- och ätkvalitet. Hoving-Bolink et al (1999) drog slutsatsen att högre tillväxthastighet gav bättre konfirmation, högre slaktvikt och förbättrad ätkvalitet oavsett ras.

Uppfödningens intensitet och slaktålder studerades av Lundesjö Ahnström et al (2004) hos två grupper av köttkraskvigor av 75 % Charolais respektive Angus. Charolais-kvigor utfodrades lågintensivt med fri tillgång på ett ensilage som innehöll gräs och klöver eller högintensivt med tillägg av spannmål, havre och korn (2 kg/djur och dag). Angus-kvigor utfodrades lågintensivt med 80 % av fri tillgång till ensilage som innehöll gräs och klöver eller högintensivt med fri tillgång till ensilage som innehöll gräs och klöver. Av samtliga fyra grupper slaktades hälften vid 18 månader direkt efter betesperioden, medan resterande slaktades vid 22 månader. De två slaktkroppshalvorna hängdes antingen i bäckenet eller i hälsenan. Högintensiv utfodring genererade både högre formklass och slaktvikt bland Angus-kvigor och högre slaktvikt bland Charolais-kvigor jämfört med en lågintensiv utfodring. Den senare slaktåldern vid 22 månader gav högre slaktvikt, slaktutbyte, form- och fettklass hos båda raserna. Den högre slaktåldern bland Angus-kvigor gav dessutom bland annat mer visuell marmorering och ett mer mörkt kött. Marmoreringen var dock mindre i kött från den slaktkroppshalva som bäckenhängts jämfört med kött från den slaktkroppshalva som hängt i hälsenan. Den sensoriska kvaliteten förbättrades av bäckenhängning och motsvarade den positiva effekten av sensorisk kvalitet av vidareuppfödning upp till 22 månaders slaktålder. Den sensoriska kvaliteten omfattade en bedömning av en expertpanel som analyserade köttet

utifrån egenskaperna syrlighet, köttsmak, fet smak, mörhet, saftighet, bitmotstånd och marmorering (visuellt).

Slaktmognad är en viktig faktor för att få bra ekonomi i produktionen (Jamieson, 2010). Djuret har uppnått slaktmognad vid en storlek och fettansättning som gör det olönsamt att föda upp djuret ytterligare (Taurus, 2008). Detta då vidareuppfödning skulle leda till en större foderkostnad per dag i jämförelse med vad man får ut på avräkningen. Djurens tillväxt påverkar när djuret blir slaktmoget och koncentrationsgrad, energiinnehåll per kilo torrsubstans, i fodret påverkar i sin tur tillväxten. Tiden för slaktmognad påverkas även av ras och kön (Jamieson, 2010).

## **Utfodring**

Av den totala uppfödningsekostnaden utgör kostnaden för foder en stor del. Att hålla djuren på bete anses ofta vara den billigaste uppfödningssystemen i tempererade delar av världen (French et al., 2000). Basen i svensk nötköttsproduktion är vallfoder och det vanligaste är att utfodra med ensilage (Jamieson, 2010). En nötköttsproduktion som baseras på bete är positivt för biologisk mångfald (Jordbruksverket, 2011c). Däremot genererar det en större klimatpåverkan jämfört med en produktion baserad på kraftfoder. En hög tillväxt per dag förutsätter en hög koncentrationsgrad i fodret och en del av tillväxten sker tidigt i form av fett hos de snabbväxande djuren (Taurus, 2008). Detta innebär att djuren blir slaktmogna vid en förhållandevis låg levande vikt samt ung ålder. Vid låg tillväxt med en lägre koncentrationsgrad i fodret dröjer det längre tid innan djuren ansätter fett som en del av tillväxten, vilket istället genererar en slaktmognad vid en förhållandevis hög levande vikt och ålder.

Vestergaard et al (2000) jämförde olika uppfödningssystem, extensivt respektive intensivt system. Tjurkalvar av rasen Friesian föddes upp i lösdrift med grovfoderbaserad diet med efterföljande betesperiod, därefter slaktades en del tjurar medan andra slaktades. Djur i det intensiva systemet föddes upp i uppbundet stall med kraftfoderbaserad diet. Studien visade att det extensiva systemet genererade kött av sämre kvalitet i jämförelse med det intensiva systemet. Kvaliteten analyserades utifrån parametrar såsom intramuskulärt fett, andel kollagen, pH och en sensorisk utvärdering. Efter slaktgödning minskade dock skillnaden mellan systemen och kött- och ätkvaliteten förbättrades. I en studie av French et al (2000) var syftet att titta på hur olika typer av utfodring påverkade köttkvaliteten bland stutar av tunga kötttraser utifrån samma tillväxthastighet. Bland samtliga djur i studien kunde man se en minimal skillnad i köttkvalitet. Det man kunde utläsa var att djur som gått på bete hade en högre andel intramuskulärt fett i jämförelse med djur som utfodrats med kraftfoder. Djur som konsumerat liten mängd kraftfoder i kombination med bete gav det mest mörka köttet två dagar efter slakt. En förlängd lagring av köttet tog bort denna fördel i ätkvalitet.

Foderkonsumtionen och foderstatens sammansättning har en inverkan på köttkvalitet hos nötdjur (Muir et al., 1998). Enligt Muir et al (1998) finns det inte något stort vetenskapligt stöd för att nötkött av god kvalitet kräver utfodring med spannmål. Förbättrad marmorering verkar bero mer på slaktvikt och grad av fettansättning än typ av foder som djuren utfodras med. Däremot kan det finnas andra orsaker till varför spannmål är nödvändigt att inkludera i djurens foderstat, exempelvis kan klimatförhållanden medföra dålig kvantitet och kvalitet på betet under kortare eller längre perioder. Inkludering av spannmål i foderstaten bidrar till ökad tillväxthastighet och marmorering, vilket inte beror på spannmålet i sig utan ett högre energiinnehåll i fodret. Foderintaget har en inverkan på typ och mängd av fett i köttet, vilket

påverkar köttets mörhet och smak (Wood et al., 1999). Detta medför att man kan påverka både typ av och mängd fett i köttet genom att förändra djurens foderstat.

## **Tillväxt**

Tillväxt innebär ökning i storlek och vikt (McDonald et al., 2002). Själva ökningen kan bestå av organ, nerv- och skelettvävnad, muskelmassa eller fett, och vilken form av ökning som sker varierar med åldern (Taurus, 2008). Till exempel ansätts muskelmassa allteftersom djuret växer medan större mängd fett ansätts senare i tillväxtfasen. Tillväxthastigheten påverkas av utfodringen och fodrets tillgänglighet (Warriss, 2010). Energiintaget är det som påverkar tillväxthastigheten mest hos köttdjur (Steen, 1995). Om energiintaget är högre än djurets sammanlagda underhållsbehov samt muskeltillväxt kommer djuret att ansätta fett (McDonald et al., 2002). Snabb tillväxt medför att djuret ansätter fett tidigt. Först ansätts underhudsfett och fett i bukhålan medan intramuskulärt fett ansätts sent (Taurus, 2008). Detta medför att den totala mängden fett måste vara hög i hela slaktkroppen innan intramuskulärt fett bildas.

Tillväxt sker till en början långsamt och avtar återigen när djuret blir äldre (Warriss, 2010). Från födsel fram till puberteten accelererar tillväxten för att därefter avta (McDonald et al., 2002). Kompensatorisk tillväxt innebär att man under en kortare period praktiserar en låg intensitet med låg tillväxt på stall varefter djuren kompenserar detta på bete med högre tillväxt (Johnson et al., 1998). Under vinterperioden kan djuren utfodras för underhållsbehov, vilket resulterar i att tillväxten avstannar helt eller sker endast i mycket liten grad (Warriss, 2010). Därefter sker en kompensatorisk tillväxt då djuren släpps ut på näringsrikt bete. Förutsättningen för detta är hög kvalitet på disponibelt bete (Johnson et al., 1998). Detta tillvägagångssätt tillämpas för att minska åtgången av foder som har ett högt pris och dra nytta av betet, där näringen förutsätts ha ett lågt pris. Den totala foderåtgången till en viss vikt blir dock alltid större med kompensatorisk tillväxt.

I en studie utförd av Aberle et al (1981) studerades stutar som föddes upp på olika foderstater med olika kombinationer av högt och lågt energiintag. Stutarna delades in i fyra grupper. De föddes antingen upp på högenergifoder i 210 dagar innan slakt, lågenergifoder i 77 dagar och därefter högenergifoder i 140 dagar innan slakt, lågenergifoder i 153 dagar och därefter högenergifoder i 70 dagar innan slakt eller lågenergifoder i 230 dagar innan slakt. Stutarna var korsningar av Hereford och Angus eller korsningar av Angus, "Milking shorthorn" och Charolais. Resultatet antydde att tillväxthastighet innan slakt påverkar köttets mörhet och det har större betydelse än tiden med utfodring av högenergifoder. Dock krävs en viss minimitid för att få igång maximal enzymaktivitet i snabbväxande muskelvävnad. Det fanns även skillnad mellan de olika utfodringsstrategierna i till exempel marmoreringsgrad och fettinnehåll. Stutar vars foderstat bestod av en längre period av lågenergifoder hade både lägre marmoreringsgrad och mindre fett på slaktkroppen.

## **Lokala förutsättningar**

### **Växtodling i Jämtland**

I norra Sverige är det fördelaktigt med vallodling och klimatet främjar ett energirikt vallfoder (Ericson, 2011). Hög smältbarhet i vallfodret utgör en bas för god ekonomi i köttproduktionen. Växtodlingen i Jämtlands län utgörs i huvudsak av foderproduktion, först och främst grovfoder (Länsstyrelsen Jämtland, 2011). Det är få gårdar med enbart växtodling, men det finns enskilda spannmålgårdar samt gårdar med specialodling av exempelvis bär och

grönsaker. Åkerarealen utgör nästan 75 % av länets totala jordbruksareal och resterande 25 % utgörs av naturbeten. Vegetationsperioden är kort i Jämtland, vilket gör att endast tidigt mognande sorter kan användas vid spannmålsodling. Dessa ger generellt mindre avkastning vilket gör att det blir en nackdel för jämtländska spannmålsproducenter jämfört med producenter i södra Sverige. Trots detta odlas spannmål i länet och produktionen drivs av att man vill komma ifrån långa transporter.

Exempel på vanliga växtföljder som förekommer på åkermark i länet har benämnts växtföljd Grovfoder, växtföljd Grovfoder och kraftfoder, växtföljd Öppet landskap och växtföljd Naturbeten. Växtföljd Grovfoder är lämplig för kött och/eller mjölkproduktion som inte har de rätta förutsättningarna för att odla spannmål eller har begränsad tillgång till åkermark (Länsstyrelsen Jämtland, 2011). Denna typ av växtföljd står för ungefär 35 % av länets åkerareal och innebär odling av grönfoder med insådd av vall. Växtföljd Grovfoder och kraftfoder är odling av vårkorn med vall som insådd och står för 15 % av länets åkerareal. Denna typ av växtföljd fungerar både i kött- och/eller mjölkproduktion med god tillgång till åkermark samt goda förutsättningar för att odla spannmål. Spannmålen ska skördas mogen, men ibland tvingas man använda den till grönfoder istället. Med syfte att hålla landskapet öppet används växtföljden Öppet landskap. Nästan 50 % av den totala åkerarealen utgörs av denna typ av växtodling. En produktion med få eller inga djur, svårbrukad mark och mindre jordbruksfastigheter använder sig lämpligen av denna typ av växtföljd med vall. Till sist används växtföljden Naturbeten av de producenter som håller betande djur. Växtföljden gynnar biologisk mångfald och utgör en fjärdedel av länets totala jordbruksareal.

## **Bete**

Det förmånligaste grovfodret att använda sig av är bete (Ericson, 2011). Kostnaden är betydligt mindre jämfört med bärgat grovfoder, detta trots att bete kräver en del arbete med exempelvis stängsel och djurhantering. Betesperioden är dock relativt kort i norra Sverige. Djur i köttproduktion ska vara på bete 60 dygn under en sammanhängande period från 1 maj till 15 oktober i Jämtlands län (Jordbruksverket, 2012), med vissa undantag för exempelvis yngre djur under 6 månader och tjurar.

## **MATERIAL OCH METOD**

De centrala frågorna i denna rapport belystes utifrån aktuell litteratur och ligger till grund för resterande del av examensarbetet. Det praktiska arbetet delades in i två delar vars information kopplades ihop med varandra. Triangulering betyder att man använder sig av flera delmetoder (Trost, 2005). Detta praktiserades i examenarbetet då det bestod av flera olika delar; både kvantitativ datainsamling och kvalitativa intervjuer.

Den ena delen av det praktiska arbetet var en undersökning av köttkvalitet i form av en marmoringsbedömning hos nötkreatur från ett antal utvalda producenter i Jämtlands län. Slaktdata och marmoringsklass från de djur som slaktades från de utvalda producenterna erhöles från slakteriet Jämtlandsgården. Den andra delen av examenarbetets praktiska del bestod av kvalitativa intervjuer med de utvalda producenterna (åtta intervjuer i form av personliga möten och tre telefonintervjuer) och med produktionschefen på slakteriet Jämtlandsgården. Detta för att ta reda på vad köttkvalitet betyder för dem och vad deras uppfattning kring ämnet köttkvalitet är, samt producenternas uppfödningstrategier. Utöver detta fördes även en diskussion kring hur köttkvalitet kan påverkas utifrån lokala förutsättningar och hur man ska gå tillväga för att behålla en större andel slaktkroppar i Jämtland och inte skicka dessa för försäljning till andra delar i Sverige.

Examenarbetet presenterades slutligen muntligt och skriftligt i och med denna rapport. Det presenterades även för LRF Jämtland genom en kombinerad presentation och seminarium, där Jämtlandsgården, producenter och övriga berörda personer bjudits in för att diskutera ämnet köttkvalitet. Syftet med detta var att föra diskussionen kring köttkvalitet vidare i Jämtlands län.

### **Deltagare**

De producenter som medverkade i examensarbetet valdes ut med hjälp av slakteriet Jämtlandsgårdens produktionschef. Samtliga producenter praktiserade någon form av nötköttsproduktion. Urvalet gjordes utifrån att producenterna kontinuerligt skickade djur till slakteriet Jämtlandsgården, var intresserade av köttkvalitet och planerade att slakta ett antal djur under senare delen av hösten/vintern år 2012 alternativt början av år 2013. Sammanlagt medverkade 11 producenter, varav 9 producenter medverkade i marmoringsbedömningen.

### **Datainsamlingsmetod**

Marmoringsklass bedömdes utifrån en mall med bilder som graderar marmorering av kött i en skala från 1 till 4 (Bilaga 1) (Rosengren, 2011). Klass 1 representerar kött utan befintlig marmorering medan klass 4 representerar ett mycket marmorerat kött. Klass 2 är kött med lite marmorering och klass 3 är kött med en medelnivå av marmorering. Bedömningen ägde rum då slaktkroppen var styckad i fjärdedelar, på snittytan vid biffraden (Longissimus dorsi) och genomfördes då slaktkroppen hängd i kylrum mellan ett halvt till två dygn.

Elva producenter bosatta i Jämtlands län valdes ut och som grund till intervjuerna med dessa personer konstruerades en intervjumall med förslag på frågor (Bilaga 2). Anledningen till att kvalitativ intervjuemetodik valdes var att en kvalitativ forskningsintervju är en halvstrukturerad intervju med förslag på frågor och teman, samtidigt som det finns utrymme till förändringar för att exempelvis fortsätta intervjun utifrån svar från personen som intervjuas (Kvale, 1997). Kvalitativa forskningsintervjuer kritiserar dock ofta för att inte vara

vetenskapliga, men detta beror helt på hur begreppet vetenskap definieras (Kvale, 1997). Den kvalitativa intervjun är en interaktion människor emellan.

### **Kvalitativ intervju och databearbetning**

Enligt Trost (2005) kan arbete med data delas in i tre steg; insamling av data, analys av data och tolkning av data, men det behöver inte följa den uppräknade ordningen. Kvantitativa studier anses ofta mer tillförlitliga, medan kvalitativa studier kan ge fler nyanser i resultatbearbetningen. Analys av data sker samtidigt som datainsamlingen och bearbetningen av intervjuerna (Warren, 2010). Det analytiska arbetet är detaljorienterat, tidskrävande och kan ibland vara överväldigande. Hur man bearbetar, analyserar och tolkar data styrs av vad man personligen anser vara bästa alternativet (Trost, 2005). Analysen börjar med att bekanta sig väl med den data som samlats in genom att läsa materialet, läsa materialet på nytt, överväga, tänka kring materialet och återigen läsa materialet (Warren, 2010). Under tiden börjar analysen att färgas av teman eller likheter och nya infallsvinklar ges varje gång materialet bearbetas. Bearbetning och analys av data har i princip skett enligt ovan i detta examensarbete. Detta för att se eventuella mönster eller indikationer som förklarar variation i köttkvalitet. Uppfödningstrategier (ras och utfodring) och marmoringsklass jämfördes särskilt för att studera om det fanns någon koppling mellan dessa parametrar. Övriga resultat från intervjuerna sammanfattades för att besvara resterande av examenarbetets frågeställningar.

### **Slakteriet Jämtlandsgården**

Slakteriet Jämtlandsgården Livsmedel AB ligger sju mil norr om Östersund, i Hammerdal (Jämtlandsgården, 2013a). Bolaget säljer sina produkter till förädlingsföretag och -grossister, butiker och restauranger (Jämtlandsgården, 2013b). Får, lamm, hästar samt nötboskap slaktas och styckas. Slakteriet utför även legoslakt och styckning åt förädlingsföretag eller djuruppfödare.

### **Felkällor**

På grund av ett begränsat urval ger resultatet inte en komplett bild utan mer en indikation på vilken grad av marmorering som för tillfället finns i producerat nötkött i Jämtlands län. Marmoreringsbedömningen var en visuell bedömning utifrån en mall, vilket även utgör en risk för felbedömning.



## RESULTAT

### Intervjustudie

Samtliga intervjuade producenter hålls anonyma i denna rapport. Detta för att bjuda in till alla typer av åsikter och information från de intervjuade personerna. Producenterna som intervjuades kommer därför att benämnas intervjuperson eller producent. Nedan följer en presentation av vad som kom fram under dessa samtal, information kring uppfödning och köttkvalitet, samt producenternas tankar kring dessa områden. Texten nedan utgår ifrån författarens uppfattning av det som sades i samband med intervjuerna, vilket även har kompletterats av anteckningar och ljudinspelningar.

### Uppfödning

Elva producenter ingick i intervjustudien varav fem producenter praktiserade en foderstat med enbart grovfoder och bete. Dessa producenter hade nötköttsproduktion med dikor. Två producenter av de totalt sex övriga producenter som praktiserade en foderstat med både grovfoder och kraftfoder var mjölkproducenter, vilket är en förklaring till varför de inkluderade kraftfoder i foderstaten. Tre av dessa sex producenter praktiserade kalvuppfödning, vilket kan vara en anledning till utfodring med kraftfoder. Mjölkraskalvar eller både mjölkras- och köttraskalvar köps in och föds upp. En av de sex producenter som använde kraftfoder som en del av foderstaten gjorde detta för att öka djurens köttansättning.

De producenter som gav djuren enbart grovfoder praktiserade i de flesta fall fri tillgång på grovfoder. Genom att skörda vid olika tidpunkter justerades energimängd i grovfodret. På detta sätt kunde de variera utfodringen och se till att djuren inte blev för feta. Kvaliteten på grovfodret uppgavs som viktig. Anledningen till att man gav djuren fri tillgång på grovfoder var bland annat att det ansågs naturligt för djuren och att djuren skulle få gå på bete. Fördelar med att endast utfodra med grovfoder nämndes vara att man sparar pengar eftersom det är dyrt att köpa in kraftfoder. Att inte behöva vara beroende av att köpa in foder förutsätter dock även för producenter med en foderstat med endast grovfoder, att de kan odla sitt eget grovfoder. Flera producenter uppgav att det var fördelaktigt med vallproduktion och svårt med spannmålsproduktion i länet.

Uppfödningstrategin var i de flesta fall mer eller mindre fokuserad på marmorering och/eller köttkvalitet. På frågan om producenterna styrde uppfödningstrategin på något sätt för att påverka köttkvaliteten erhöles varierande svar. En av personerna som intervjuades svarade att denne delvis tog hänsyn till köttkvalitet i avelsarbetet, men att andra egenskaper såsom kalvningsegenskaper och lynne gick före. Ett annat sätt att påverka köttkvalitet som en del producenter använde sig av var val av ras. Rasen Aberdeen Angus användes, eller hade börjat användas, av dessa producenter just för att öka grad av marmorering i köttet. Aberdeen Angus, som är en lätt köttras, ansågs passa bra i en extensiv produktion med endast grovfoder och samtidigt generera ett mycket bra kött. Även rasen Limousin nämndes vara en bra ras som genererar en hög köttprocent och har lätta kalvningar. Flertalet producenter använde en kombination av många olika raser och olika typer av korsningar dem emellan. Både korsningar av lätta och tunga köttraser förekom samt mellan mjölkras och köttras. Exempel på raser som användes var Aberdeen Angus, Hereford, Chianina, Simmental och Charolais.

Tabell 1 visar vilka raser gårdarna använde, mjölkras, tung respektive lätt köttras. De flesta

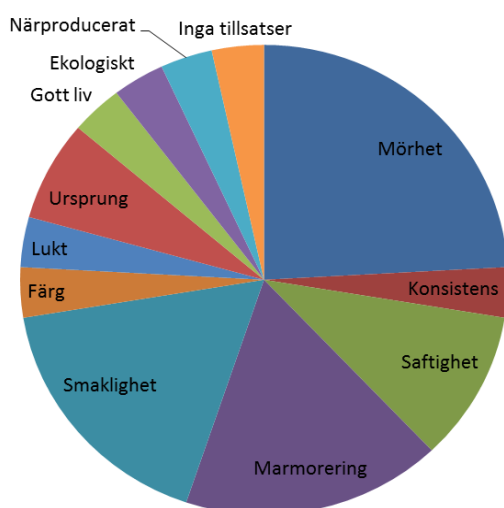
korsade flera olika raser. Även gårdarnas medelvärde för marmoreringssklass presenteras i tabellen.

Tabell 1. Rastyp samt medelvärde för marmoreringssklass från gårdarna i studien

Gård	Mjölkras	Tung köttras	Lätt köttras	Marmoreringssklass
1	x	x	x	1,43
2	x	x	x	1,31
3	x			2,2
4	x	x	x	1,25
5	x			1,9
6	x	x		2,19
7		x	x	1,13
8	x			1,5
9		x		1
10			x	-
11	x	x	x	-

## Köttkvalitet

Samtliga producenter fick frågan om hur de skulle beskriva begreppet köttkvalitet. Svaren var varierande, men några benämningar på vad köttkvalitet innebar kunde urskiljas. I Figur 1 presenteras fördelningen dem sinsemellan. De flesta producenterna angav flera definitioner på köttkvalitet, utan någon vidare gradering av respektive egenskap. I figuren är det mörhet som väger tyngst tätt följt av marmorering och smaklighet, och därefter saftighet.



Figur 1. Fördelning av benämningar på vad begreppet köttkvalitet innebär.

Strävan efter att förbättra kvaliteten fanns bland alla producenter förutom de som praktiserade mjölkproduktion då kött inte är deras huvudprodukt. Mjölksproducenterna var dock positivt inställda till att göda upp djuren för att på det sättet kunna förbättra köttkvaliteten innan de skickar djuren till slakt. Däremot är det en fråga om tid, ork, utrymme och pengar. Att få veta hur mycket det skiljer ifall djuren göds upp eller inte och vad effekten av en slutgödning blir

efterfrågades. Anledningen till att producenterna vill satsa på köttkvalitet är bland annat att man vill producera kött av bra kvalitet, ge ett professionellt intryck, möta efterfrågan, ta sig an en utmaning och att det är roligt att producera bra kött samt att det troligen skulle generera en ekonomisk fördel. En före detta mjölkbonde nämnde också att det var roligt att jobba för kvalitet istället för kvantitet som mjölkproduktionen är mer inriktad emot, och denne såg därför det som en utvecklingsmöjlighet samt något nytt och roligt att prova på. En satsning på att öka köttkvaliteten förutsatte för en av de intervjuade att denne även skulle få betalt för det, vilket även många av de andra producenterna antydde. Eftersom producenterna inte får betalt för kvalitet idag, medför det att producenternas fokus riktas mer på muskelvolym och klassning.

Efterfrågan på kvalitetskött bland konsumenter påverkar i allra högsta grad om producenterna kan sälja sina produkter. Många producenter vänder sig till andra delar i Sverige för att sälja sina produkter, liksom slakteriet Jämtlandsgården. Att restauranger är mer intresserade av köttkvalitet än andra konsumenter kom fram under intervjuerna och det rådde en del tveksamheter kring om efterfrågan på förbättrad köttkvalitet finns i tillräcklig omfattning i Jämtlands län. Hur ska man då få konsumenter att betala för bra köttkvalitet? Svaret på den frågan var exempelvis ökad kunskap, rätt argument och verktyg, utbildning, information och medvetenhet samt att få kontakt med konsumenter genom att informera i andra informationskällor än endast branschtidningar. Andra menade att produkten talar för sig själv. Även god marknadsföring ansågs kunna påverka och göra att man når ut till konsumenterna. Enligt en av de intervjuade var just marknadsföring något som många producenter generellt var dåliga på.

Under intervjuerna nämndes ett flertal gånger konkurrensen mellan nötköttsproduktion och älgjakt i Jämtland. De menade att många människor i Jämtlandsområdet fyller sina frysar med älgkött istället för nötkött. Detta hävdade man skulle kunna vara en orsak till varför konsumenter i Jämtland inte köper nötkött och att efterfrågan därför inte är tillräcklig i länet. Det finns en utmaning i att få folk att förstå vikten av produkter från jordbruket och den insikten skulle kunna påverka konsumtionen av livsmedelsprodukter som kommer därifrån. Frågan kring matbespisningen i offentlig sektor diskuterades med en del producenter och man ansåg bland annat att kommunerna har en viktig roll och att de ska ta ansvar i den här frågan. Att barn i skolan borde få bra mat. Barnen bär dessutom med sig kunskap hem till sina föräldrar och resten av familjen, vilket skulle medföra en indirekt informationspridning.

Kvalitetsbetalning ansågs positivt och marmorering nämndes som en bra metod att använda för att gradera kvalitet. Samtidigt fanns det en del skepsis kring om just marmorering är det bästa sättet att bedöma köttkvalitet på. Mörhet nämndes som ett alternativ till marmorering. Marmorering ansågs vara en bra metod idag men producenterna påpekade att man bör följa marknaden, det vill säga frågan är om marmorering är av lika stort intresse om några år? En av producenterna belyste att marmorering är en del i begreppet köttkvalitet och att det finns många andra delar att ta i beaktning. En kvalitetsbetalning som genererar en kraftig prishöjning är ett krav för att det ska bli mer lönsamt för producenter att skicka och sälja djur till slakteriet än att ta återtag och sälja privat. För att ett kvalitetsbetalningssystem ska fungera krävs enligt intervjupersonerna information till konsumenter kring hur det går till och vad köttkvalitet innebär, samt att slakteriet i sin tur får ekonomisk fördel.

Fördelarna med införande av kvalitetsbetalning ansågs vara att slakteriet då skulle kunna få den typ av kött som efterfrågas, det skulle möjliggöra urskiljning av olika typer av köttkvalitet, ge en ”morot” till att producera ett bra kvalitetskött och vara ett sätt för

producenterna att verkligen få betalt för kvaliteten på produkten som de levererar. Det fanns dock en del frågeställningar, till exempel vem som skulle bedöma kvaliteten, hur bedömningen skulle gå till och om den skulle göras av en oberoende part. En del producenter ansåg att en kvalitetsbedömning ska kopplas ihop med rådgivning. Detta för att producenter skulle kunna få svar på frågor såsom; hur blev kropparna bedömda och varför, samt vad kan man göra för att påverka detta och eventuellt höja kvaliteten? Det fanns även en viss oro kring om bedömningen skulle göras "åt rätt håll", det vill säga om systemet skulle vara mer flexibelt än vad systemet för klassificering är idag.

De flesta av producenterna uppgav att det är betalning och pris på olika produkter och tjänster som spelar stor roll för produktionen. De produkter man producerar vill man även ha bra betalt för, samtidigt som det är viktigt att man ska kunna stå för produkten. Många menar att en bra kvalitet ger ett bra pris som konsumenter är villiga att betala för och att det därmed lönar sig i längden. *"Djuren ska må bra, men man vill ha betalt för det"*, är ett citat från intervjuerna. Det finns en önskan om att verka mer lokalt och distribuera produkter i Jämtlands län, samtidigt som pris och betalning för produkter styr väldigt mycket. En producent med kalvuppfödning ansåg att det var dyrt att köpa in kalvar och ifrågasatte prissättningen, södra Sverige kontra norra Sverige, då slaktavräkningspriset enligt denne var lägre i norr jämfört med södra Sverige.

Flertalet producenter efterfrågade information om hur man ska nå upp till en bra köttkvalitet. Rådgivning riktad mot jämtländska förhållanden och information kring exempelvis vallproduktion, naturbeten och typ av utfodring för att få en viss köttkvalitet efterfrågades. Andra intresseområden var nedärvning av marmoreringsegenskaper, rätt tid för slakt samt generell rådgivning/dialog kring hur man kan göra för att få mer betalt och skapa sig en helhetsbild av produktionen. Medan en av de intervjuade personerna menade att nötköttsproduktion var en slags resa och att man på något sätt fick lära sig under resans gång vad som fungerar och inte. Även en bättre dialog med kockar i länet var eftertraktat eftersom de fokuserar på kvalitet, samt information kring vilken köttkvalitet det egentligen är som efterfrågas från restaurangbranschen och konsumenter.

En del producenter uppgav nackdelar på grund av geografisk placering såsom avstånd, svårighet med att odla spannmål, dålig lönsamhet vid försäljning av spannmål, dyrt att köpa in spannmål och koncentrat samt lågt slaktpris. Andra nackdelar var mindre bra marker, fjällklimat och inte lika bra skördar. En fördel som nämndes var istället att det är ett mycket positivt geografiskt läge om man utövar en grovfoderbaserad produktion eftersom vallen växer bra. Det är dessutom fördelaktigt läge om man använder sig av naturbete samt att det finns god tillgång till mark. Andra fördelar var möjligheten att vända en del nackdelar till något fördelaktigt genom marknadsföring av exempelvis "naturbeteskött", "fjällkött" eller liknande, vilket av en del producenter ansågs kunna uppfattas som exklusivt för många konsumenter.

### **Intervju med slakteriet Jämtlandsgården**

Idag anses det vara låg marmorering på många djur som slaktas på slakteriet Jämtlandsgården. Det finns en strävan efter att öka kvaliteten på de djur som slaktas, men det förutsätter att man får produkterna sålda. Om kvalitetsbetalning ska kunna möjliggöras krävs det att man får ut ett bättre pris för produkterna samt att man får in en jämnare köttkvalitet och eventuellt en högre grad av kvalitet på de djur som slaktas. Om detta uppfylls finns intresse från slakteriets sida att införa kvalitetsbetalning. Det måste finnas konsumenter som efterfrågar kvalitetskött

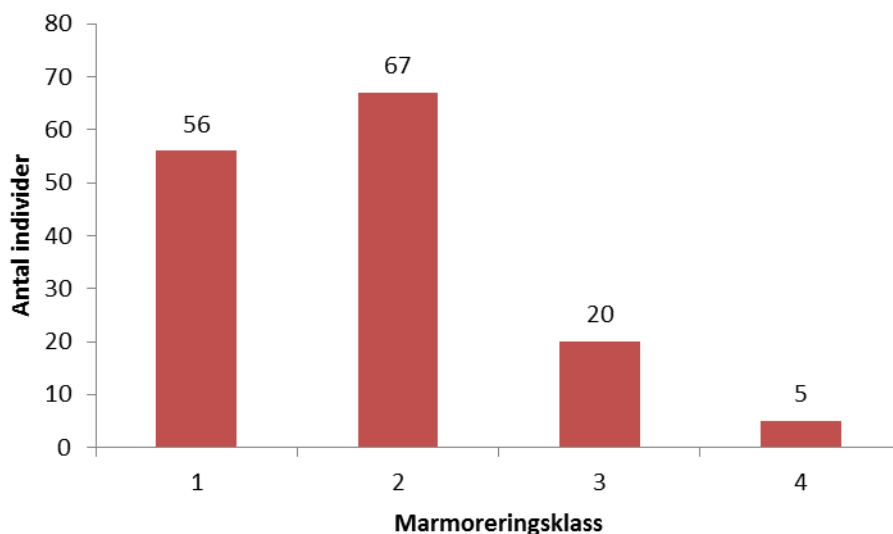
och som är villiga att betala ett tillräckligt högt pris för det. Priset styr mycket och det anses vara en anledning till att producenter vänder sig till andra slakterier än Jämtlandsgården.

I dagsläget säljs de flesta av Jämtlandsgårdens produkter i södra Sverige, kring Stockholmsområdet. Det finns dock en önskan om att försäljningen ska koncentreras till Jämtland, men återigen är priset en betydande faktor som förhindrar detta. Förutom priset på produkterna är det även mängden kött till försäljning som spelar in. En tillräckligt stor mängd sålda produkter till ett tillräckligt bra pris ur slakteriets perspektiv skulle möjliggöra högre grad av försäljning av kött i länet.

## Marmoreringsbedömning och slaktdata

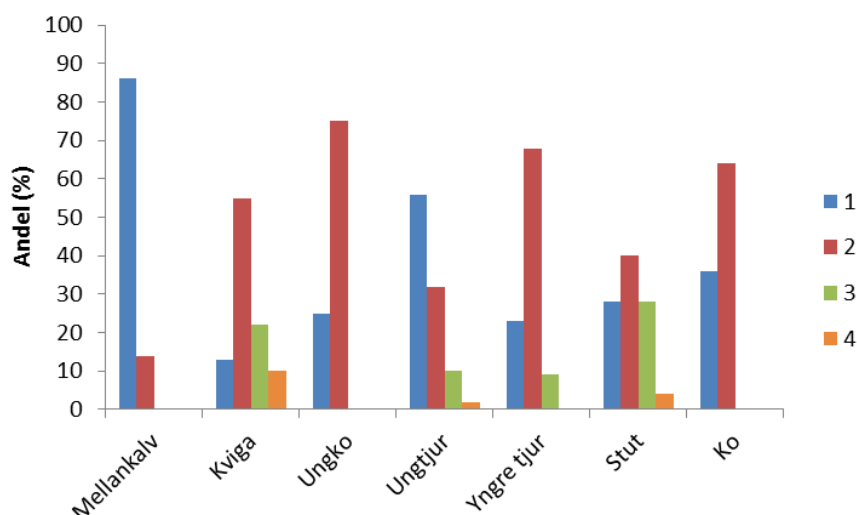
Marmoreringsbedömningen genomfördes av personal på slakteriet Jämtlandsgården och resultatet av denna kopplades ihop med djurens övriga slaktuppgifter. Därefter jämfördes resultatet med uppfödningstrategi för att se eventuella skillnader och likheter mellan djurkategorier, producenternas uppfödningstrategier, samt kopplingar mellan uppfödningstrategi och marmoreringsklass. Djur från nio producenter ingick i studiens marmoreringsbedömning och slaktdata samt marmoreringsklass erhöles från totalt 148 djur.

Fördelningen mellan marmoreringsklass 1-4 bland samtliga slaktade djur från alla producenter är fördelade enligt figur 2. Det högsta antalet djur återfinns i klass 2 (45 %), medan det lägsta antalet djur återfinns i klass 4 (3 %). 17 % av djuren tilldelades de högre marmoreringsklasserna 3 och 4.



Figur 2. Fördelning av antal individer inom de olika marmoreringsklasserna.

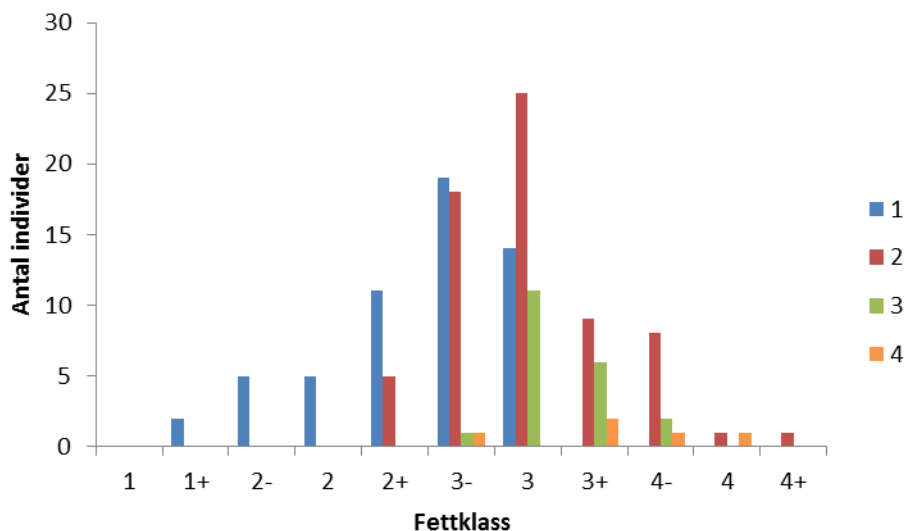
De olika djurkategorierna i denna studie var: mellankalv (14 st), kviga (31 st), ungko (4 st), ungtjur (41 st), yngre tjur (22 st), ko (11 st) och stut (25 st). Sambandet mellan djurkategori och marmoreringsklass presenteras i figur 3 nedan, figuren visar procentandel av respektive marmoreringsklass inom de olika djurkategorierna. Den högsta andelen av klass 1 återfinns bland mellankalvar och klass 2 är den mest förekommande marmoreringsklassen inom samtliga djurkategorier, förutom i djurkategorierna mellankalv och ungtjur. Den högsta marmoreringsklassen (klass 4) förekommer endast bland kvigor, ungtjurar och stutar.



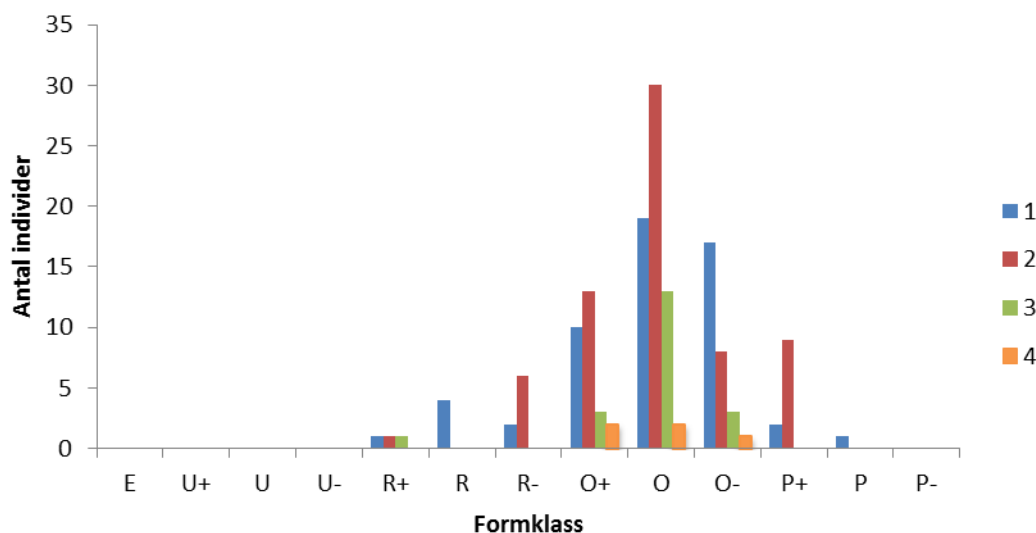
Figur 3. Procentuell fördelning av marmoreringsklass inom de olika djurkategorierna.

Ett medelvärde för marmoreringsklass inom varje djurkategori beräknades. Variationen var relativt liten mellan de olika djurkategorierna med ett lägsta medelvärde på 1,14 för mellankalvarna och ett högsta medelvärde på 2,31 för kvigorna i studien.

Marmoreringsklass kopplades även ihop med fettklass och formklass, för att se eventuella kopplingar mellan dessa parametrar (figur 4 och 5). Figur 4 visar antal individer med en viss marmoreringsklass inom respektive fettklass. Figuren visar att de individer som har högst marmoreringsklass återfinns i de högre fettklasserna (fettklass 3- och uppåt). Figur 5 visar antal djurindivider som har tilldelats en viss marmoreringsklass inom respektive formklass. De högre marmoreringsklasserna återfinns i formklasserna R+, O-, O och O+.

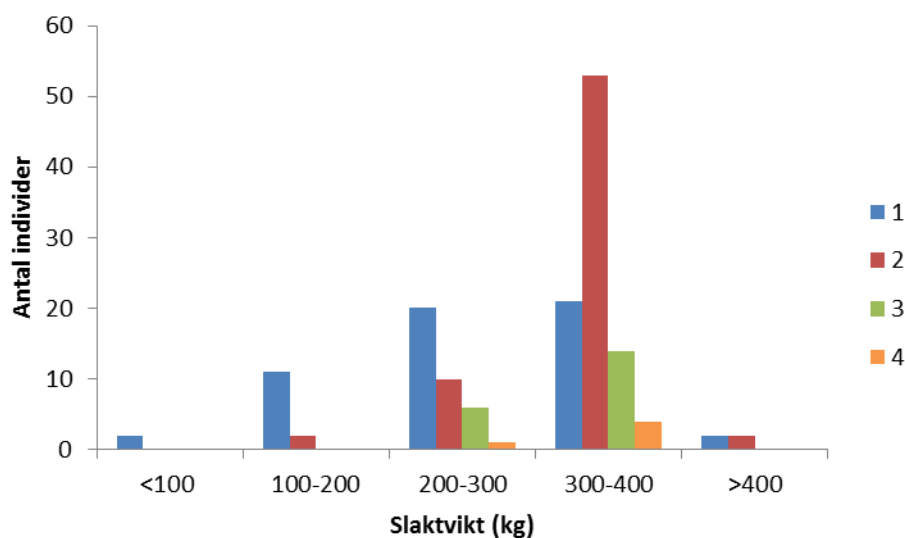


Figur 4. Antal individer med en viss marmoreringsklass inom respektive fettklass.



Figur 5. Antal individer med en viss marmoreringsklass inom respektive formklass.

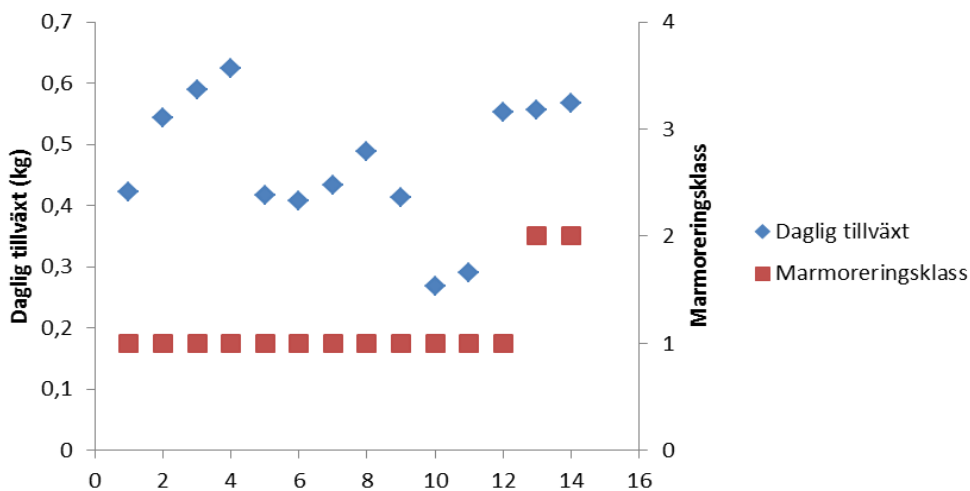
För att få en uppfattning om det fanns något samband mellan slaktvikt och marmoreringsklass jämfördes dessa parametrar, figur 6. De lägsta slaktvikterna återfinns i marmoreringsklass 1. Varje marmoreringsklass finns representerad då slaktvikten ligger mellan 200-300 kg och 300-400 kg. Den lägsta vikten i marmoreingsklass 3 var 280 kg och i klass 4 298,6 kg slaktad vikt.



Figur 6. Jämförelse mellan slaktvikt och marmoreringsklass.

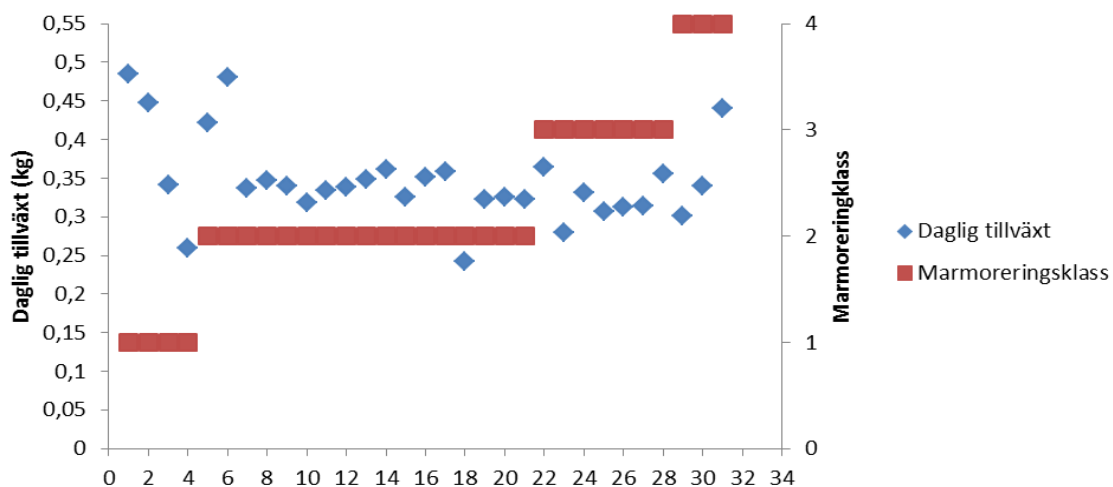
Den typ av foderstat som producenterna praktiserade delades upp i grovfoderbaserad foderstat och en grovfoderbaserad foderstat med kraftfoder inkluderat. Den förstnämnda hänvisar till en foderstat med endast grovfoder och den sistnämnda en foderstat med grovfoder samt någon typ av inblandning av kraftfoder. Djurens dagliga tillväxt (utifrån slaktad vikt) beräknades med en antagen födelsevikt på 40 kg och en slaktad födelsevikt på 25 kg, för samtliga djur i studien. Den dagliga tillväxten jämfördes med djurens marmoreringsklass och delades upp i de olika djurkategorierna, se figur 7 till 11.

Samtliga individer i gruppen som klassades som mellankalvar utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat och djurens slaktålder sträckte sig från cirka 6 månader till 8 månader. Samtliga djur härstammar från dikoproduktion med kötraskorsningar. Den högsta marmoringsklassen var klass 2 (figur 7), dock tilldelades majoriteten av individerna marmoringsklass 1. Daglig tillväxt varierade mycket och det finns ingen tydlig koppling till marmoringsklass utifrån tillväxthastighet. Den dagliga tillväxten varierade mellan 0,27 och 0,62 kg slaktad vikt per dag och en majoritet av mellankalvarna låg över 0,40 kg slaktad vikt per dag.



Figur 7. Daglig tillväxt (slaktad vikt) och marmoringsklass för samtliga individer (1-14) inom djurkategorin mellankalv.

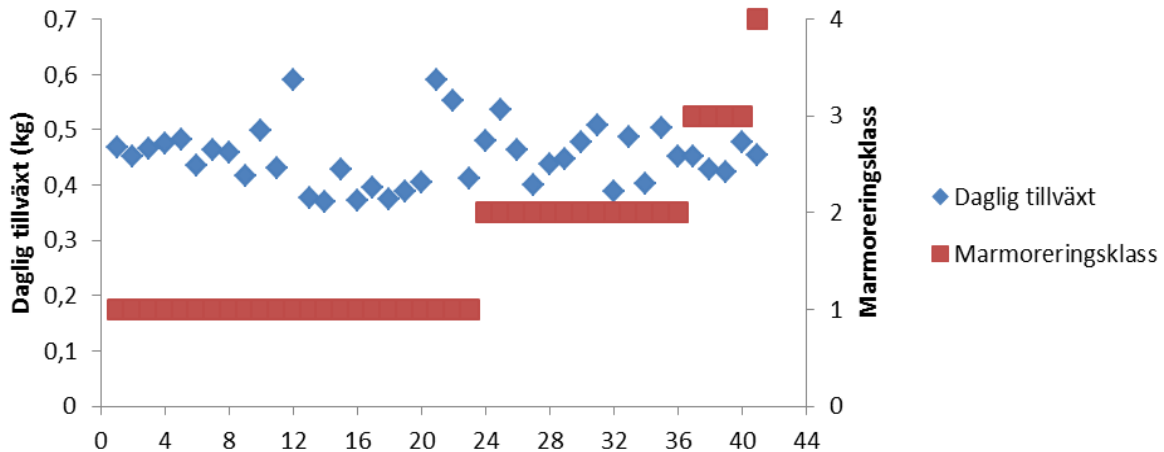
Bland kvigorna utfodrades individ 1-4 med en grovfoderbaserad foderstat, medan resterande individer utfodrades med både grovfoder och kraftfoder (figur 8). Djurens ålder var mellan 18 månader och 34 månader, med en genomsnittlig ålder på 29 månader. I denna djurkategori finns den högsta marmoringsklassen (klass 4) representerad. Ingen individ med klass 4 representerar den högsta dagliga tillväxten. Den dominerande marmoringsklassen var klass 2 (figur 8). Den dagliga tillväxten sträckte sig mellan 0,26 och 0,48 kg slaktad vikt per dag.



Figur 8. Daglig tillväxt (slaktad vikt) och marmoringsklass för samtliga individer (1-31) inom djurkategorin kviga.

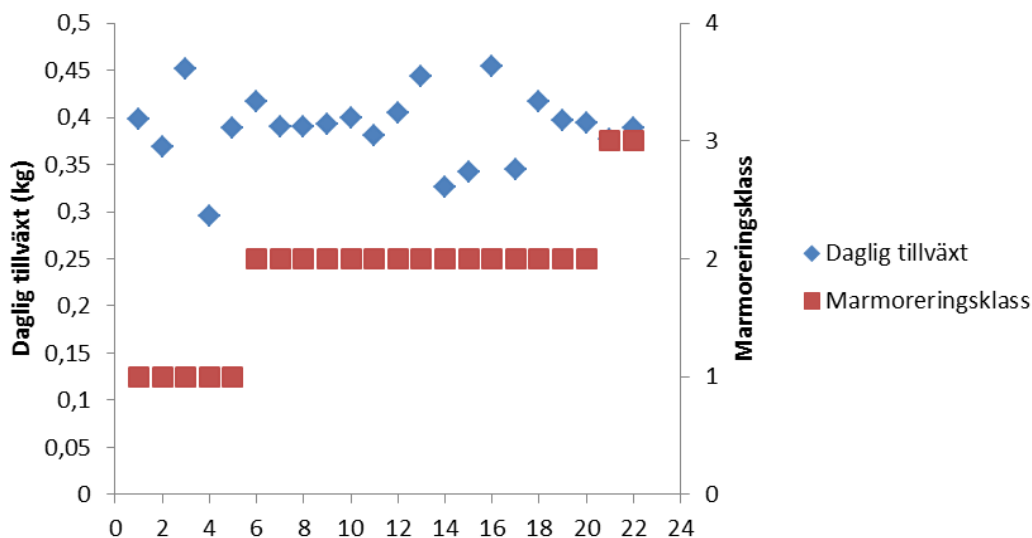


Bland ungtjurarna utfodrades individerna 1-17 samt individ 33 med en grovfoderbaserad foderstat (figur 9), medan resterande ungtjurar utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat som även inkluderade kraftfoder. Djurens ålder varierade från cirka 8 månader till uppåt 24 månader, med en genomsnittlig ålder på 21 månader. I denna djurkategori finns klass 3 och 4 representerad hos ett fåtal individer. Majoriteten av individerna tilldelades marmoreringssklass 1 tätt följt av marmoreringssklass 2. Den dagliga tillväxten sträckte sig mellan 0,37 och 0,59 kg slaktad vikt per dag.



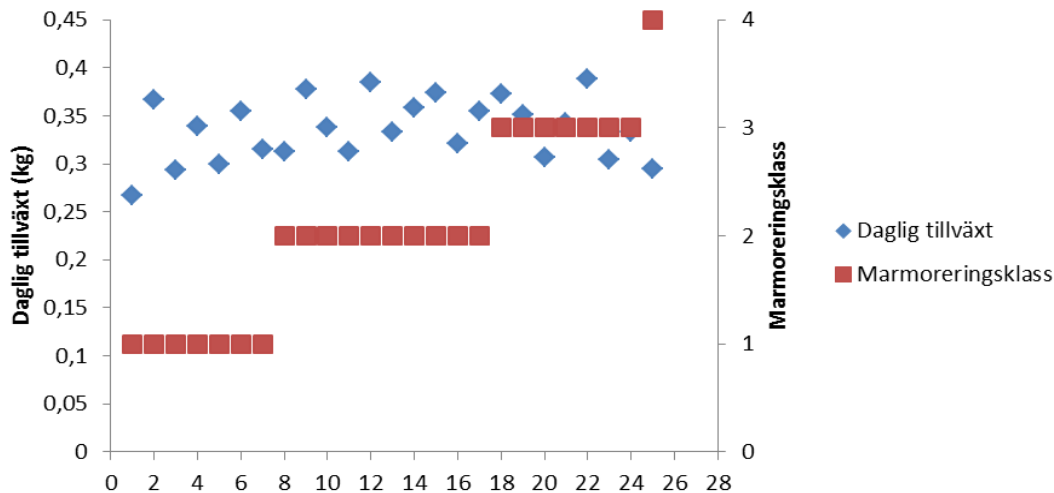
Figur 9. Daglig tillväxt (slaktad vikt) och marmoreringssklass för samtliga individer (1-41) inom djurkategorin ungtjur.

Samtliga individer i djurkategorin yngre tjur utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat inklusive kraftfoder. Djurens ålder varierade mellan cirka 24 månader och 31 månader, med en genomsnittlig ålder på 27 månader. Den dominerande marmoreringssklassen i denna djurkategori var klass 2 (figur 10) och två individer tilldelades klass 3. Den dagliga tillväxten sträckte sig från 0,29 till 0,45 kg slaktad vikt per dag.



Figur 10. Daglig tillväxt (slaktad vikt) och marmoreringssklass för samtliga individer (1-22) inom djurkategorin yngre tjur.

Samtliga individer i djurkategorin stut utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat med kraftfoder. Djurens ålder sträckte sig från cirka 26 månader till cirka 33,5 månader, med en genomsnittlig ålder på 29 månader. Individerna var relativt jämnt spridda mellan klass 1, 2 och 3 (figur 11). Endast en individ tilldelades klass 4. Den dagliga tillväxten låg mellan 0,27 och 0,39 kg slaktad vikt per dag.



Figur 11. Daglig tillväxt (slaktad vikt) och marmoreringsklass för samtliga individer (1-25) inom djurkategorin stut.

Djurkategorin ungko var få till antalet, vilket gör att materialet inte är representativt. Två av individerna utfodrades med en foderstat som bestod av grovfoder, medan de andra två individerna utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat tillsammans med kraftfoder. Djurens ålder varierade från 2,5 år till 4,6 år och den högsta marmoreringsklassen var 2. Den lägsta marmoreringsklassen 1 representerade den högsta dagliga tillväxten (0,32 kg) inom denna djurkategori. Inom djurkategorin ko utfodrades en del individer med en grovfoderbaserad foderstat, medan de andra individerna utfodrades med en grovfoderbaserad foderstat med kraftfoder inkluderat. Djurens ålder varierade mellan cirka 4 år till 9,5 år, med en genomsnittlig ålder på 5,7 år.

Eftersom det var ett fåtal individer som tilldelades klass 3 eller 4 bland samtliga 148 djur i studien var den högsta genomsnittliga marmoreringsklassen per gård 2,2.

## DISKUSSION

Köttkvalitet är ett aktuellt ämne och ett begrepp med många betydelser (Andersson och Karlsson, 1991, Bender 1992, Warriss, 2010). Producenternas uppfattning om innebörden av begreppet köttkvalitet har visat sig stämma bra överens med aktuell litteratur (Lundesjö Ahnström, et al., 2004) där kvalitetsegenskapen mörhet är den mest avgörande faktorn för att beskriva köttkvalitet. Just egenskapen marmorering var en viktig egenskap som definierar köttkvalitet enligt de tillfrågade personerna i detta arbete, vilket med relativt hög sannolikhet beror på att det var nötköttsproducenter som intervjuades. Nötköttsproducenterna antas vara mer insatta i ämnet och därför är det mer troligt att de uppger en egenskap såsom marmorering i högre grad än en annan typ av målgrupp. Många andra kännetecken för begreppet köttkvalitet nämndes i samband med intervjuerna, exempelvis att djuren skulle ha ett gott liv, att det inte skulle finnas några tillsatser i köttet och att köttet skulle vara

närproducerat. Detta kan inkluderas i den typ av kvalitet som benämns etisk kvalitet (Warriss, 2010). Det faktum att många producenter anser att marmorering är viktigt för köttkvalitet är positivt då det även kan tyda på att marmorering är något de vill satsa på för att eventuellt höja kvaliteten i köttet de producerar.

Den vanligaste marmoreringsklassen bland djuren i studien var klass 2 tätt följt av klass 1 (figur 2). Redan innan denna studie fanns det en uppfattning om att det var en låg grad av marmorering bland de djur som slaktades på Jämtlandsgården, vilket bekräftades av resultatet i detta arbete. De högre marmoreringsklasserna (klass 3 och 4) återfanns framförallt bland stutar och kvigor. Inom dessa djurkategorier var det högst procentuell andel som tilldelats klass 3 och 4 jämfört med de andra djurkategorierna (figur 3). Detta stämmer delvis överens med Team Ugglarps undersökning år 2011 (Lindahl, 2012) där man fann att marmorert kött framförallt förekom bland djurkategorierna kviga, ungo och stut. 17 % av de jämtländska djuren tilldelades marmoreringsklass 3 eller 4, vilket är nästan dubbelt så många som i tidigare undersökning på Team Ugglarps slakteri (Lindahl, 2012). Detta kan dock inte jämföras direkt på grund av stor skillnad i urval, då Team Ugglarps undersökning inkluderade hela 7500 djur, jämfört med 148 djur i denna studie. Djurkategorin ungo var mycket få till antal i studien i Jämtland, vilket troligen är en orsak till att denna djurkategori inte utmärker sig på samma sätt som i den tidigare undersökningen. Resultaten i denna rapport tyder på att de högre marmoreringsklasserna finns hos djur med fettklass 3- och högre (figur 4) och hos djur med formklasserna R+, O-, O och O+ (figur 5). Ovanstående stämmer delvis överens med en tidigare studie av Rosengren (2011). I den studien drogs slutsatsen att kött med bäst marmorering fanns hos djurkategorin stut, djur med fettklass 4- och formklass O, samt djur med slaktvikt mellan 350 till 400 kg.

Det fanns en vilja bland de intervjuade producenterna att förbättra köttkvaliteten, samtidigt som det för många då fordrade att det skulle gynna dem på något sätt. Det fanns även uppfattningar om exempelvis att en ökad köttkvalitet var en utmaning som man ville ta sig an, vilket är positivt då det ger en motivation till att förbättra köttkvaliteten. Köttkvalitet kan påverkas genom exempelvis val av ras, utfodring, uppfödningssystem och djurkategori. Finns det tillräcklig information kring olika uppfödningssystem? Svaret är nej enligt många producenter och man efterfrågade rådgivning samt information utifrån lokala förutsättningar. Det finns en del generella råd man kan följa för att förbättra köttkvaliteten samtidigt som det även är mycket gårdsspecifikt (Stark, 2012). Detta på grund av att det beror på vilka förutsättningar som finns på gården, hur mycket man vill investera och förändra, vad som fungerar och inte fungerar rent praktiskt, hur gårdens djurmateriäl ser ut etcetera. Då det finns en vilja att förbättra köttkvaliteten får man titta närmare på de faktorer som faktiskt påverkar kvaliteten på varje enskild gård och göra individuella förändringar för att därefter följa utvecklingen. Ytterligare en aspekt är tidsmässig kvalitet, vilket berör fördelningen av antalet djur som kommer in till slakteriet under året. Detta kan också påverka typ av uppfödning. Uppfödningstrategin kan behöva anpassas för att kunna leverera djur till slakteriet vid en viss tidpunkt och av en god kvalitet.

Val av uppfödningssystem har betydelse för köttkvaliteten, men det är även många andra faktorer som påverkar den köttkvalitet som slutligen når konsumenten (Stark, 2012). Om man vill satsa på köttkvalitet och marmorering är det viktigt att ta hänsyn till de faktorer som man faktiskt kan påverka som producent, koncentrera sig på mätbara ting (exempelvis avelsmål, uppfödning, utfodring och marmorering) och arbeta för en förbättrad köttkvalitet utifrån dessa parametrar. Detta för att undvika att det blir mer spekulationer kring köttkvalitet än faktiskt vetande. Därutöver är det viktigt att sprida information till konsumenter för att få fler att

förstå vikten av rätt hantering av kött. Konsumenterna utgör en stor utmaning. Information och kunskap saknas bland många. Om producenter producerar bra kvalitetskött kräver det att det finns konsumenter som vill betala för och efterfrågar den typen av köttkvalitet. Det är också viktigt att komma ihåg att även om samtliga faktorer innan, vid och efter slakt sker på ett optimalt sätt för att gynna köttkvaliteten kan kvaliteten trots det försämrans innan konsumtion av kött, vid exempelvis tillagning.

Det finns en liten skillnad i köttkvalitet mellan producenter och inom de olika djurkategorierna utifrån marmoreringssklass, även om de flesta djuren i studien tilldelades marmoreringssklass 1 och 2. Medelvärdet för marmoreringssklass skiljer sig inte märkvärt mellan gårdarna i studien. Medelvärdet sträcker sig från den lägsta marmoreringssklassen 1 till 2,2 (Tabell 1). Bland producenterna med de högre medelvärdena för marmorering (mellan 1,5 och 2,2) fanns bland annat mjölkproducenterna och även två producenter som födde upp ungtjurar och kalvar. De två sistnämnda använde sig av mjölkkras och utfodrade djuren med en grovfoderbaserad foderstat kompletterad med kraftfoder (maximalt 0,5-1 kg per dygn). Detta ger en indikation på att det kan vara fördelaktigt med mjölkkras då man talar om marmorering, men inga slutsatser kan dras utifrån materialet i denna studie.

Eventuella skillnader i köttkvalitet mellan producenterna i studien kan förklaras med varierande uppfödningstrategier; val av foderstat, djurmateriell, uppfödningstid etcetera. För att avgöra vad eventuella skillnader beror på krävs ett större urval av djur inom samma djurkategori. Eftersom flertalet djur tilldelades samma marmoreringssklass kan det teoretiskt sett finnas vissa likheter i uppfödning mellan olika producenter. Huruvida likheterna beror på utfodring, val av ras, djurkategori, inhyllningssystem eller något annat är svårt att säga utifrån denna studie. Eventuella rasskillnader var exempelvis svåra att belysa eftersom flertalet producenter använde sig av flera olika raser och korsningar dem emellan (Tabell 1).

Samtliga stutar utfodrades med grovfoder och kraftfoder, och hade en daglig tillväxt (slaktad vikt) mellan 0,29 - 0,39 kg/dag. Den lägsta dagliga tillväxten på 0,29 är individen med den högsta marmoreringssklassen (klass 4) och högst slaktålder (1004 dagar). Bland ungtjurarna med marmoreringssklass 3 och 4 fanns individer som utfodrades med grovfoder och kraftfoder, men även en individ som utfodrades med endast grovfoder. Den dagliga tillväxten (slaktad vikt) låg kring 0,45 kg/dag för samtliga individer. I djurkategorin yngre tjur utfodrades de båda individerna med högre marmoreringssklass med grovfoder och kraftfoder. Den dagliga tillväxten (slaktad vikt) var densamma medan slaktålder och slaktvikt varierade mellan individerna. Kvigorna utfodrades med grovfoder och kraftfoder och slaktålder, slaktvikt och daglig tillväxt (slaktad vikt) varierade mellan individer. Två kvigor som utfodrats med kraftfoder härstammar från mjölkproduktion, resterande djur föddes upp den första tiden med 1 kg kraftfoder per dygn. Djurkategorin mellankalvar har tillsammans med djurkategorin ungtjurar de högsta värdena för daglig tillväxt (slaktad vikt). De högsta marmoreringssklasserna återfinns dock inte inom djurkategorin mellankalvar, trots att grad av mörhet förväntas vara hög. Detta baseras dock snarare på mängd och typ av bindväv i muskulaturen (Nishimura et al., 1999, Purslow, 2005) än grad av marmorering.

Enligt producenterna är det fördelaktigt att praktisera vallodling och utfodra djuren med en grovfoderbaserad foderstat i Jämtland. Dessutom finns det en god tillgång på mark vilket ger möjlighet att låta djuren gå på bete. Spannmålsodling ansågs av en del producenter vara svårt att få till på ett bra sätt med god avkastning. Samtidigt finns det områden i Jämtland där spannmålsodling praktiseras (Länsstyrelsen Jämtland, 2011). Därmed kan rådgivning vara ett viktigt hjälpmedel för att vägleda producenterna i deras val av uppfödningstrategi. Bete anses

vara den mest fördelaktiga metoden för att distribuera grovfoder till djuren (Ericsson, 2011). Eftersom Jämtland har goda förutsättningar för produktion av grovfoder och bete är en uppfödningstrategi baserad på grovfoder ett bra alternativ för många nötköttsproducenter. Detta skulle kunna ge ekonomisk fördel och samtidigt en god köttkvalitet (French et al., 2000).

De flesta producenter som medverkade i examensarbetet var positivt inställda till införandet av kvalitetsbetalning av kött. Marmorering ansågs vara ett bra mått på köttkvalitet, men det kom även fram åsikter om att man även bör undersöka andra egenskaper hos kött som till exempel mörhet och ta hänsyn till hur marknaden ändras. Frågan är av största betydelse; om en kvalitetsbetalning införs, på vilket sätt ska man mäta kvaliteten? Marmorering är ett sätt att mäta kvalitet och används även i andra delar av världen (Polkinghorne och Thompson, 2010). För att en kvalitetsbetalning ska göra skillnad krävs det att det genererar en kraftig prisskillnad jämfört med dagens prisläge. Vill man dessutom få de producenter som idag tar återtag av kött att börja sälja sina produkter till slakteriet istället, krävs det kanske om möjligt en ännu tydligare prisskillnad. Detta är inte enkelt och det krävs dessutom att det finns en tydlig efterfrågan på kvalitetsprodukter. Det är viktigt att komma ihåg att det inte enbart är producenterna som ska dra fördel av ett kvalitetsbetalningssystem, även slakteriet måste få sin beskärda del. Slakteriet Jämtlandsgården är positiva till införandet av kvalitetsbetalning, men det förutsätter en jämnare kvalitet på det kött som kommer in till slakteriet och att man kan få ut ett bättre pris för produkterna man säljer. Detta leder till följdfrågor kring hur man kan gå tillväga för att uppfylla dessa krav. Kvalitetsbetalning skulle kunna råda bot på detta eftersom producenter skulle motiveras till att satsa mer på kvalitet och förhoppningsvis skulle detta även kunna höja kvaliteten på det kött som kommer in till slakteriet. Till att börja med är det viktigt att slakteriet och producenterna som levererar djur till slakteriet har en öppen kommunikation, samarbetar och arbetar mot ett gemensamt mål.

Nackdelarna som producenterna nämnde kring kvalitetsbetalning var bland annat vem som skulle bedöma kvaliteten på köttet. Detta ansågs vara av stor vikt och att det är viktigt att bedömningen görs på ett korrekt sätt. Här finns troligtvis mycket att lära av andra länder såsom Australien och USA som sedan länge praktiserar marmoreringsbedömning (Polkinghorne och Thompson, 2010). Ett förslag från producenternas sida som kom fram under arbetets gång var vikten av att koppla ihop en eventuell kvalitetsbetalning med rådgivning. Detta kan vara ett sätt för producenter att få svar på frågor såsom; hur blev kropparna bedömda och varför? Vad kan man göra för att påverka och eventuellt höja köttkvaliteten? Samtidigt kan rådgivning bli en möjlighet för slakteriet att kvalitetssäkra vad som kommer in till slakteriet och driva utvecklingen framåt. Rådgivning kan vara betydelsefullt för både slakteri och producent, och i slutändan även för konsumenter som ska få den produkt som efterfrågas. En följdfråga blir dock hur en sådan rådgivningstjänst skulle finansieras. Både producenter och slakteriet skulle kunna dra nytta av en sådan rådgivning, men vem eller vilka ska stå för kostnaden?

En annan fråga som är aktuell i sammanhanget är hur man ska få fler slaktkroppar att stanna i Jämtland och inte transporteras vidare för försäljning i södra Sverige. Detta kräver att efterfrågan på kvalitetsprodukter finns i länet. För att kunna förändra situationen krävs det att både producenter och slakteriet gemensamt arbetar för att upplysa, informera och påverka jämtländska konsumenter. Det finns en marknad för lokalt producerat kött i Jämtland förutsatt att man involverar offentlig sektor. Om man jämför priset till producent i Jämtland och i södra Sverige är prisskillnaden stor enligt flertalet intervjuade producenter. För att behålla en större andel slaktkroppar i Jämtlands län krävs därför först och främst att producenterna minst får ut

en likvärdig vinst som när de säljer sina produkter utanför länets gränser. Detta går hand i hand med att slakteriet i sin tur kan sälja produkterna till ett tillräckligt högt pris. Exempel på områden man bör arbeta med är; efterfrågan på nötkött från Jämtland, förbättrad köttkvalitet, samarbete med offentlig sektor, få en ekonomi som är minst likvärdig som när försäljning sker på annat håll, sprida information och kunskap till länets konsumenter. Sammantaget skulle detta kunna bidra till att en större andel slaktkroppar behålls i Jämtlands län.

Resultatet i detta examensarbete bygger till stor del på kvalitativa intervjuer. Det finns mycket som påverkar en intervju, till exempel missuppfattningar och viljan att framstå på ett visst sätt. Trots detta är författarens bedömning att intervjuerna med producenterna i detta examensarbete till största delen speglar hur verkligheten ser ut. Även om denna studie innefattar ett relativt litet antal producenter och djur, ger den ändå en indikation om vilken köttkvalitet som produceras i Jämtlands län. Arbetet ger även en bild av vilka uppfödningstrategier som förekommer i länet samt producenters åsikter och tankar kring ämnet köttkvalitet. Metod och utrustning som använts har fungerat bra. Ett säkrare resultat skulle däremot fås med ett större djurmaterial samt en längre tidsperiod för registrering av slaktdata och marmorering. Det vore även intressant att jämföra egenskaper inom begreppet köttkvalitet, mellan till exempel mörhet och marmorering. Detta för att se om det är samma djur som klassas bäst utifrån köttkvalitet oavsett vilken egenskap bedömningen grundar sig på. Det är viktigt att komma fram till vilken/vilka delar i begreppet köttkvalitet man ska koncentrera sig på för att gynna både producenter, slakteri samt konsumenter och om möjligt även införa en kvalitetsbetalning. Det är svårt att få till en helt objektiv bedömning av köttkvalitet eftersom metoden som använts i denna studie är en subjektiv bedömning utifrån en mall. Detta skiljer sig dock inte från klassificering av kött, vilket också är en subjektiv bedömning. I denna fråga kan därför utbildning vara av betydelse. Bedömningen ska vara objektiv för att vara rättvis och en alternativ metod vore exempelvis fotoanalys som en maskinell bedömning eller liknande. I denna studie presenteras ett förslag på en metod, vilket även praktiseras av många andra, men det betyder inte att det är den enda metoden och inte heller att det är den rätta metoden att använda för att bedöma köttkvalitet. En fortsatt diskussion kring ämnet köttkvalitet mellan alla inblandade parter är därför nödvändig.

## SLUTSATS

Slutsatser från detta examensarbete är att det finns en vilja bland producenter att förbättra köttkvaliteten samt förbättra förutsättningarna att avsätta fler slaktkroppar i länet. Den aktuella studien som huvudsakligen inriktats på att relatera köttkvalitet uttryckt som grad av marmorering, ger indikationer på vilken nivå av köttkvalitet som finns i Jämtlands län samt vilka åsikter och tankar kring ämnet som finns. Studien har visat på en variation i grad av marmorering som kan relateras till djurkategori och uppfödningsslag. Nu krävs det att ett gemensamt mål skapas samt en plan för hur de olika parterna genom samverkan kan nå dit. Förhoppningen är att detta examensarbete ska leda till ett utökat samarbete mellan producenter i Jämtland, slakteriet Jämtlandsgården och LRF Jämtland, men även andra organisationer och intresserade personer i länet. En sådan samverkan kan ha stor betydelse för möjligheten att driva frågan kring köttkvalitet vidare.

## REFERENSER

Aberle, E.D., Reeves, E.S., Judge, M.D., Hunsley, R.E. och Perry, T.W. (1981). Palability and muscle characteristics of cattle with controlled weight gain: time on a high energy diet. Purdue University, West Lafayette, IN 47907.

Andersson, R., Bång, M., Frid, G. och Paulsson, R. (2010). *Minskade växtnäring förluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket*. Rapport 2010:10.

Andersson, I. och Karlsson, R. (1991). *Nötkött, avel och uppfödning, Köttkvalitet*. Stockholm: LTs förlag.

Arvidsson, K. (2004). Vallfoder fyller mjölken med nyttigheter. Tillgänglig: <http://pub.epsilon.slu.se/3480/1/Nytt-hd104.pdf> [2013-05-05]

Bender, A.E. (FAO). (1992). Meat and meat products in human nutrition in developing countries. Rom: FAO.

Chambaz, A., Scheeder, M.R.L., Kreuzer, M. och Dufey, P.A. (2003). Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Science*, (63), s. 491-500.

Crews, D.H. Jr. och Kemp, R.A. (2001). Genetic parameters of ultrasound and carcass measures of yield and quality among replacement and slaughter beef cattle. *Journal of animal science*, (79), s. 3008-3020.

Dubeski, P. L., Jones, S. D. M., Aalhus, J. L. och Robertson, W. M. (1997). Fattening heifers to heavy weights to enhance marbling: Efficiency of gain. *Canadian Journal of Animal Science*, (77), s. 625-633.

Ekerljung, M. (2012). *Candidate Gene Effects on Beef Quality*. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Breeding and Genetics. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Enfält, L., Hessle, A., Pickova, J., Sampels, S., Karlsson, J. och Lundström, K. (2006). Bete och vallfoder ger nyttigare kött. *FAKTA Jordbruk*, (2).

Ericson, L. (2011). Norrländsk växtodling. Utgiven av LRF Västerbotten i samarbete med Forslundagymnasiet, Umeå, SLU, institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap och Regionsförbundet Jämtlands län. Danagård LITHO, Ödeshög.

Fredriksson, E. och Envall, Y. (Livsmedelsindustrierna). (2001). Från kött till chark - SLAKT med STYCKNING. 3. ed. Stockholm: Bilda Förlag.

French, P., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey, P.J., Vidal, M., Mooney, M.T., Troy, D.J. och Moloney, A.P. (2000). Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. *Meat Science*, (56), s. 173-180.

Fällman, H. (2009). Kött, välja, hantera, tillaga. Stockholm: Natur & Kultur.



Hessle, A., Dahlström, F. och Wallin, K. 2009. Långsam stut på naturbete eller snabb ungtjur? FAKTA Jordbruk, (3).

Hocquette, J. F., Gondret, F., Baéza, E., Médale, F., Jurie, C., och Pethick, D. W. 2010. Intramuscular fat content in meat-producing animals: Development genetic and nutritional control and identification of putative markers. *Animal*, (4:2), s. 303–319.

Hoving-Bolink, A.H., Hanekamp, W.J.A. och Walstra, P. (1999). Effects of sire breed and husbandry system on carcass, meat and eating quality of Piemontese and Limousin crossbred bulls and heifers. *Livestock Production Science*, (57), s. 273-278.

Hökås, G. 1991. Nötkött, avel och uppfödning - Olika typer av köttproduktion. Stockholm: LTs förlag.

Jamieson, A. 2010. Nötkött. Stockholm: Natur & Kultur.

Johnson, S., Larsson, A.M. och Öhlund, L. (1998). Nötkreatur i ekologisk djurhållning. Uppsala: Ekokött.

Jordbruksverket (2011a). Klassning av slaktkroppar. Tillgänglig:  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/handel/livsmedel/kottklassning.4.35974d0d12179bec285800013.html> [2012-09-27]

Jordbruksverket (2011b). Marknadsöversikt nöt- och kalvkött. Rapport 32. Tillgänglig:  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra11\\_32.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra11_32.pdf) [2013-01-15]

Jordbruksverket (2011c). Den svenska kött- och mjölkproduktionens inverkan på biologisk mångfald och klimat. Rapport 21. Tillgänglig:  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra11\\_21.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra11_21.pdf) [2013-01-15]

Jordbruksverket (2012). Tillgänglig:  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/notkreatur/utevistelseochbetesgang.4.4b00b7db11efe58e66b8000308.html> [2013-01-26]

Jordbruksverket (2013). Tillgänglig:  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/betesmarkerochslatteran gar/vilkenmiljoersattningkandusokafordinmark.4.51c5369e120aee363f080001848.html> [2013-01-26]

Jämtlandsgården (2013a). JämtlandsGården Livsmedel AB. Tillgänglig:  
<http://www.jamtlandsgarden.se/4725.jamtlandsgarden.html> [2012-09-27]

Jämtlandsgården (2013b). Affärsplan. Tillgänglig:  
<http://www.jamtlandsgarden.se/4726.affarsplan.html> [2012-09-27]

Koch, R. M., Dikeman, M. E., och Crouse, J. D. (1982). Characterization of biological types of cattle (cycle III).III. carcass composition, quality and palatability. *Journal of Animal Science*, (54), s. 35-45.

Koohmaraie, M., Kent, M. P., Shackelford, S. D., Veiseth, E. och Wheeler, T. L. 2002. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? *Meat Science*, (62), s. 345-352.

Kvale, S. 1997. Den kvalitativa forskningsintervjun. Lund: Studentlitteratur.

Lindahl, C. (2012). Taurus. Marmorerat kött!

LRF Jämtland (2012). Jord- och skogsbrukens betydelse i samhälle och miljö.

Lundesjö Ahnström, M., Hessle, A., Enfält, L., Hansson, I. och Lundström, K. (2004). Köttkvalitet hos kötttraskvigor – effekt av uppfödningmodell och hängningsmetod. FAKTA Jordbruk.

Lundesjö Ahnström, M. (2008). *Influence of Pelvic Suspension on Beef Meat Quality*. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences Department of Food Science. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

Länsstyrelsen Jämtland (2011). Jordbruket utifrån ett förändrat klimat i Jämtlands län 2011.

Länsstyrelsen Jämtland (2012). Jordbruket i Jämtlands län. Tillgänglig:  
<http://www.lansstyrelsen.se/jamtland/Sv/lantbruk-och-landsbygd/lantbruk/jordbruket-i-jamtlands-lan/Pages/index.aspx> [2012-09-27]

Maltin, C., Balcerzak, D., Tilley, R. och Delday, M. (2003). Determinants of meat quality: tenderness. *Proc. Nutr. Soc.*, (62), s. 337-347.

Martinsson, K. (1991). Olika produktionssystem för köttkoproduktion. I: Nötkött, avel och uppfödning. Stockholm: LTs förlag.

Miller, M.F., Carr, M.A., Ramsey, C.B., Crockett, K.L. och Hoover, L.C. (2001). Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. *Journal of Animal Science*, (12), s. 3062-3068.

Muir, P.D., Deaker, J.M. och Bown, M.D. (1998). Effects of forage- and grain-based feeding systems on beef quality: A review. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, (41), s. 623-635.

Nilzén, V., Högberg, A. och Lundström, K. (1999). Grisköttets kvalitet i ett uthålligt jordbruk. FAKTA Jordbruk (17).

Nishimura, T., Hattori, A. och Takahashi, K. (1999). Structural changes in intramuscular connective tissue during the fattening of Japanese black cattle: effect of marbling on beef tenderization. *Journal of Animal Science*, (77), s. 93-104.

Norrman, E. 1991. Jämförelse mellan olika uppfödningalternativ. Nötkött, avel och uppfödning. Stockholm: LTs förlag.

Nuernberg, K., Dannenberger, D., Nuernberg, G., Ender, K., Voigt, J., Scollan, N.D., Wood, J.D., Nute, G.R. och Richardson, R.I. (2005). Effect of a grass-based and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livestock Production Science*, (94), s. 137-147.

Pethick, D.W., Harper, G.S. och Oddy, V.H. (2004). Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, (44), s. 705-715.

Pfuhl, R., Bellmann, O., Kühn, C., Teuscher, F., Ender, K. och Wegner, J. (2007). Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, (50), s. 59-70.

Polkinghorne, R.J. och Thompson, J.M. (2010). Meat standards and grading, A world view. *Meat science*, (86), s. 227-235.

Purslow, P. P. (2005). Intramuscular connective tissue and its role in meat quality. *Meat Science*, (70), s. 435-447.

Rosengren, J. (2011). Marmorering i nötkött – påverkan av ras och foderintensitet. Sveriges lantbruksuniversitet. Lantmästarprogrammet (Självständigt arbete, Grundnivå, G1E)

Steen, R.W.J. 1995. The effect of plane of nutrition and slaughter weight on growth and food efficiency in bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livestock Production Science*, (42), s. 1-11

Svenskt kött (2012). Mörning. Tillgänglig: <http://www.svensktkott.se/om-kott/kottkvalitet/vad-paverkar-kottets-atkvalitet/morning/> [2012-12-03]

Taurus (2008). Att föda upp ungnöt till slakt.

Taurus (2012). Den svenska nötköttsproduktionen. Tillgänglig: <http://www.taurus.mu/sitebase/default.aspx?idnr=WXXYFaCccJeIbdzgiklnpqsuv134689BDEGBCEGHJLMOQRTVWYabdfaGefhj> [2012-09-26]

Team Ugglarp (2012). Nu inför vi kvalitetsbetalning. Team UGGLARPS tidning nr 2, s. 19.

Trost, J. 2005. Kvalitativa intervjuer. Lund: Studentlitteratur AB.

USDA (United States Department of Agriculture) (2012). Production & Inspection. Tillgänglig: [http://www.fsis.usda.gov/FACTSheets/Inspection\\_&\\_Grading/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/FACTSheets/Inspection_&_Grading/index.asp) [2012-12-03]

Vestergaard, M., Therkildsen, M., Henckel, P., Jensen, L.R., Andersen, H.R. och Sejrsen, K. (2000). Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on meat and eating quality of young bulls and the relationship between muscle fibre characteristics, fibre fragmentation and meat tenderness. *Meat Science*, (54), s. 187-195.

Vieselmeier, B.A., Rasby, R.J., Gwartney B.L., Calkins, C.R., Stock, R.A. och Gosey, J.A. (1996). Use of expected progeny differences for marbling in beef: I. Production traits. *Journal of Animal Science*, (74), s. 1009-1013.

Warner, R.D., Greenwood, P.L., Pethick, D.W. och Ferguson, D.M. (2010). Genetic and environmental effects on meat quality. *Meat Science*, (86), s. 17-183.

Warren, C. 2010. *Discovering Qualitative Methods*. New York: Oxford University Press.

Warriss, P.D. (2010). *Meat Science, An Introductory Text*. School of Veterinary Science university of Bristol UK. Cambridge: Cambridge University Press.

Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Richardson, R. I. och Sheard, P. R. (1999). Manipulating meat quality and composition. *Proceedings of the Nutrition Society*, (58), s. 363–370.

Zinn, D. W., Durham, R. M. och Hedrick, H. B. (1970). Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. *Journal of Animal Science*, (31), s. 302-306.

**Personligt meddelande:**

Ann-Sofie Stark, HS (Hushållningssällskapet) Västernorrland. December 2012.

## Bilaga 1.

### Marmoreringsbedömning

Marmoreringsbedömningen genomförs utifrån en mall med fyra bilder (se nedan) som representerar; ingen, liten, medel och mycket marmorering (Rosengren, 2011). Personal på slakteriet klassar köttet från 1-4 utifrån denna mall.

Bedömningen sker då slaktkroppen är styckad i fjärdedelar, på snittytan vid biffraden (Longissimus dorsi). Mätningarna genomförs då slaktkroppen hängt i kylrum mellan ett halvt till två dygn.

#### 1. Ingen



#### 2. Liten



#### 3. Medel



#### 4. Mycket



*(Referens/fotograf: Johanna Rosengren, Lantmästarstudent på SLU i Alnarp, 2011).*

## Bilaga 2.

### INTERVJUMALL

PRODUCENT: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

### UPPFÖDNING

1. Vilken typ av uppfödningstrategi praktiserar du/ni?
  - a. Vilken typ av uppfödning (ungnöt, stut, etc.)? Intensiv eller extensiv produktion?
  - b. Vid vilken ålder slaktar du/ni djuren? När är djuren slaktmogna?
  - c. Vilken typ av utfodring och utfodringssystem? Finns det någon anledning till varför ni valt just det?
  - d. Foderstat? (grovfoder, kraftfoder, slutgödning?)
  - e. Vilken/vilka raser använder du/ni? Finns det någon anledning till det?
2. Läger du/ni stor vikt vid, exempelvis marmorering, eller något annat i produktionen som kan kopplas till köttkvalitet?
3. Om du/ni kunde förändra något på gården, vad skulle du/ni vilja förändra vad gäller uppfödningstrategi?
4. Hur har det sett ut innan? Har du/ni praktiserat någon annan typ av uppfödningstrategi? Hur fungerade det?
5. Är det något som du/ni skulle vilja veta mer om kring olika uppfödningstrategier, generellt samt kopplat till köttkvalitet?
6. Ser du/ni några hinder/möjligheter vad gäller uppfödningstrategi utifrån geografisk placering av produktionen?

## KÖTTKVALITET

7. Vad är köttkvalitet för dig/er?
  
8. Har du/ni en strävan efter att öka köttkvaliteten bland dina/era djur? På vilket sätt försöker ni i så fall uppfylla detta?
  
9. Vad är anledningen till att du/ni vill/inte vill satsa på köttkvalitet? (Begränsningar?)
  
10. Upplever du/ni att efterfrågan på en ökad köttkvalitet finns bland konsumenter?
  
11. Hur kan man göra för att få konsumenter att betala för bra köttkvalitet?
  
12. Vad anser du positivt eller negativt med kvalitetsbetalning?
  - a. Hur skulle det i så fall gå till? Är till exempel marmorering ett bra mått? Vad kan man annars tänka sig?
  
  - b. Vilka fördelar/nackdelar ser du med ett sådant system?
  
13. Vad anser du/ni är viktigast i din produktion? Mest betalt eller en produktionsform som du/ni kan stå för?







I denna serie publiceras examensarbeten (motsvarande 15, 30, 45 eller 60 högskolepoäng) vid Institutionen för husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionens examensarbeten finns publicerade på SLUs hemsida [www.slu.se](http://www.slu.se).

In this series Degree projects (corresponding 15, 30, 45 or 60 credits) at the Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, are published. The department's degree projects are published on the SLU website [www.slu.se](http://www.slu.se).

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens utfodring och vård  
Box 7024  
750 07 Uppsala  
Tel. 018/67 10 00  
Hemsida: [www.slu.se/husdjur-utfodring-varld](http://www.slu.se/husdjur-utfodring-varld)

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal  
Science  
Department of Animal Nutrition and Management  
PO Box 7024  
SE-750 07 Uppsala  
Phone +46 (0) 18 67 10 00  
Homepage: [www.slu.se/animal-nutrition-management](http://www.slu.se/animal-nutrition-management)*