

Jordbruksprodukters kvalitet

och dess effekter på konkurrenskraften



- Kvalitet hos jordbruksvaror är ett samlingsbegrepp som omfattar en stor mängd egenskaper som har betydelse för konkurrenskraften.
- Livsmedelssäkerhet är alltid den mest centrala kvalitetsaspekten. När fokus på denna är stort riskerar arbetet med andra kvalitetsaspekter att komma i skymundan.
- Många svenska produkter anses ha en hög kvalitet men vissa svagheter identifieras. Betydelsen av produktutveckling och produktdifferentiering lyfts fram av branschen som nödvändigt för att kunna hävda sig i konkurrensen.

Jordbruksprodukters kvalitet och dess effekter på konkurrenskraften

Rapporten beskriver kvalitetsfaktorer och egenskaper som är viktiga för svenska jordbruksprodukter.

Rapporten vill även öka kunskapen om hur olika kvalitetsfaktorer kan vara av betydelse för konkurrenskraften. Den går därför igenom aspekter som smak, miljöhänsyn och säkerhet för att se vilka som är viktigast för svensk produktion.

För att kategorisera kvalitetsegenskaperna har en indelning av kvalitetsbegreppet i fyra olika grupper använts. Intervjuer med företrädare för företag och andra med kunskaper om respektive område som forskare och konsulenter har varit viktigt vid värderingen av kvalitetsfaktorerna.

Not: Rapporten grundar sig på intervjuer som genomfördes december 2010-februari 2011, det vill säga före ehac-utbrottet juni 2011.

Enheten för handel och marknad
2011-08-25

Författare
Cecilia Axelsson
Camilla Burman
Kristina Mattsson
Olof Sköld

Sammanfattning

Begreppet kvalitet handlar om att uppfylla eller överträffa konsumenternas förväntningar. Detta gäller också för jordbruksråvaror. Kvalitet är dock inte en egenskap utan ett samlingsbegrepp för en stor mängd egenskaper som påverkar konkurrenskraften.

För att underlätta en strukturerad diskussion om kvalitet på jordbruksvaror görs i utredningen en kategorisering av egenskaperna i fyra grupper; livsmedelssäkerhet, sensoriska egenskaper och näringsinnehåll, tekniska egenskaper samt produktionsaspekter. Utredningen identifierar och kategoriserar därefter de viktigaste kvalitetsegenskaperna för 14 jordbruksprodukter.

Kvalitetsegenskapernas betydelse för konkurrenskraften värderas därefter med hjälp av intervjuer av företrädare för handel och bearbetningsföretag. Perspektivet är vilken betydelse olika egenskaper har när jordbruksprodukter köps in, antingen för att säljas i butiker eller som råvara för bearbetningsindustrin.

Livsmedelssäkerhet är alltid den mest centrala kvalitetsegenskapen som också till stor del krävs i lagen. Inte desto mindre finns det tydliga skillnader i förtroende för olika produkter och olika ursprung med avseende på livsmedelssäkerhet. De faktiska skillnaderna i förekomst av smittade produkter är oftast mycket små men med allvarliga konsekvenser så accepteras inte ens små risker.

Intervjuerna visade att de största skillnaderna i förtroende för livssäkerhet finns för animalieprodukter och då främst fågelkött, ägg och griskött där svenska produkter åtnjuter ett större förtroende än produkter från andra länder. Utredningen framför att det är viktigt att detta stora fokus på livsmedelssäkerhet inte medför att arbetet med andra kvalitetsaspekter kommer i skymundan.

När skillnaderna i livsmedelssäkerhet mellan olika produkter eller ursprung upplevs som små blir skillnader i smak, arom och textur i allmänhet avgörande vid val av produkt. Flera svenska produkter får mycket positiva omdömen i detta avseende, t.ex. griskött, fågelkött, jordgubbar och isbergssallat. Kvaliteten på nötkött upplevs däremot som mer ojämn.

För griskött diskuteras varför det är så svårt att få en bra lönsamhet i sektorn trots att både handel och industri framhåller att det svenska grisköttet såväl har en bättre livsmedelssäkerhet som en bättre smak.

Närproducerat uppges i intervjuerna få allt större betydelse. Avståndets betydelse för olika kvalitetsaspekter inklusive klimatpåverkan, djuromsorg och anknytning till produktionsorten diskuteras.

Slutligen framhålls vikten av ökad produktdifferentiering inom flera sektorer. Produktdifferentiering är ett svar på att konsumenter har olika preferenser, dvs. olika förväntningar. Det handlar inte bara om att olika individer har olika preferenser utan också att preferenserna skiljer sig åt vid olika köptillfällen. För att uppfylla specifika förväntningar kan kunden ofta vara beredd att betala ett högre pris för varan.

Innehåll

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte.....	1
1.2	Avgränsningar	2
1.3	Metod.....	3
1.3.1	Kategorisering av kvalitetsegenskaper	3
1.3.2	Värdering av kvalitetskarter	5
2	Animalier	6
2.1	Nötkött.....	6
2.1.1	Livsmedelssäkerhet	6
2.1.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	7
2.1.3	Tekniska egenskaper.....	10
2.1.4	Produktionsaspekter	11
2.1.5	Kvalitetskarta nötkött	12
2.2	Griskött.....	12
2.2.1	Livsmedelssäkerhet	12
2.2.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	13
2.2.3	Tekniska egenskaper.....	14
2.2.4	Produktionsaspekter	14
2.2.5	Kvalitetskarta griskött	15
2.3	Kyckling	15
2.3.1	Livsmedelssäkerhet	15
2.3.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	16
2.3.3	Tekniska egenskaper.....	17
2.3.4	Produktionsaspekter	17
2.3.5	Kvalitetskarta kycklingkött	18
2.4	Mjök	18

2.4.1	Livsmedelssäkerhet	18
2.4.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	19
2.4.3	Tekniska egenskaper.....	19
2.4.4	Produktionsaspekter	20
2.4.5	Kvalitetskarta mjölk	21
2.5	Ägg	21
2.5.1	Livsmedelssäkerhet	21
2.5.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	22
2.5.3	Tekniska egenskaper.....	23
2.5.4	Produktionsaspekter	23
2.5.5	Kvalitetskarta ägg.....	24
2.6	Intervjuer	24
2.6.1	Livsmedelssäkerhet	24
2.6.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	25
2.6.3	Teknisk kvalitet	27
2.6.4	Produktionsaspekter	27
2.7	Avslutande diskussion rörande animalier.....	29
3	Vegetabiliska produkter.....	32
3.1	Potatis	32
3.1.1	Livsmedelssäkerhet	32
3.1.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	34
3.1.3	Tekniska egenskaper.....	36
3.1.4	Produktionsaspekter	38
3.1.5	Kvalitetskarta potatis	38
3.2	Rapsolja	38
3.2.1	Livsmedelssäkerhet	39
3.2.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	40

3.2.3	Tekniska egenskaper.....	41
3.2.4	Produktionsaspekter	43
3.2.5	Kvalitetskarta rapsolja	43
3.3	Malkorn	43
3.3.1	Livsmedelssäkerhet	44
3.3.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	44
3.3.3	Tekniska egenskaper.....	46
3.3.4	Produktionsaspekter	47
3.3.5	Kvalitetskarta malkorn	47
3.4	Vete, havre och råg.....	47
3.4.1	Livsmedelssäkerhet	48
3.4.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	51
3.4.3	Tekniska egenskaper.....	52
3.4.4	Produktionsaspekter	54
3.4.5	Kvalitetskarta vete, havre och råg	55
3.5	Intervjuer	55
3.5.1	Livsmedelssäkerhet	55
3.5.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	56
3.5.3	Teknisk kvalitet	57
3.5.4	Produktionsaspekter	57
3.6	Avslutande diskussion rörande vegetabilier	58
4	Bladgrönsaker, jordgubbar och tomater.....	60
4.1	Bladgrönsaker.....	60
4.1.1	Livsmedelssäkerhet	60
4.1.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	61
4.1.3	Tekniska egenskaper.....	64
4.1.4	Produktionsaspekter	65

4.1.5	Kvalitetskarta bladgrönsaker	65
4.2	Jordgubbar	66
4.2.1	Livsmedelssäkerhet	66
4.2.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	67
4.2.3	Tekniska egenskaper.....	70
4.2.4	Produktionsaspekter	70
4.2.5	Kvalitetskarta jordgubbar	70
4.3	Tomater.....	71
4.3.1	Livsmedelssäkerhet	71
4.3.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	72
4.3.3	Tekniska egenskaper.....	74
4.3.4	Produktionsaspekter	74
4.3.5	Kvalitetskarta tomater.....	75
4.4	Intervjuer rörande frukt och grönsaker	75
4.4.1	Livsmedelssäkerhet	75
4.4.2	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	76
4.4.3	Teknisk kvalitet	77
4.4.4	Produktionsaspekter	77
4.5	Slutsatser rörande bladgrönsaker, jordgubbar och tomater	78
5	Fysiska faror	80
5.1	Radioaktivitet	80
5.2	Främmande ämnen	80
5.3	Märkning och förpackningar	81
6	Produktionsmetod och produktionsaspekter	82
6.1	Produktionsmetod.....	82
6.1.1	Konventionell produktion.....	82
6.1.2	IP – integrerad produktion.....	82

6.1.3	Ekologisk produktion	82
6.2	Produktionsaspekter	83
6.2.1	Djurskydd	83
6.2.2	Ursprung	83
6.2.3	Närproducerat	84
6.2.4	Klimatsäkerhet	87
6.2.5	GMO-aspekter	88
6.2.6	Rättvisemärkt	88
6.2.7	Etniska aspekter	89
7	Avslutande diskussion	89
8	Referenser.....	93
	-Böcker och artiklar	93
	Internet – webbsidor	96

1 Inledning

För svenska produkter är kvaliteten mycket viktig. Sverige är ett högkostnadsland varför det är svårt att producera jordbruksprodukter till ett lägre pris än i andra länder. Det måste sålunda vara andra aspekter som lockar konsumenten att köpa svenska produkter och då handlar det till stor del om kvalitet.

Kvalitet är ett centralt begrepp vid produktion av de flesta produkter. Jordbruksprodukter och livsmedel är inget undantag i detta avseende. Förväntningar om viss kvalitet bidrar till att konsumenten väljer en viss produkt och om de uppställda förväntningarna infrias bidrar kvaliteten till att konsumenten återkommer till samma produkt. Detta är också en flitigt använd definition av begreppet kvalitet, nämligen att det handlar om att uppfylla eller överträffa konsumenternas förväntningar¹.

Denna studie har tillkommit som ett bidrag i arbetet med den svenska jordbruks- och livsmedelsproduktionens konkurrenskraft. Fokus ligger på kvalitet som ett konkurrensverktyg. Utan att på något sätt förringa vikten av att studera priser, kostnader och intäkter, produktionen måste naturligtvis vara lönsam om den ska kunna fortsätta, är det ändå viktigt att framhålla att kvaliteten är en väl så viktig aspekt i diskussionerna om konkurrenskraft. Denna studie avser sålunda vara ett bidrag till denna diskussion.

1.1 Syfte

Utredningen syftar till att öka kunskapen om olika kvalitetsaspekters betydelse för konkurrenskraften för jordbruksprodukter. Det är vidare naturligt med ett fokus på svenska produkter vilket kommer i utredningens andra del. Hög kvalitet är ett konkurrensverktyg av extra stor vikt eftersom vi för flertalet produkter har svårt att konkurrera med låga priser.

Avsikten i steg ett är att presentera en översiktlig bild av relevanta kvalitetsfaktorer och egenskaper för olika produktgrupper som ett underlag för att kunna värdera deras betydelse när handeln eller bearbetningsföretagen väljer vilka produkter de ska köpa. Vi har kallat detta för produkternas ”kvalitetskartor”. Perspektivet är handelns och bearbetningsföretagens, inte konsumenternas. Bilden av produkternas kvalitet grundar sig därmed på intervjuer som genomförts med olika branschföreträdare.

Utredningens andra steg är att fokusera på svenska produkter. Den ställer därför frågan; ”Vad är styrkan ur ett kvalitetsperspektiv hos svenska jordbruksprodukter?” Finns det starka sidor i detta avseende som förtjänar att bättre lyftas fram? Finns det områden där vi i Sverige kan bli bättre? Analysen av de svenska produkterna baseras på den bild av relevanta kvalitetsfaktorer som rapporten tagit fram i intervjuer med handeln och bearbetningsföretag.

¹ Bergman & Klefsjö, 1995; Buzzel & Gale, 1987; Zeithaml et al 1990

1.2 Avgränsningar

De produkter som valts är obearbetade jordbruksråvaror som produceras i Sverige, eftersom andra steget i undersökningen är en värdering av kvaliteten på svenska produkter. Två undantag finns dock. Det ena är rapsolja eftersom det är svårt att värdera kvaliteten på rapsfröna innan de bearbetats till olja. Det andra är malkorn där vi valt att ta med maltningsspekterna såväl som kornets egna egenskaper.

Avsikten med valet av produkter är att täcka in de viktigaste jordbruksprodukterna på den svenska marknaden. På den animaliska sidan är valet av nöt-, gris- och kycklingkött samt ägg och mjölk naturligt. Valet av vete, havre och råg har likaså varit naturligt. Malkorn och rapsolja har vi ansett vara viktiga och intressanta produkter för det svenska jordbruket och har därför inkluderats. Potatis är en produkt som ligger i gränslandet mellan jordbruksprodukter och trädgårdsprodukter (som vi benämner frukter och grönsaker). Färsipotatisen brukar hänföras till trädgårdsprodukter medan lagringspotatisen anses som en jordbruksprodukt. Vi har valt att här se den som en jordbruksprodukt eftersom odlingen är mer storskalig än trädgårdsprodukterna. De tre produkter som valts bland frukt och grönsaker är tre viktiga produkter inom tre olika produktgrupper. Tomater är växthusodlade, bladgrönsaker är en frilandsgrodd och jordgubbar vår viktigaste bärprodukt.

Vi har valt att dela in de produkter som tagits med i tre grupper eftersom produkterna inom respektive grupp delvis har gemensamma egenskaper och problem. Därigenom har vi i vår beskrivning kunnat plocka ut vissa egenskaper eller grupper av egenskaper och behandla dessa gemensamt för alla produkter eller för en grupp av produkter istället för att upprepa dem för varje enskild produkt. De produkter vi inkluderat i utredningen och deras kategorisering framgår av tabell 1.

Vi vill tydliggöra att den bild av jordbruksprodukternas kvalitet som presenteras i denna studie grundar sig på intervjuer som genomförts med olika branschföreträdare och ger en bild av hur de intervjuade företagen/organisationer uppfattade kvaliteten på svenska jordbruksprodukter under perioden december 2010 och februari 2011. Det bör noteras att intervjuerna gjordes cirka ett halvår innan den europeiska ehec-krisen orsakad av groddar utbröt.

Tabell 1 Kategorisering av de produkter som medtagits i utredningen

Animaliska produkter	Vegetabiliska produkter	Frukt och grönsaker
Kött	Vete	Bladgrönsaker
Gris	Havre	Jordgubbar
Nöt	Råg	Tomater
Kyckling	Malkorn	
Ägg	Rapsolja	
Mjölk	Potatis	

1.3 Metod

Begreppet kvalitet har olika betydelse för olika människor och i olika sammanhang. Det är inte ovanligt att man pratar förbi varandra när man diskuterar kvalitet eftersom man ger begreppet olika innebörd. Den första frågan som måste behandlas är därför: Vad är kvalitet hos jordbruksprodukter? Vi måste fastställa vad vi lägger in i begreppet för att därigenom fastställa det ramverk vi sedan använder för undersökningen.

I inledningen framfördes att en definition av kvalitet är att det handlar om att uppfylla eller överträffa konsumenternas förväntningar. För att producera kvalitet behöver företagen därför fastställa vilka egenskaper som är viktiga för konsumenten. Dessa kan fastställas genom t.ex. en kundundersökning. Svaren är sedan ett viktigt underlag när man tar fram produktspecifikationer för den produkt som skall framställas. I framställningen av jordbruksprodukter handlar det om såväl yttre som inre egenskaper.

Det är sålunda många faktorer och egenskaper som kan knytas till begreppet kvalitet och de kan vara mycket olika till sin karaktär. Några är mycket grundläggande som till exempel att man inte ska bli sjuk av ett livsmedel. Andra tillmäts stor betydelse av vissa konsumenter och liten betydelse av andra, t.ex. om en produkt är ekologiskt odlad, GMO-fri eller närodlat.

Detta att faktorerna är olika till sin karaktär gör att de kan kategoriseras i olika grupper. Man bör dock komma ihåg att en kategorisering handlar om en uppdelning som vi själva skapar för att strukturera en existerande verklighet. Det är sålunda inte en absolut vetenskap. Den kan därför alltid diskuteras och man är tvungen att göra vissa val som kan innebära att strukturen inte blir helt perfekt.

1.3.1 Kategorisering av kvalitetsegenskaper

Kategoriseringar av kvalitetsegenskaperna har gjorts på olika håll. Vi har använt en indelning av kvalitetsbegreppet i fyra olika grupper som samtidigt har en viss inbördes hierarki. En liknande indelning har gjorts av KSLA² som delar in kvalitetsbegreppet i objektiv kvalitet, miljö kvalitet, subjektiv kvalitet och servicekvalitet. Vi har valt en liknande modell men med en något annorlunda gruppering. Den visas i tabell 2.

² Matens kvalitet, Kungliga Skogs och Lantbruksakademien, 2008.

Tabell 2 Kategorisering av kvalitetsaspekter i fyra kategorier

Livsmedelsäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Mikrobiologi	Smak	Hållbarhet	Ursprung
Kemikalier	Arom	Hanterbarhet	Närproducerat
Toxiner	Textur	Känslighet för patogener	Ekologisk produktion
	Utseende	Kvalitet efter bearbetning	Klimatsmart
	Defekter	Kvalitet efter frysning	GMO-fritt
	Näring inkl. vitaminer		Kulturella aspekter
			Djurskydd

Det är också nödvändigt att dra en gräns för vilka typer av faktorer, egenskaper och aspekter som ska inkluderas i kategoriseringen. Vi har valt att dra gränsen så att egenskaper som relaterar till den fysiska produkten inkluderas. KSLA har i sin kategorisering inkluderat också aspekter som leveranssäkerhet m.m. under begreppet servicekvalitet. Vi ifrågasätter inte att dessa egenskaper är mycket viktiga men har ändå valt att inte inkludera dem i vår kategorisering. Vi har istället valt att fokusera på faktorer direkt knutna till själva produkten.

Den första kategorin vi har definierat i denna studie är *livsmedelssäkerhet* som är obligata krav, dvs. krav som alltid måste vara uppfyllda. De är i allmänhet lagstadgade. Kraven omfattar bl.a. frihet från sjukdomsframkallande svampar, bakterier och andra mikroorganismer, frihet från bekämpningsmedelsrester och olika toxiska ämnen. En aspekt utredningen inte beaktar närmare är allergier orsakade av livsmedel.

Den andra gruppen omfattar *sensoriska egenskaper* men också *näringsinnehåll*. De sensoriska egenskaperna är t.ex. smak, arom, textur och färg. Vissa av dem kan i praktiken fungera som obligata genom att konsumenterna alltid skulle välja bort en produkt som t.ex. inte har rätt lukt. De hör ändå hemma under denna kategori. I denna kategori har vi också inkluderat patogener som inte påverkar livsmedelssäkerheten, t.ex. gråmögel och bladlöss. Det är defekter som påverkar produktens visuella utseende, dess smak och textur men innebär inte att konsumenten blir sjuk.

Tekniska egenskaper avser egenskaper av betydelse för hantering och bearbetning av en produkt. Det kan t.ex. röra sig om hur potatisen lämpar sig som råvara för chipstillverkning eller om vissa äpplen är extra känsliga för hantering genom att de lättare får stötskador.

Den sista kategorin slutligen avser *produktionsaspekter* rörande var och hur produkterna har producerats. Ursprung och närodlat avser ”var” medan ekologisk produktion, GMO-fritt, klimatsmart odling och djurskyddsaspekter relaterar till ”hur”.

De fyra kategorierna har en inbördes hierarki där livsmedelssäkerheten är den mest grundläggande. Kvalitetsaspekterna i denna kategori måste alltid vara uppfyllda och i många fall finns lagkrav på detta. Gruppernas inbördes hierarki kan t.ex. ses i att konsumenter som efterfrågar ekologiska produkter inte gör avkall på sina krav rörande produktens smak och näringsinnehåll. Krav på produktens smak medför inte heller att man är beredd att göra avkall på produktens livsmedelssäkerhet. Tekniska krav står i detta avseende lite vid sidan av den hierarkiska trappan eftersom de är egenskaper som relaterar till hantering och bearbetning och inte direkt vänder sig till konsumenten.

Den beskrivna kategoriseringen av kvalitetsaspekter har sålunda använts som ramverk. Vi har därefter identifierat vilka aspekter som är aktuella inom respektive grupp för den aktuella produkten. För t.ex. nötkött har vi identifierat vilka grundläggande krav rörande livsmedelssäkerhet som är relevanta och aktuella. Det görs genom att identifiera relevanta faror i form av mikroorganismer, främmande ämnen och toxiner för nötkött. På samma sätt identifieras sedan relevanta sensoriska egenskaper. Därigenom kan man säga att vi för varje produkt skapat en kvalitetskarta där vi identifierat existerande egenskaper och faror. De ”kartor” som vi därigenom fått fram följer den kategorisering som framgår av tabell 2.

1.3.2 Värdering av kvalitetskarter

En värdering av kvalitetsegenskapernas betydelse har varit nästa steg. En grundläggande värdering ligger i själva kategoriseringen och dess hierarki. Inom en kategori kan en viss värdering göras eftersom vissa egenskaper kan vara mer utslagsgivande än andra. De kan t.o.m. vara så utslagsgivande att de i praktiken fungerar som obligata krav. Svenska konsumenter vill t.ex. inte ha mjöliga äpplen vilket då också blir ett viktigt kriterium för handeln när de köper in produkter. Äpplets textur i form av avsaknad av mjölighet blir därmed ett tämligen utslagsgivande krav.

Förutom att värdera kvalitetsegenskaperna har vi också sökt en värdering av hur svenska jordbruksprodukter svarar mot de olika kvalitetsaspekter som identifierats. I vilka avseenden har svenska jordbruksprodukter en bra eller mycket bra kvalitet? I vilka avseende finns det utrymme till förbättring?

Värderingen av de identifierade kvalitetsegenskapernas betydelse liksom av svenska produkters kvalitet har gjorts genom att intervjua främst företrädare för handel och bearbetningsföretag för att få en bild av vilka aspekter som är betydelsefulla när de väljer vilka produkter som ska köpas in. Kompletterande intervjuer med andra personer med kunskaper om respektive område, exempelvis forskare och konsulenter, har också gjorts. Tonvikten har dock legat på företrädare för företag. Någon kundundersökning har inte genomförts. Detta bedömdes bli alltför omfattande för att kunna tas med i denna utredning. Vi bedömde dock att företagen som köper produkterna från producenterna troligen är lyhörda för konsumenternas önskemål.

Det är möjligt att vi i framtiden får möjlighet att genomföra en studie som fokuserar på konsumenterna. Den skulle då kunna visa om producenternas och handelns syn på kvalitet överensstämmer med konsumenternas.

2 Animalier

I detta avsnitt har vi valt att presentera en ”kvalitetskarta” för respektive produktgrupp (nötkött, griskött, kyckling, mjölk och ägg). Kartorna anger vilka faktorer som har störst betydelse för näringsens köpbeslut inom respektive kvalitetskategori. För vissa kvalitetskategorier, till exempel livsmedelssäkerhet, finns många likheter mellan de olika produktgrupperna. För att undvika upprepning presenteras de faktorer som är gemensamma mer utförligt under nötkött som behandlas först och kompletteras vid behov under de andra produkterna. Fysiska faror, exempelvis radioaktivitet och främmande ämnen som kan förekomma i produkterna, liksom olika produktionsaspekter, till exempel närproducerat, är i huvudsak gemensamt för animalier, vegetabilier och frukt och grönt varför beskrivningen av dessa aspekter återfinns i särskilda avsnitt i slutet av utredningen.

Resultatet av de genomförda intervjuerna presenteras med fokus på de viktigaste kvalitetsaspekterna och hur näringen uppfattar kvaliteten på svenska produkter i förhållande till importerade. Avslutningsvis diskuteras resultatet av intervjuerna och hur det påverkar kvalitetskartorna.

2.1 Nötkött

Sveriges produktion av nötkött uppgick 2009 till ca 140 000 ton och självförsörjningsgraden var drygt 60 procent. I genomsnitt konsumerades ca 25 kilo nötkött per person. I Sverige är nötköttsproduktionen integrerad med mjölkproduktionen. Drygt 70 procent av det nötkött som produceras kommer från mjölkkor (mjölkkor och tjurkalvar från mjölkkor). Importen av nötkött till Sverige uppgick 2009 till ca 110 000 ton. Sett över den senaste tioårsperioden så har Sverige blivit alltmer importberoende. Sveriges import av nötkött 2009 kom främst från Irland men även från Tyskland och Nederländerna.

2.1.1 Livsmedelssäkerhet

Det kan finnas risker med maten vi äter eftersom den vid felaktig hantering kan orsaka exempelvis matförgiftningar. Med hjälp av lagstadgade krav och frivilliga program försöker man säkerställa att konsumenten får säker mat. För att undvika onödiga risker är det bra att vara medveten om de främsta farorna. Dessa har vi valt att dela in i mikrobiologiska faror, kemiska faror och fysiska faror³.

De potentiellt viktigaste mikrobiologiska farorna som finns för nötkött är följande:

1. EHEC/VTEC
2. Salmonella
3. Campylobacter

³ För närmare beskrivning av fysiska faror se avsnitt 5.

4. *Listeria monocytogenes*
5. *Clostridium perfringens*
6. *Staphylococcus aureus*

De fyra första bakterierna är så kallade zoonoser som innebär att de kan spridas från djur till människor. Det är dock mycket ovanligt att människan smittas av *Listeria monocytogenes* via djur. EHEC/VTEC, salmonella, campylobakter och listeria betraktas som allmänfarliga sjukdomar som ska anmälas till Smittskyddsinstitutet enligt smittskyddslagen. *Clostridium perfringens* och *Staphylococcus aureus* är däremot vanligt förekommande, men sprider inte smitta på samma sätt även om de kan orsaka allvarliga symptom.

Kött konsumeras nästan aldrig direkt efter slakt utan det kan lagras flera dagar eller till och med veckor innan konsumtion. För att köttet ska vara säkert när det når konsumenten är det viktigt att hanterings- och kontrollprogram följs noga.

Till de kemiska farorna hör läkemedelsrester, främmande ämnen (tungmetaller, dioxiner och PCB), antibiotika, mögelgifter, så kallade mykotoxiner, och prioner. När det gäller läkemedelsrester måste självklart sjuka djur behandlas när det är befogat av djurskyddsskäl, men för att konsumenterna ska erbjudas livsmedelssäkerhet tillämpas gränsvärden och karenstider för dessa läkemedel. Till de främmande ämnena hör även hormoner och tillväxtfrämjande medel. Inom EU är det förbjudet att använda hormoner eller andra ämnen med hormonell verkan för att stimulera tillväxten och produktiviteten hos livsmedelsproducerande djur. I Sverige har inga prover upptäckts som visar på otillåten användning av tillväxtbefrämjande medel och hormoner.

Mögelgifter kan förekomma i fuktig spannmål som lagrats efter skörd och kan på så sätt överföras via kontaminerat foder till kött men även till mjölk och ägg. Toxinerna är giftiga för människor och djur och kan orsaka skador på lever och njure, vara cancerframkallande samt påverka hormon- och nervsystem.

TSE, transmissibla spongiforma encefalopatier, är en sjukdomsgrupp som angriper hjärnan hos både människor och djur. Sjukdomen orsakas av ett smittämne som kallas prion. Prioner är ett smittämne som angriper hjärnan hos djur och som kan överföras till människan som då får samma symptom. Det finns olika prioner hos olika djurslag och ett exempel är BSE bovin spongiform encephalopati (galna kosjukan). Enstaka fall upptäckts fortfarande inom EU.

2.1.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Hur konsumenten upplever den sensoriska kvaliteten på maten de äter kan vara olika från individ till individ beroende på olika preferenser. Produktens textur, arom, smak och utseende liksom dess näringsinnehåll är faktorer som kan påverka upplevelsen. Det finns inga direkta lagkrav när det gäller de sensoriska egenskaperna, men konsumenterna kan välja bort en produkt som till exempel inte har rätt färg eller bra lukt. Därför kan man säga att vissa sensoriska egenskaper i praktiken är utslagsgivande. Att dessa egenskaper inte har samma betydelse som livsmedelssäkerhetsaspekter skulle dock tydliggöras vid en bristsituation, såvida inte t.ex. den avvikande lukten signalerar bristande livsmedelssäkerhet.

Mörhet är en av de viktigaste egenskaperna för att köttet ska anses ha en bra sensorisk kvalitet. Det finns stora variationer i mörhet och förekomsten av segt kött uppges vara en av de främsta anledningarna till missnöjda konsumenter. Mörning är en komplex process där muskler omvandlas till kött med hjälp av musklernas egna enzymer. Det som påverkar mörheten är bland annat djurets ras, ålder, kön, kastrering, hantering före och efter slakt, mängd bindväv, hastighet på glykogen nedbrytning, nedbrytning av de myofibrillära proteinerna, mörningstid och tillagning⁴.

Andra faktorer som kan påverka köttets mörhet är köttets saftighet och andelen intramuskulärt fett som ökar saftigheten genom att verka som en barriär mot vätskeförlust. Kötsaften har betydelse för åttupplevelsen, dvs. fragmentering och uppmjukning av kött vid tuggning. Saftigheten påverkas, förutom av andelen intramuskulärt fett, även⁵ av tillagningsmetod, kärntemperatur och mörning.

Mörningstiden är mycket viktig och det har visat sig att den till viss del kan kompensera för andra kvalitetsfaktorer som påverkar mörhet som kön, ras, kastrering och hängningsmetod. En generell regel är att ju längre köttet möras, desto mindre blir variationerna i mörhet.⁶ Flera studier har visat att mörningstiden förutom mörhet också är viktig för saftighet och köttsmak⁷.

Mörheten kan variera starkt mellan kött från olika typer av djur och olika styckningsdetaljer. Ett tydligt exempel på detta är handjur. Tjurkalvar över 24 månaders ålder kan ge ett segt kött om det inte möras ordentligt efter slakt. I Sverige är det ändå vanligt att tjurkalvar slaktas vid denna ålder eftersom detta ger ett högre utbyte än de alternativ som finns. I Danmark slaktas tjurkalvar ofta kring 12 månaders ålder medan man på Irland i högre utsträckning producerar stutar. Detta ger en lägre produktion men en jämnare och mörare köttkvalitet.

Då nöt i Sverige oftast säljs utan information om djurets ras, kön eller ålder blir det svårt för konsumenterna att undvika lite segt kött om de så önskar. Det finns dock svenska företag som specificerar vilken typ av kött de önskar och betalar ett mer pris för att få detta. Huvuddelen av företagen gör dock inte detta. Att kvaliteten på nötkött i Sverige kan upplevas som ojämn med en tydlig inblandning av kött som uppfattas som segt beror inte på att det inte går att producera en bättre kvalitet i Sverige utan är ett resultat av medvetna val. Det bör också noteras att en längre mörningstid för det segare köttet minskar skillnaderna.

Hundratals ämnen bidrar till köttets **smak och lukt**. Vattenlösliga ämnen från muskelvävnaden bidrar till den karaktäristiska köttsmaken medan fettlösliga och flyktiga ämnen ger kött dess artspecifika smak. I regel nämner man fyra grundsmaker (surt, sött, salt och beskt) men umami som är den femte grundsmaken anses höja

⁴ Dransfield, 1991; Dransfield, 1994; Koohmaraie, 1994; Koohmaraie *et al.*, 1996; Harper, 1999; Ahnström, 2008

⁵ Goodson *et al.*, 2002; Hedrick *et al.*, 1994; Killinger *et al.*, 2004

⁶ Ahnström *et al.*, Produktkvalitet på svenskt nötkött, 2006; Enfält *et al.*, Fakta Jordbruk nr. 5, 2004; Stenström, 2008; Österberg, Effect of Aging and Salt Injection on Tenderness of Meat from Young Bulls and Heifers, Publikation nr 135. Institutionen för livsmedelsvetenskap, SLU, 2001

⁷ Campbell *et al.*, Dry-Aging Effects on Palatability of Beef Longissimus Muscle, 2001;

smakupplevelsen och förbättra munkänslan på kött (speciellt nötkött). Faktorer som djurets ålder, foder, miljö, behandling före och efter slakt, lagring, fetthinnehåll, oxidation och styckningsdelar påverkar köttets smak och kan ge både önskade och oönskade smaker och dofter. Det är viktigt att beakta att rått kött inte är speciellt smakrikt utan att köttsmaken förändras under mörning och tillagning. Anledningen är att smakkomponenter frigörs av enzymerna under mörning och vid tillagning kan de reagera med varandra och bilda smak- och doftämnen. Som exempel kan nämnas att en av de typiska köttsmakerna bildas i den så kallade Maillardreaktionen⁸ när köttet steks.

Utseende och köttfärg är andra viktiga faktorer när konsumenterna väljer kött i butiken. En klarröd köttbit är i regel mer attraktiv än en som är brunaktig och har mycket vätska. Anledningen är att de flesta konsumenter anser att köttets färg är en indikator på hur färskt köttet är. Detta stämmer dock inte helt. Köttets färg beror bl.a. på hempigmentet myoglobin och vilken oxidationsstatus järnet har. Förenklat kan man säga att myoglobinet är purpurrött i sin ursprungsform, liksom i vakuumförpackningar. Om köttet exponeras för syre sker en oxygenering som ger köttet en klarröd färg, som är mycket populär hos konsumenterna då den anses känneteckna nötkött av hög kvalitet. Dessvärre är denna färg inte långvarig utan efter några dagar oxideras det ytterligare och antar en mer brunaktig färg. Den brunaktiga färgen påverkar dock varken smak eller lukt negativt och den hygieniska kvaliteten kan vara utmärkt. Då flertalet konsumenter föredrar rött kött förpackar flera i köttindustrin sitt kött i en modifierad atmosfär med en syrekonzentration som bibehåller köttets klarröda färg. Färgstabiliteten är sålunda viktig för hur länge en förpackning med skivat kött är säljbar⁹. Nötkött innehåller mycket röda muskelfibrer (myoglobin) och kött från nöt är mer rött än andra köttslag, vilket förklarar att det finns färgvariationer. Mängden myoglobin skiljer sig åt i olika muskler och varierar med ras, ålder och utfodringssystem.

Vi har valt att inkludera **näringsinnehåll** i denna kvalitetskategori. Kött består av cirka 75 procent vatten och 20 procent högvärdiga¹⁰ proteiner. Resterande 5 procent är fett, små mängder kolhydrater (glykogen) och mineraler (järn, koppar, zink och selen). Noteras kan att mörka köttslag (t.ex. nöt) innehåller mer järn och zink än ljusa. Kött innehåller även något som kallas ”köttfaktor” som innebär att järnupptaget stimuleras och att järn lättare tas upp från maten. Köttet är även en viktig källa till olika former av B-vitamin och A-vitamin samtidigt som det innehåller alla aminosyror som är essentiella för människan. Fetthalten i kött varierar mellan 2 och 40 procent beroende på typ av kött och styckningsdetalj. Även betet och fodret kan påverka köttets näringsinnehåll. Exempelvis kan en hög andel grovfoder resultera i en högre andel fleromättade fetter i köttet. Renskuret kött innehåller oftast omkring 2-3 procent fett. Även fettsammansättningen kan variera mellan djurslag. Nötkött innehåller främst mättat fett medan griskött innehåller mer enkelomättat- och fleromättat fett¹¹.

⁸ Maillardreaktionen är en reaktion som sker vid 100 grader, där reducerat socker reagerar med en aminosyra vilket resulterar i en mängd smaker och dofter.

⁹ Warriss, 2000

¹⁰ De högvärdiga proteinerna kan bidra till att kroppen tillgodogör sig protein av lägre kvalitet som finns i grönsaker, ris eller bröd.

¹¹ www.slv.se; www.svensktkott.se

2.1.3 Tekniska egenskaper

Till de tekniska egenskaperna hör faktorer som är av betydelse för hantering och bearbetning. Då nötkött är en råvara som kan användas till flera olika slutprodukter är det naturligt att de tekniska egenskaperna varierar.

Köttets mörhet och färg (utseende) påverkar även den tekniska kvaliteten och för att undvika upprepning hänvisas till avsnittet om de sensoriska egenskaperna.

Köttets sammansättning av kött, fett och ben påverkar i hög grad den tekniska kvaliteten. Alla slaktkroppar av nöt och gris som marknadsförs som livsmedel ska enligt gällande lagstiftning klassificeras. Syftet med klassificeringen är att slaktkropparnas användbarhet och innehåll av kött, fett och ben ska beskrivas så noggrant som möjligt. Klassificeringssystemet underlättar för producenten att möta marknadens krav och en ökad möjlighet till kvalitetsproduktion

Det är pH-värdet som huvudsakligen påverkar den vattenhållande förmågan och det är därför viktigt att kontrollera pH-sänkningen och känna till de faktorer som påverkar den vattenhållande förmågan under olika förhållanden. Den vattenhållande förmågan är avgörande för om köttets egna eller tillsatta vatten kan hållas kvar och inte dunsta eller droppa bort så köttet blir torrt. Om den vattenhållande förmågan är sämre blir det större vikt förluster vid tillagning, lagring av färskt kött, produktion av förädlade produkter och kött för konsumtion. Köttets vattenhållande förmåga är även av stor ekonomisk betydelse för industrin eftersom köttpriserna grundar sig på vikten. Den vattenhållande förmågan är dock inte bara viktig ur ekonomiskt perspektiv utan det påverkar även saftigheten som är en viktig kvalitetsegenskap¹².

Då saftighet och mörhet är viktiga kvalitetsparametrar för konsumenterna är det viktigt att kontrollera pH-förloppet. Det slutliga pH-värdet påverkas av glykogenhalt, temperatur och hastighet på pH-sänkningen. En sänkning av pH-värdet kan bero på anaeroba förhållanden efter slakt då djurets glykogenförråd bryts ned vilket gör att mjölksyra bildas. Om mjölksyran inte kan transporteras bort utan stannar kvar i musklerna sänks pH-värdet successivt och köttet blir surare. Vid en pH-sänkning tenderar muskelproteinerna att denaturera, vilket innebär att proteinerna blir mindre lösliga och deras förmåga att binda vatten reduceras. Även färgintensiteten på köttet reduceras. Om det sker okontrollerat kan det resultera i att köttet antingen blir blekt och blött på ytan eller mörkt och torrt på ytan¹³.

Lipidoxidation är en naturlig nedbrytning av fettsyror i köttet som på sikt medverkar till att köttet härsknar. Köttet smakar då illa och får färgförändringar som förkortar hållbarheten. Omättade fettsyror har lättare för att oxidera och härsknar därför snabbare. Nötkött innehåller främst mättat fett men vid en hög andel grovfoder i utfodringen ökar andelen fleromättade fetter och därmed även risken för lipidoxidation.

¹² Hedrick *et al.*, 1990; Honikel, 2004

¹³ Hedrick *et al.*, Principles of Meat Science, third edition, Iowa, 1994; Warriss, Meat Science: An Introductory Text, 2000

Lipidoxidationen kan begränsas genom antioxidanter som E-vitamin och C-vitamin, som finns naturligt i vävnaden eller som tillsätts i köttprodukter¹⁴.

Hos nötkreatur som varit utsatta för långvarig stress reduceras glykogennivåerna i musklerna. Det innebär att mängden mjölksyra också reduceras och köttet får ett för högt slutligt pH-värde, vilket påverkar köttkvaliteten negativt. Detta kött brukar kallas Dark Firm Dry (DFD) och kännetecknas av en mörk röd färg och en torr och hård yta. Den vattenhållande förmågan är trots detta normal, men köttet upplevs som mindre attraktivt för konsumenterna. DFD-kött kan inte vakuumpförpackas eftersom det höga pH-värdet gör att anaeroba bakterier¹⁵ kan växa istället för mjölksyrabakterier som normalt finns i vakuumpförpackat kött. En del av bakterierna producerar illaluktande avfallsprodukter som förstör köttet. Andra bakterier kan bilda vätesulfid som resulterar i en grön missfärgning av köttet. I förädlade produkter är det bra med en högre vattenhållande förmåga. Kött med högre pH kan därför vara en fördel där. Detta kvalitetsfel är inte så vanligt i Sverige där mycket arbete lagts ner för att undvika DFD-kött¹⁶.

2.1.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

¹⁴ Lindow, Produktkvalitet på svenskt nötkött, 2007; Warriss, Meat Science: An Introductory Text, 2000

¹⁵ Som metaboliserar aminosyror och proteiner.

¹⁶ Lindow, Produktkvalitet på svenskt nötkött 2007; Warriss, Meat Science: An Introductory Text, 2000

2.1.5 Kvalitetskarta nötkött

Tabell 3 Kategorisering av kvalitetsaspekter för nötkött baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
EHEC/VTEC	Mörhet	Kemisk sammansättning	Djurskydd
Salmonella	Saftighet	Mörhet	Ursprung
Campylobacter	Smak och lukt	pH-sänkning	Närproducerat
Listeria monocytogenes	Utseende och köttfärg	Vattenhållande förmåga	Ekologisk produktion
Clostridium perfringens	Näring inkl. vitaminer	Färg och färgstabilitet	Klimatsmart
Staphylococcus aureus		Lipidoxidation	GMO-fritt
Antibiotika		DFD	Kulturella aspekter
Hormoner			
Dioxiner, PCB, tungmetaller etc.			
Mykotoxiner			
Prioner			

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

2.2 Griskött

Sveriges produktion av griskött uppgick 2009 till ca 261 000 ton. Produktionen av griskött fluktuerar något från år till år men trenden har varit neråtgående. Sveriges självförsörjningsgrad för griskött uppgick 2009 till ca 78 procent och trenden är likt produktionen neråtgående. I genomsnitt konsumerades ca 36 kilo griskött per person 2009. Importen av griskött i Sverige 2009 uppgick till ca 110 000 ton. Sett över den senaste tioårsperioden så har Sverige blivit alltmer importberoende. Sveriges import av griskött kom 2009 främst från Danmark följt av Tyskland.

2.2.1 Livsmedelssäkerhet

Som nämnts tidigare försöker man med hjälp av lagstadgade krav och frivilliga program säkerställa att konsumenten får säker mat. För en konsument av griskött finns ungefär samma faror när det gäller livsmedelssäkerhet som vid konsumtion av nötkött¹⁷.

De potentiellt viktigaste mikrobiologiska farorna som finns för griskött är följande:

¹⁷ För närmare beskrivning av fysiska faror se avsnitt 5.

1. Salmonella
2. Campylobacter
3. Listeria monocytogenes
4. Clostridium perfringens
5. Staphylococcus aureus
6. Yersinia
7. Toxoplasma
8. Trikiner.

De tre sistnämnda är specifika för griskött och kan överföras mellan djur och människa (zoonos). Yersinia och trikiner betraktas som allmänfarliga sjukdomar och måste anmälas till Smittskyddsinstitutet enligt smittskyddslagen. Allt kött som lämnar svenska slakterier ska vara trikinfritt. För att undvika upprepning kompletterar vi endast det som inte finns med i avsnitt 2.1.1. Med undantag av prioner är de kemiska farorna identiska med dem som återfinns i nötköttsavsnittet.

2.2.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Som nämnts tidigare påverkar produktens textur, arom, smak, utseende och näringsinnehåll hur man uppfattar kvaliteten på det man äter. Det finns många likheter mellan nöt- och griskött när det gäller de sensoriska egenskaperna och för att undvika upprepning kompletteras endast avsnittet med det som är specifikt för griskött.

Köttets **mörhet** (textur) påverkas av många faktorer¹⁸, bland annat djurets ålder eftersom ett yngre djur har mörare kött. I Sverige är det främst unga grisar som slaktas och köttet behöver inte möras. Det är dock viktigt att veta att det är skillnad på olika muskler i fråga om mörhet. Muskler som har använts vid kraftig rörelse har grövre muskeltrådar och mer bindväv. Dessa muskler blir mörare om de tillagas rätt, i hel bit och under längre tid, till exempel lägg och bog. Muskler som inte använts lika aktivt har finare muskeltrådar och mindre bindväv. Dessa bitar är mörare och kan tillagas i portionsbitar i stekpannan, till exempel skinka, kotlett och filé.

Den så kallade **ornelukten** (galtsmaken) är specifik för griskött och innebär att det kan förekomma att griskött smakar eller luktar gris vid tillagning. Lukten, som vissa konsumenter kan reagera kraftigt negativt på, kan finnas i kött från okastrerade hangrisar. Ornelukten orsakas främst av två hormonämnen; androstenon och skatol. Androstenonhalten kan inte mätas, vilket är en av orsakerna till att det inte finns någon uppfödning av okastrerade hangrisar i Sverige. Skatolhalten mäts rutinmässigt vid slakt av hangrisar och grisar med för höga halter sorteras bort. Dessa grisar används till charkprodukter, där lukten inte märks lika mycket.

¹⁸ Se avsnitt 2.1.3

2.2.3 Tekniska egenskaper

Det finns många likheter mellan nöt- och griskött när det gäller de tekniska egenskaperna och för att undvika upprepning kompletteras endast avsnittet med det som är specifikt för griskött.

Svenskt griskött har förhållandevis lågt pH-värde, vilket bland annat beror på att Sverige har en hög andel slaktsvin med en speciell gen (RN⁻-genen). Den specifika genen medför att musklerna har 70 procent högre glykogenhalt och därmed ett lägre slutligt pH-värde. Det kan i sin tur leda till ekonomiska förluster för industrin i och med sämre vätskehållande förmåga, högre droppsvinn, högre koksvinn och ökat skivspill vid skivning av köttet. Om pH-värdet kan höjas skulle det kunna stärka den inhemska grisproduktionen då det skulle kunna minska importen av skinkråvara med högre pH-värde från till exempel Tyskland och Danmark¹⁹

Griskött innehåller högre andel enkelomättat och fleromättat fett än nötkött. Detta kan påverka hållbarheten då omättade fettsyror lättare tenderar att oxidera vilket kan ge härsket kött (lipidoxidation).

Grisar som har blivit utsatta för stress i samband med slakt kan ge kött av sämre kvalitet, så kallat PSE-kött²⁰. Anledningen är att köttet blir blekt och ytan väldigt blöt på grund av att färgintensiteten och den vattenhållande förmågan blir sämre. Orsaken är grisens genuppsättning i kombination med att stresshormoner har utlösts i samband med slakt, vilket gör att glykogenet förbrukas i snabb takt efter slakt. Detta resulterar i att pH-sänkningen går snabbt. En kraftig mjölksyrabildning i en fortfarande varm slaktkropp leder till förändringar i muskelproteinerna som denatureras snabbare. Detta ger kvalitetsförsämringar av grisköttet, särskilt med avseende på färg och saftighet. Denna kvalitetsförsämring påverkas främst genom avel. Grisar med ärftliga anlag för stresskänslighet avlas bort. Olika hanteringar innan slakt för att minska stress är också viktigt. Hantering av köttet efter slakt påverkar också. I Sverige vet vi att förhållandena kring slakt är viktiga både för att säkerställa en god djurhantering och en hög köttkvalitet vilket har resulterat i att för gris har andelen PSE-kött minskat kraftigt och för nöt är numera andelen DFD-kött i det närmaste noll.

2.2.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

¹⁹ www.slu.se

²⁰ Pale Soft Exudative (PSE)

2.2.5 Kvalitetskarta griskött

Tabell 4 Kategorisering av kvalitetsaspekter för griskött baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Salmonella	Mörhet	Kemiska sammansättningen	Djurskydd
Campylobacter	Saftighet	Mörhet	Ursprung
Listeria monocytogenes	Smak och lukt	PH-sänkning	Närproducerat
Staphylococcus aureus	Utseende och köttfärg	Vattenhållande förmåga	Ekologisk produktion
Clostridium perfringens	Näring inkl. vitaminer	Färg och färgstabilitet	Klimatsmart
Yersinia		Lipidoxidation	GMO-fritt
Trikiner		PSE	Kulturella aspekter
Toxoplasma			
Antibiotika			
Hormoner			
Dioxiner, PCB, tungmetaller etc.			
Mykotoxiner			

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

2.3 Kyckling

Sveriges produktion av fågelkött uppgick 2009 till närmare 114 000 ton. Produktionen av fågelkött fluktuerar något år från år men trenden har varit uppåtgående. Sveriges självförsörjningsgrad uppgick 2009 till ca 70 procent och trots en viss ökning jämfört med 2008 så har trenden under den senaste tioårsperioden varit neråtgående. I genomsnitt konsumerades ca 17 kilo fågelkött per person 2009. Importen av fågelkött i Sverige 2009 uppgick till över 59 000 ton. Sett över den senaste tioårsperioden så har Sverige dock blivit alltmer importberoende. Sveriges import av fågelkött 2009 kom främst från Danmark men även från Thailand och Tyskland.

2.3.1 Livsmedelssäkerhet

Som nämnts tidigare försöker man med hjälp av lagstadgade krav och frivilliga program säkerställa att konsumenten får säker mat.

Med undantag av prioner, som inte drabbar kyckling, är de kemiska farorna med kycklingkött identiska med de som återfinns i nötköttsavsnittet. Även de

mikrobiologiska farorna är identiska med dem som beskrivs i nötköttsavsnittet, dock med undantag av EHEC/VTEC som inte drabbar kyckling. För att undvika upprepning hänvisas därför till nötköttsavsnittet men några saker har vi särskilt valt att lyfta fram här.

De potentiellt viktigaste mikrobiologiska faror som finns för kycklingkött är följande:

1. Salmonella
2. Campylobacter
3. Listeria monocytogenes
4. Clostridium perfringens
5. Staphylococcus aureus

De tre första är zoonoser och är allmänfarliga sjukdomar som måste anmälas till Smittskyddsinstitutet enligt smittskyddslagen.

Salmonella och campylobacter förknippas ofta med fjäderfä och båda sprids mycket snabbt i flocken. Den svenska salmonellakontrollen fungerar bra då man tidigt upptäcker och bekämpar eventuell smitta genom destruktion av samtliga djur i den drabbade besättningen. I Sverige har näringen och myndigheterna under flera år arbetat för att minska förekomsten av campylobacter bland svenska kycklingar. Det finns kontrollprogram för att övervaka förekomsten av campylobacter hos slaktkyckling och samtliga kycklingflockar provtas för campylobacter i samband med slakt.

Trots att Sverige är restriktivt med antibiotikahandling behandlas alla kycklingar, förutom ekologiska, med antibiotikaklassade koccidiostatika i fodret för att förebygga tarmsjukdomen coccidiosis. EU ställer krav på att medlemsländerna skall finna alternativ till koccidiostatika i framtiden²¹.

2.3.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Det finns flera likheter mellan nöt- och kycklingkött när det gäller de sensoriska egenskaperna. För att undvika upprepning hänvisas därför till avsnitt 1.1.3 men några saker har vi valt att särskilt lyfta fram här.

Köttets **mörhet** (textur) är av betydelse för att konsumenten ska bedöma att köttet har en bra kvalitet, men kycklingkött är inte i behov av samma mörning som till exempel nötkött. Saftighet har stor betydelse för att hur konsumenterna uppfattar kycklingkött. Som nämnts tidigare påverkar flera faktorer saftigheten, bland annat tillagningsmetod och kärntemperaturen i köttet. Då salmonellabakterier och campylobacter förknippas med kycklingkött tillagar många köttet för länge och på för hög temperatur vilket resulterar i ett torrt kött som då kan uppfattas som segt.

Kycklingkött har en mild och ganska neutral **smak** men smaken kan variera mellan olika delar på kycklingen. Mycket av smaken sitter i skinnet och därför behåller många

²¹ www.svenskfagel.se

skinnet under stekningen för att ge köttet mer smak. Mycket av smaken finns i fett och eftersom kycklingkött är ett magert kött har det också mindre smak.

När det gäller näringsinnehåll är kyckling ett magert och proteinrikt kött. Kycklingkött innehåller mycket högvärdiga proteiner, högre än både nötkött och griskött. Kycklingkött har låg fetthalt med lite mättat fett och det mesta fett sitter i skinnet. Rent kycklingkött utan skinn har en låg fetthalt. I kyckling finns B-vitaminer, järn, zink, magnesium, selen och flera andra mineraler och spårämnen. Den så kallade köttfaktorn finns även i kycklingkött.

2.3.3 Tekniska egenskaper

Till de tekniska egenskaperna hör faktorer som är av betydelse för hantering och bearbetning och det finns inte så många likheter mellan kycklingkött och nötkött respektive griskött.

Köttets **mörhet** påverkar även den tekniska kvaliteten och för att undvika upprepning hänvisas till tidigare avsnitt. Vi vill dock poängtera betydelsen av köttets vattenhalt. I kycklingkött är det tillåtet att tillsätta vätska som bidrar till att köttet blir mer saftigt och mörkt, samtidigt som det motverkar att köttet blir torrt vid tillagning²². Vanligast är att tillsätta vätska i bröstfiléerna. I Sverige har branschen en överenskommelse om ett gränsvärde för tillsatt vätska på max 13 procent för att göra köttet saftigare och därmed mörare. Enligt branschen kan tillsatt vätska upp till den nivån handla om kvalitetsförbättringar av köttet. Det kan idag förekomma importerat kött med upp till 35 procent tillsatt vätska²³. Enligt SIK bidrar inte en så hög andel vätska med några positiva kvalitetsförbättringar. Dessutom krävs att en viss mängd främmande proteiner måste tillföras för att köttet ska klara att hålla så mycket vätska. Idag finns inget maxvärde på EU-nivå och enligt EU:s regler är det tillåtet att tillsätta vätska så länge halten anges i innehållsdeklarationen²⁴.

2.3.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

²² Branschorganisationen Svensk Fågels rekommendation.

²³ SIK, Institutet för livsmedel och bioteknik AB

²⁴ www.svenskfagel.se

2.3.5 Kvalitetskarta kycklingkött

Tabell 5 Kategorisering av kvalitetsaspekter för kycklingkött baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Salmonella	Mörhet och konsistens	Vattenhalt	Djurskydd
Campylobacter	Saftighet	Mörhet och konsistens	Ursprung
Listeria monocytogenes	Smak och lukt		Närproducerat
Clostridium perfringens	Näring inkl. Vitaminer		Ekologisk produktion
Staphylococcus aureus			Klimatsmart
Antibiotika			GMO-fritt
Hormoner			Kulturella aspekter
Dioxiner, PCB, tungmetaller etc.			
Mykotoxiner			

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

2.4 Mjök

Sveriges totala invägning av mjök uppgick 2009 till över 2,9 miljoner ton. Invägningen av mjök och mjölkpulver under den senaste tioårsperioden har minskat.

Produktionen av konsumtionsmjök uppgick 2009 till närmare 908 000 ton och också denna produktion minskar. I genomsnitt konsumerades ca 99 kilo konsumtionsmjök per person 2009. Importen av konsumtionsmjök till Sverige uppgick 2009 till över 141 000 ton. Importen kom till största delen från Danmark.

2.4.1 Livsmedelssäkerhet

Som nämnts tidigare försöker man med hjälp av lagstadgade krav och frivilliga program säkerställa att konsumenten får säker mat. För en konsument av mjök finns ungefär samma faror när det gäller livsmedelssäkerhet som vid konsumtion av nötkött.

De potentiellt viktigaste mikrobiologiska farorna som finns för mjök är följande:

1. EHEC/VTEC
2. Salmonella

3. *Campylobacter*
4. *Listeria monocytogenes*
5. *Staphylococcus aureus*
6. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus är en sporbildande bakterie som orsakar matförgiftning. Den undviks med god hygien, speciellt under mjölkningen. De fyra första angivna mikrobiologiska farorna är allmänfarliga sjukdomar som måste anmälas till Smittskyddsinstitutet enligt smittskyddslagen. För att undvika upprepning kompletterar vi endast det som inte finns med i nötköttsavsnittet. Med undantag av prioner som inte är aktuella i mjölk är de kemiska farorna identiska med de faror som återfinns i nötköttsavsnittet.

2.4.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Den viktigaste faktorn som påverkar mjölkens **textur/konsistens** är fetthalten. Halten fett påverkar konsistensen och ju högre fetthalt desto ”tjockare” konsistens. Fettet tillför även en viss krämighet och fyllighet. Produkter med låg fetthalt saknar i regel krämighet och fyllighet. Därför tillsätts ofta konstgjorda tillsatser för att erhålla dessa egenskaper. I mjölken kan det bli så kallad flockbildning som påverkar konsistensen. Med flockbildning menas att fett klumpar sig och lägger sig i ett lager på ytan. För att undvika detta homogeniseras merparten av mjölken på mejerierna, vilket innebär att fett fördelas. Gammaldags mjölk homogeniseras inte och därför har gammaldags mjölk en ”tjockare” konsistens.

Mjölk har en karaktäristisk **smak, lukt och utseende** vilket gör att konsumenten märker eventuella variationer snabbt. Mjölkens utseende kontrolleras på gården med hjälp av en obligatorisk kvalitetsanalys, som görs för att upptäcka blodinblandning och flockbildning. Mjölkens lukt och smak kontrolleras också ett par gånger i månaden av mejeriet och om eventuella avvikelser upptäcks skickas mjölken på analys. Orsakerna till lukt- och smakfel kan vara många och ofta komplexa, vilket gör det svårt att hitta orsakerna. Det som kan påverka smak och lukt är foderstat, vattenkvalitet, kemikalier vid diskning och mjölkning samt juverinflammation. Av betydelse är även hygien i stallet, vid mjölkning och rengöring av mjölkningsutrustning. God hygien förhindrar att mikroorganismer och främmande substanser hamnar i mjölken och att mjölken tar smak och lukt av till exempel stallmiljön.

Mjölk innehåller 18 av de 22 näringsämnen som människan behöver få i sig varje dag, bl.a. proteiner, fett, kolhydrater, vitaminer²⁵ och mineraler²⁶. Mjölk är troligen mest känt för att motverka bensörhet genom dess kombination av kalcium och D-vitamin.

2.4.3 Tekniska egenskaper

De tekniska egenskaperna hos mjölken påverkas av bland annat mikroorganismer och bakterier. Psykotrofa²⁷ bakterier är köldtåliga och växer vid temperaturer under 7

²⁵ Vitamin B2, vitamin B12, vitamin D (magra mjölksorter är berikade i Sverige)

²⁶ Kalcium fosfor, jod och zink

²⁷ *Pseudomonas* är den viktigaste psykotrofa produktförstörande bakterien och den kommer oftast från strömmaterial, foder och vatten.

grader. Bakterierna kan etablera sig i dåligt diskade mjölkkningsanläggningar eller i mjölkkytankar och kan påverka hållbarheten negativt och ge upphov till besk, härsken och ruttan smak i de färdiga mjölkprodukterna. *Bacillus cereus* är en sporbildande bakterie som hamnar i mjölken på grund av att jord eller strömaterial har hamnat på spenarna. Den undviks med god hygien vid mjölkningen. Bakterien lever av fett och protein och vid nedbrytning av proteinet utsöndras ett enzym som orsakar sötkoagulering, som gör att produkten klumpar sig utan att bli sur. Inträffar detta minskar hållbarheten och mejerierna får problem med hållbarhetsmärkning av mjölken.

Clostridium thyrobutyricum är en annan sporbildande jordbakterie som kan komma in i mjölken via ensilage. Den hamnar så småningom i djurets avföring som kan fastna på juvret och följa med mjölken. När mjölken pastöriseras dör de flesta bakterier, men *Clostridium thyrobutyricum* kan bilda sporer och fortleva. Om sporerna hamnar i syrefri miljö, till exempel vid lagring av hårdost, börjar de gro till bakterier som kan ge upphov till en sötbesk smak. Det är viktigt att leverantörmjölken har en låg sporhalt för att mejeriet ska kunna tillverka produkter av hög kvalitet. Sporer kan till viss del undvikas med hjälp av god hygien, särskilt vid mjölkning.

Även mjölkens kemiska sammansättning påverkar kvaliteten. På stora mejerier kan det vara svårt att ha kontroll på sammansättningen, eftersom mjölk från olika gårdar blandas. Syrningshämmande substanser²⁸ påverkar kvaliteten negativt om mjölken ska användas till förädling då de bland annat kan döda eventuella tillsatta bakteriekulturer. De syrningshämmande substanser som upptäcks i svenska mjölkprover är ofta läkemedelsrester (antibiotika), men även substanser från maskindiskmedel, spendopplningsmedel och foder. Mastitmjölk kan ge en härsken smak, reduktion av utbytet (mindre kaseinproteiner och fett) och lägre värmestabilitet på vassleproteiner. Eventuella avvikelser från mjölkens normala fryspunkt²⁹ kan bero på vatteninblandning, laktationsstadium och utfodring. Avvikelser kan även vara tecken på att det finns brister i hanteringen av mjölken eller störningar i produktionen.

2.4.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

²⁷ Pseudomonas är den viktigaste psykotrofa produktförstörande bakterien och den kommer oftast från strömaterial, foder och vatten.

²⁸ Från kor med juverinflammation.

²⁹ Mjölkens normala fryspunkt ligger mellan -0,515 och -0,545 grader.

2.4.5 Kvalitetskarta mjölk

Tabell 6 Kategorisering av kvalitetsaspekter för mjölk baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
EHEC/VTEC	Smak och lukt	Pseudomonas	Djurskydd
Salmonella	Utseende	Bacillus cereus	Ursprung
Campylobacter	Textur	Clostridium Thyrobutyricum	Närproducerat
Listeria monocytogenes	Näring inkl. Vitaminer	Kemisk sammansättning	Ekologisk produktion
Staphylococcus aureus		Antibiotika	Klimatsmart
Bacillus cereus		Mastit	GMO-fritt
Antibiotika		Frys punkt	Kulturella aspekter
Hormoner			
Dioxiner, PCB, tungmetaller etc.			
Mykotoxiner			

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

2.5 Ägg

Sveriges produktion av ägg och äggprodukter uppgick 2009 till närmare 105 000 ton vilket är en ökning med ca 2 procent jämfört med 2008. Produktionen av ägg och äggprodukter fluktuerar något år från år men trenden har under de senaste två åren varit uppåtgående. Sveriges självförsörjningsgrad uppgick under 2009 till närmare 85 procent. I genomsnitt konsumerades ca 13 kilo ägg och äggprodukter per person 2009. Importen av ägg i Sverige 2009 uppgick till närmare 45 000 ton vilket är en ökning med över 4 procent jämfört med 2008. Sett över den senaste tioårsperioden har importen ökat. Sveriges import av ägg och äggprodukter 2009 kom främst från Danmark, Finland och Tyskland.

2.5.1 Livsmedelssäkerhet

Som nämnts tidigare försöker man med hjälp av lagstadgade krav och frivilliga program säkerställa att konsumenten får säker mat.

De kemiska farorna med ägg är identiska med de som återfinns i nötköttsavsnittet, med undantag av prioner och mögelgifter som inte finns i ägg. Även de mikrobiologiska farorna är med två undantag (EHEC/VTEC och clostridium perfringens) identiska med de som beskrivits i nötköttsavsnittet. För att undvika upprepning hänvisas därför till avsnitt 2.1.1 men några saker har vi särskilt valt att lyfta fram här.

De potentiellt viktigaste mikrobiologiska farorna som finns för ägg är följande:

1. Salmonella
2. Campylobacter
3. Listeria monocytogenes
4. Staphylococcus aureus

De tre första bakterierna är så kallade zoonoser som innebär att de kan spridas från djur till människor. Dessa betraktas som allmänfarliga sjukdomar som ska anmälas till Smittskyddsinstitutet enligt smittskyddslagen. De andra bakterierna är vanligt förekommande men de har inte samma smittspridning. De kan dock orsaka allvarliga symptom. Det kan noteras att svenska ägg, liksom finska, är fria från salmonella.

Märkning av förpackningar är en av de fysiska faror vilka beskrivs närmare i avsnitt 5. Noteras kan dock att det inom EU är krav på äggmärkning³⁰. Märkningen ska ange ursprungsland, hur äggen producerats, äggproducent och i vilket stall. Märkningen är viktig för spårbarhet men också information för konsumenten.

2.5.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Det är svårt att definiera äggsmak och uppfattningen är att ägg inte smakar något speciellt, mer än den subtila smak som refereras till just ägg. Det är dock skillnad på smaken mellan ägg och ägg. SIK³¹ menar att de mest utmärkande skillnaderna återfinns i sälta, sötma och intensitet. Smaken påverkas framför allt av fodret men även av hönans ras och miljö. Äggets **smak** kan även påverkas om det placeras tillsammans med andra livsmedel med stark lukt. För att förhindra att oönskade smaker och lukter kommer in i ägget förvaras äggen ofta i en kartong. De kända effekterna på smaken av olika foder är i första hand negativa och därför finns det i branschen en stark tveksamhet till att påverka äggets smak genom fodret. Det är inte heller klart exakt vilka ämnen från fodret som går vidare till ägget.

Ägg har ett karaktäristiskt **utseende**, både vad gäller utsidan, dvs. skalet, och själva ägget som ska ha en normal fördelning av gula och vita. Färgen på gulan kan dock skilja sig åt mellan olika ägg. Med hjälp av fodrets sammansättning kan producenterna få fram olika nyanser av gult. Ägg som har en intensivt färgad gula kommer från höns som är frigående inomhus. Dessa höns utfodras med ett vegetabiliskt foder baserat på algmjöl (astaxathin), höensilage eller lusernmjöl som innehåller naturligt gula färgämnen. I Sverige är det inte lagligt att tillsätta syntetiska färgämnen för att gulan ska bli mer gul. Ibland kan det förekomma små brunaktiga fläckar inne i ägget, som är protein-, mineral- eller pigmentfläckar³².

³⁰ Kravet gäller inte om producenten säljer direkt till konsument som vid gårdsförsäljning

³¹ Svenska Livsmedel, 2010

³² www.svenskaagg.se

När det gäller **näringsinnehåll** består ägg främst av proteiner men även av mineralämnena järn, selen, jod, zink, koppar, mangan och fluor. Näringsinnehållet påverkas av vilket foder hönorna får. Hönans foder innehåller proteinrika råvaror (soja, raps och ärtor) som bidrar till att ägg är proteinrikt. Ägg med högre halter av Omega-3 erhålls genom att linolja eller fiskolja tillsätts i fodret.³³

2.5.3 Tekniska egenskaper

För att ägg som når konsumenten ska vara av så hög kvalitet som möjligt ska de uppfylla vissa handelsnormer som bland annat rör kontroll av produktionssystem, spårbarhet, märkning och insamling av statistik. Det finns två klasser på ägg, A och B. Klass B-ägg får endast levereras till livsmedelsindustrin.

Storleken på ägget beror på hönans ålder, en yngre höna värper mindre ägg. Ju större äggen är desto skörare skal har de, vilket beror på att det finns lika mycket kalcium i ett litet äggskal som i ett stort. Tunna skal kan få små sprickor, som inte syns, men som gör att mikroorganismer kommer in i ägget.

Ägg kommer från en oren miljö i hönshuset och på skalet kan bakterier, virus och andra föroreningar finnas. Detta har lett till många diskussioner om äggen ska tvättas eller inte. De som förespråkar otvättade ägg menar att tvättade ägg har ett mycket sämre skydd mot mikroorganismer eftersom den skyddande hinnan som finns runt ägget kan försvinna. Förespråkarna menar att ägg behöver tvättas eftersom de tas obehandlade direkt från stallet, vidare till butik och konsument. I USA och Japan sker tvättning av ägg rutinmässigt medan Sverige är ganska ensamt om detta inom EU. Enligt gällande lagstiftning är det endast äggpackerier, som godkänts av Livsmedelsverket, som får tvätta och sälja ägg.

Förvaringstemperaturen är den faktor som har störst inverkan på äggets hållbarhet. Ägg som förvaras i kylskåp med den spetsiga sidan nedåt håller sig färska i minst två månader. I butik förvaras ofta äggen i kyldisk, fastän detta inte är ett lagkrav. Hela vägen från producent och packeri till butik förvaras äggen i så låg temperatur som möjligt, vilket förlänger hållbarheten.

2.5.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

³³ www.slv.se; www.svenskaagg.se; www.svenskalantagg.se

2.5.5 Kvalitetskarta ägg

Tabell 7 Kategorisering av kvalitetsaspekter för ägg baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Salmonella	Smak och lukt	Storlek	Djurskydd
Campylobacter	Utseende	Utseende	Ursprung
Listeria monocytogenes	Näring inkl. Vitaminer	Föroreningar	Närproducerat
Staphylococcus aureus		Smak och lukt	Ekologisk produktion
Antibiotika		Hållbarhet och förvaring	Klimatsmart
Hormoner			GMO-fritt
Dioxiner, PCB, tungmetaller etc.			Kulturella aspekter

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

2.6 Intervjuer

Intervjuerna som avsåg animalier har behandlat de aktuella produktgrupperna nötkött, griskött, kycklingkött, mjölk och ägg. Intervjuerna har genomförts med företrädare från grossistföretag, detaljhandeln, branschorganisationer och universitetet, för att kunna ge en så bred bild av produkternas kvalitet som möjligt.

Intervjuerna som gjorts har visat en relativt samstämmig bild av vad som påverkar kvaliteten och hur kvaliteten är på de svenska produkterna som behandlats i detta avsnitt. De har gett en bild av vilka kvalitetsparametrar som är viktiga för varje produkt och hur de svenska produkterna är i förhållande till dessa.

2.6.1 Livsmedelssäkerhet

De intervjuade är eniga om att livsmedelssäkerhet har mycket stor betydelse för denna produktgrupp. I stort sett alla har också varit överens om att det är en av de viktigaste kvalitetsfördelarna med svenska animalieprodukter. En intervjuad ansåg dock att andra länder börjar komma ikapp vad gäller hygienkontroller. Intervjuerna har visat att frivilliga kontrollprogram utöver lagstiftningen för livsmedelssäkerhet är mycket bra och har ingivit ett stort förtroende.

Sveriges salmonellagaranti är det som lyfts fram tydligast som en kvalitetsfördel för livsmedelssäkerhet. Främst är det i intervjuerna avseende ägg och kyckling som detta framhållits, men även för nötkött, griskött och mjölk är detta en viktig kvalitetsaspekt.

Intervjuerna uppmärksammade att salmonellagarantin endast gäller importerad färsk, kyld och fryst kyckling. Om den importerade kycklingen är bearbetad och innehåller saltlake gäller inte salmonellagarantin.

Det framfördes vidare att förutom att man i Sverige har höga krav på livsmedelssäkerhet så kräver långa transporter av kött från länder utanför Europa en mycket hög initial kvalitet eftersom det ska klara flera veckors transport med bibehållen kvalitet.

Andra faktorer som de intervjuade ansett viktiga för inköpsbesluten är friheten från hormoner och andra tillväxtbefrämjande substanser, antibiotikahandlingen och foderkontrollen. Sverige har en stor del egenproducerat foder och en bra kontroll över hela kedjan vilket bidrar till livsmedelssäkerhet. Sveriges restriktiva antibiotikaanvändning och åtgärder för att minska multiresistenta bakterier har gjort att Sverige har en konkurrensfördel i detta avseende jämfört med många andra länder där multiresistenta bakterier nu har blivit ett problem.

För mjölk framhålls att de regelbundna kontrollerna över hela kedjan som görs i Sverige, inklusive foder, bidrar till livsmedelssäkerhet och därmed till en hög kvalitet.

Intervjuerna lyfter fram att Sverige är ett av få länder inom EU som fått tillstånd att tvätta äggen för att hålla dem fria från mikroorganismer och föroreningar. Detta har varit ett omdiskuterat ämne eftersom det finns en risk att den tunna hinnan i ägget som skyddar mot mikroorganismer och föroreningar tvättas bort.

Det framkom även att kvalitetskraven för ägg som används av industrin till äggprodukter inte är lika höga som för konsumtionsägg. Det finns bland annat inget salmonellakrav för ägg som ska användas i industrin eftersom de pastöriseras under processen.

2.6.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

De intervjuade uppger generellt att svenska animalieprodukter inte skiljer sig i någon större utsträckning från utländska produkter med avseende på sensoriska egenskaper och näringsinnehåll.

Gemensamt för alla produkter är enligt intervjuerna, att smaken påverkas i hög grad av foder och klimat samt ras. I intervjuerna framhölls även att bra sensoriska egenskaper är en naturlig följd av god djuromsorg.

Betydelsen av en god djuromsorg för bra sensoriska egenskaper betonades framför allt för gris. Flera av de intervjuade framhöll att grisar i Sverige är mindre stressade än grisar i andra länder vilket bidrar till bättre sensoriska egenskaper. Några framhöll att det är just därför de svenska grisarna smakar så bra. De intervjuade framförde vidare att de korsningar av olika grisraser som man arbetar med för att få bättre sensoriska egenskaper inte alltid ger det bästa utbytet. Det merpris som man får för en bättre sensorisk kvalitet ges också bara för en del av djuret, vissa styckningsdetaljer. För att det ska löna sig att satsa på en bättre kvalitet med en viss inverkan på utbytet behöver producenten få ett bättre pris för hela djuret vid slakt.

Samtliga intervjuade avseende nötkött har uppgett att det i Sverige är en dålig tillgång på stora volymer nötkött av jämn kvalitet. Det är även svårt att få tag på svenskt nötkött

av toppkvalitet. Det är framförallt mörheten som varierar. Mörheten påverkar i förlängningen smak och saftighet. Anledningen anser de intervjuade vara att vi har en stor andel ungtjurar i Sverige som ger segt kött och att Sverige är inriktat på mjölkproduktion och endast har en mycket liten del specialiserad nötköttsproduktion. De intervjuade ansåg att importerat kött i allmänhet har en jämnare och högre kvalitet eftersom länderna främst exporterar stutar och kvigor. Kött från ungtjurar är inte lika marmorerat vilket leder till att köttet upplevs ha sämre smak och saftighet. Det svenska köttet är magert och fettsnålt. Samtidigt är det ett fettsnålt kött som konsumenterna vill ha.

Flera av de intervjuade har påpekat att den svenska kycklingen i princip kommer från en enda ras som slaktas efter ca 30-32 dagar. En kommentar var att svensk kyckling kan vara lite trist och smaklös. Detaljhandeln saknar ett bredare sortiment av kyckling, till exempel olika raser och uppfödningformer. I intervjuerna har det efterfrågats fler raser som ger olika smak och alternativt foder som komplement till kyckling utfodrad med majs vilket påverkar de sensoriska egenskaperna. Det finns raser som kan växa längre och därmed ger mer smak. Som exempel på alternativa uppfödningformer nämndes att det i USA säljs en hel del kött från kycklingar som haft möjlighet att gå ute.

Kycklinguppfödarna har dock påpekat att om man vill börja använda nya raser i Sverige är det förknippat med vissa initiala problem och svårigheter knutna till importen av djur till följd av vår salmonellagaranti.

De sensoriska egenskaperna påverkas även av saltlaken som tillsätts i en del kycklingdelar för att förbättra mörhet och saftighet. Andelen saltlake som tillsätts kan vara högre i importerade produkter. Svensk Fågel har satt en kvalitetsgräns på max 13 procent tillsatt vätska. Enligt dem bidrar inte vattenhalter över denna till bättre sensoriska egenskaper.

De tillfrågade mejerierna är ense om att svensk mjölk har speciella sensoriska egenskaper eftersom den dricks färsk. I många länder utanför Norden dricks högpastöriserad mjölk (UHT) som kan smaka mer kokt. Den svenska mjölken ansågs också ha en stabil smak.

Det framkom även att det kan vara svårt att jämföra de sensoriska egenskaperna för svenska mejeriprodukter med importerade mejeriprodukter eftersom vi har olika smakpreferenser i olika länder.

Det som kan skilja importerade och svenska ägg sensoriskt är färgen på äggulan. Utländska ägg kan ha en mer kraftigt färgad gula. I Sverige är det inte tillåtet att tillsätta syntetiska färgämnen för att gulan ska bli mer färgstark. Enligt flera intervjuer efterfrågar konsumenter ägg med gulare gula.

För att höja de sensoriska egenskaperna eller näringsinnehållet kan fodret till hönorna berikas. Näringsinnehållet kan påverkas genom att man tillsätter linolja, fiskolja (omega-3 ägg) eller algmjöl som innehåller den kraftiga antioxidanten astaxathin. Algmjöl ger dessutom äggulan en kraftigare gul färg.

2.6.3 Teknisk kvalitet

Förvånansvärt få tekniska egenskaper som påverkar kvaliteten har lyfts fram i intervjuerna. Det har dock framkommit att den tekniska kvaliteten inte skiljer sig nämnvärt mellan svenska och utländska produkter. En synpunkt har varit att den tekniska kvaliteten inte är bättre hos svenskt kött än hos utländskt.

Bland de tekniska egenskaper som lyfts fram finns tillsättning av saltlake i kyckling som ökar mörheten och saftigheten. I Sverige har branschorganisationen Svensk Fågel en överenskommelse att max 13 procent vätska får tillsättas. Vattenhalten i många utländska kycklingar kan dock vara högre, vilket enligt flera intervjuade medför att konsumenten får betala för vattnet.

De tekniska egenskaperna för ägg påverkas oftast av genotyp och sort. En synpunkt var att Sverige är bra tekniskt på att hålla kylkedjan och att kontrollerna är bra i hela kedjan vilket minskar risken för att ägget får bismaker av foder och under förvaringen.

Det lyftes även fram att mjölkens kemiska sammansättning påverkas av foder och klimat.

2.6.4 Produktionsaspekter

Tillsammans med livsmedelssäkerhet är djurskyddet den produktionsaspekt som samtliga intervjuade har framhållit som den viktigaste kvalitetsfördelen för svenska animalieprodukter. Det som lyfts fram är både lagstadgade krav och frivilliga program eller branschöverenskommelser. För bland annat gris och fågel går de svenska djurskyddsreglerna längre än andra EU-länder. Det framkom även att flera av de åtgärder och program som avser djurskydd också ger säkrare livsmedel. Dessutom påverkas de sensoriska egenskaperna positivt av ett gott djurskydd.

Enligt de intervjuade har klimat- och miljöaspekterna liksom närproducerat kommit allt mer i fokus när det gäller animalieproduktion. Även det faktum att korta transporter påverkar kvaliteten positivt lyftes fram. Flera av de intervjuade framhöll att Sverige ligger i framkant inom dessa områden. För samtliga produkter undantaget ägg framhölls betydelsen av att Sverige använder GMO-fritt foder.

Majoriteten av de intervjuade framhöll betydelsen av produktutveckling och produktdifferentiering. Sverige är dock en relativt liten marknad och det är därför svårt att få upp några större volymer vilket krävs vid produktdifferentiering. Det framfördes att Sverige är bra på att produktutveckla och produktdifferentiera, men vi kan bli bättre. Bland annat efterfrågades fler produkter som innefattar andra delar av kycklingen än bara filéerna vilket även skulle minska svinnet. När det gäller färsk kyckling finns flera olika produkter med bland annat olika marinader att välja mellan. Ett liknande sortiment efterfrågades även på den frysta kycklingen.

Sverige har traditionellt en inriktning mot mjölkproduktion vilket innebär att vi har en liten specialiserad nötköttsproduktion och mycket ungtjurar. Detta gör enligt samtliga intervjuer att både tillgången och kvaliteten är begränsad (se avsnitt om sensorik och näringsinnehåll). Flera framhöll även betydelsen av att producenten får ett bra pris för hela djuret och inte bara vissa styckningsdetaljer. Det framhölls också att olika styckningsdetaljer efterfrågas i olika länder.

Av intervjuerna framkom att för restauranger som efterfrågar kött av yppersta kvalitet så är ursprung av mindre betydelse. Det gäller dock helt naturligt inte om restauranger fokuserar på närproducerat svenskt. Vidare framkom att den offentliga sektorn i Sverige ofta har krav på djurskydd och miljöpåverkan snarare än på riktigt hög sensorisk kvalitet. Detta gör att den då kan använda svenskt kött.

Flera av de intervjuade betonade att en god djuromsorg har stor påverkan på köttets kvalitet och att svensk produktion i detta avseende ligger före många andra länder i världen. Sambandet betonades framför allt för gris.

Flera intervjuade har framhållit att kyckling importeras för att det i detaljhandel ska finnas kyckling av olika kvalitet och prisklasser. Ingen importerad kyckling uppges dock hålla lika hög klass som den svenska. Vid en intervju framhölls att de importerade halalkyckling eftersom det inte produceras i Sverige. Det framkom även att ungefär hälften av den frysta kycklingen är av svenskt ursprung medan all färsk kyckling i detaljistledet har svenskt ursprung. Några framhöll att storhushåll och restauranger inte bryr sig om kycklingens ursprung utan att det här är priset som avgör.

Intervjuerna har varit samstämmiga om att svenska mjölkkor har bra hälsa och ett gott djurskydd. Samtliga mejerier lyfte fram det faktum att Sverige har lagstadgade krav på betesdrift för mjölkkor vilket höjer kvaliteten på mjölken, liksom de frivilliga programmen. Betesdriften leder också till öppna landskap och biologisk mångfald. Det framhölls dock att det svenska klimatet innebär att stall behövs vintertid vilket leder till högre kostnader.

Enligt några intervjuer är utbudet av svensk mjölkråvara lägre än efterfrågan, vilket gör att viss råvara måste importeras. Det är främst vid produktion av egna märkesvaror som importerad råvara används.

Enligt en intervju är det sannolikt att den svenska storskaliga mejeriproduktionen, där all mjölk blandas och ingen hänsyn tas till skillnader i råvarans kvalitet, även fortsättningsvis kommer att vara basen i svensk mejeriproduktion. Det lyftes även fram att Sverige inte har kommit lika långt som andra länder på att utveckla specialsegment som baseras på råvarans kvalitet. En anledning till detta kan vara den småskaliga produktionen i Sverige. Vid produktion av specialsegment är det till exempel svårt med endast 16 kor. Det börjar dock bli bättre i Sverige och små mejerier som tillverkar specialsortiment av ostar ökar. En intervju framhöll att andelen ekologiska produkter kommer att öka både i Sverige och globalt. I Sverige uppgår den ekologisk produktion till cirka 10 procent.

Något som har framkommit är att Sverige behöver bli bättre på att lyfta fram kvalitetsfördelarna med svenska produkter och hitta nya mervärden som konsumenterna är villiga att betala för.

De intervjuade var eniga om att djurskyddet är en viktig aspekt på ägg liksom olika frivilliga program. Inom EU har Sverige varit föregångsland när det gäller djurskyddet. Som exempel kan nämnas att EU 1999 beslutade att oinredda burar skulle förbjudas 2012 men att Sverige började tillämpa förbudet redan 2003.

Det framkom även att kvalitetskraven är högre för konsumtionsägg än för ägg som används i industrin. Även kravet på djurskydd sägs vara mindre viktigt för ägg till

industrin. Ju mer processat ett livsmedel är desto mindre betydelse har djurskyddet. De livsmedelsföretag som använder ägg i sin produktion uppges inte ha någon anledning att köpa svenska ägg ur kvalitetssynpunkt. Dessutom efterfrågar inga kunder svensk äggråvara i bearbetade produkter.

2.7 Avslutande diskussion rörande animalier

De kvalitetsparametrar som i högsta grad uppges påverka kvaliteten och ge kvalitetsfördelar för svenska animalieprodukter är hög livsmedelssäkerhet och ett gott djurskydd. För båda dessa parametrar finns lagstadgade krav och frivilliga branschöverenskommelser. De svenska kraven går vanligen längre än gällande EU-lagstiftning. Branschen återkommer regelbundet i andra sammanhang till de merkostnader som ett högre lagkrav än EU-lagstiftningen innebär och att de inte får betalt för dessa merkostnader. Detta är dock en aspekt som vi inte har studerat i rapporten, och vi har inte heller intervjuat konsumenter om vilka kvalitetsparametrar som de anser är viktigast.

Ytterligare en ekonomisk fråga knuten till ämnet är att ett mervärde baserat på kvalitetsfaktorer bara erhålls för en begränsad del av djuret. De delar som går till produktion av charkvaror har svårare att erhålla en prispremie utifrån en viss produktionsform eller för att djuret är producerat i Sverige. Det är dessutom bara en del av kunderna som är beredda att betala ett merpris för en viss produktionsform eller ett visst ursprung. Denna studie har inte gjort någon utvärdering av hur stor denna kundgrupp är. Studien fokuserar på själva kvalitetsdiskussionen och gör inte en ekonomisk utvärdering.

Den svenska salmonellagarantin, som har lyfts fram som en tydlig kvalitetsfördel för livsmedelssäkerhet, innebär att varje leverans av färskt, kylt och fryst kött som förs in i Sverige måste ha kontrollerats³⁴ för salmonellabakterier i avsändarlandet. I praktiken innebär garantin att varje parti importerat kött av nöt, gris och fjäderfä måste följas av ett dokument som visar att partiet är undersökt för salmonella med negativt resultat. Motsvarande regler finns även för färskt ägg. Bakgrunden till de särskilda införselreglerna som Sverige och Finland erhöll för kött och ägg vid EU-medlemskapet är det förebyggande arbete med salmonellakontroller som har pågått sedan 1970-talet. Förekomsten av salmonella i svenskt kött av gris, fjäderfä och nöt är mycket lågt (mindre än 0,1 procent), vilket kan jämföras med den genomsnittliga förekomsten av salmonella i kycklingkött och griskött i EU:s medlemsländer som var 5,5 respektive 1,1 procent 2007. Salmonellasituationen i Sverige (tillsammans med Norge och Finland samt Danmark avseende fjäderfä) kan därför betraktas som unik i världen.³⁵

Det utbrott av ehec som uppträdde sommaren 2011 riktade fokus mot problemet där antalet smittade personer Sverige är relativt högt jämfört med övriga EU-länder. Intervjuerna gjordes dock cirka ett halvår före den europeiska krisen varför intervjuerna inte speglar de erfarenheter som gjorts sommaren 2011.

³⁴ Denna kontroll omfattar dock inte allt kött vilket gör att det finns en risk att salmonellasmittat kött ändå kan komma in i Sverige.

³⁵ Jordbruksverket, Marknadsanpassning av jordbruket – hur påverkas kollektiva nyttigheter?, Rapport 2009:11.

Det har i flera intervjuer framförts att ett gott djurskydd påverkar kvaliteten avseende flera parametrar, bl.a. påverkas de sensoriska egenskaperna positivt, framför allt i griskött där mindre stressade grisar ger en godare smak på köttet. I intervjuerna poängterades att djurskyddsreglerna i Sverige är mer långtgående för gris och fågel jämfört med andra länder och att frivilliga program dessutom ytterligare stärker djuromsorgen. Utifrån dessa mycket positiva omdömen om kvaliteten på svenskt griskött kan man fråga sig varför den svenska grisproduktionen dras med stora lönsamhetsproblem. Frågan diskuteras i utredningens avslutande diskussion.

En återkommande kommentar om nötkött var att Sverige har en bristande tillgång på stora volymer nötkött av jämn kvalitet och att det är svårt att få tag på svenskt nötkött av yppersta kvalitet. Anledningen till detta är, enligt de intervjuade, att Sverige är traditionellt sett inriktat på mjölkproduktion och endast har en liten specialiserad nötköttsproduktion vilken består till stor del av ungtjurar som ger ett segt kött.

Detta är dock inte hela sanningen. En viktig anledning är att man i Sverige väljer att producera kött från förhållandevis gamla tjurkalvar på cirka 24 månader. Om detta kött inte möras ordentligt kan det bli något segt. Enligt branschen efterfrågar konsumenterna detta magra kött med lite fett. En låg andel fett och magert kött gör dock att köttet kan upplevas som mindre smakrikt, saftigt och mörkt, eftersom de sensoriska egenskaperna ofta sitter i marmoreringen och fettet. I andra länder väljer man att antingen kastrera djuren eller att slakta tjurkalvarna betydligt tidigare. Bägge alternativen ger mindre segt kött.

Att många upplever att det svenska köttet har en ojämn kvalitet behöver inte bero på att det är en stor andel ungtjurar som slaktas, utan snarare på att köttet säljs utan närmare märkning. Det anges inte om nötköttet kommer från en ungtjur, kviga, stut eller mjölkko och variationen är stor på köttet beroende på vilket slags nötkreatur det kommer ifrån. Köpare som är villiga att betala ett merpris för en jämnare köttkvalitet får detta. Flera av de stora köparna på den svenska marknaden har dock valt att inte göra detta.

Att nötköttsproduktionen har en stor andel ungtjurar beror sannolikt på att produktionen i Sverige är nära integrerad med mjölkproduktionen. Ungtjurar ger även bäst betalning på kortast tid. Intäkterna för kvigor är lägre eftersom de är mindre och stutarna växer inte lika fort som ungtjurar³⁶ då de inte har samma tillväxthormon som ungtjurarna. Det finns farhågor om att andelen stutar kan bli än lägre i Sverige då handjursbidraget försvinner.

För att kompensera ungtjurarnas lite segare kött vakuummöras köttet i Sverige, vilket gör att det blir relativt mörkt. Avgörande för att mörningsprocessen ska fungera är dock att köttet inte släpps ut på marknaden för tidigt. Det förekommer dock att kött släpps ut för tidigt på marknaden eftersom det kostar pengar att möra köttet oavsett om det hängmöras eller upptar plats i kylager. Den största delen av nötköttet som säljs i dagligvaruhandeln är vakuummörat sju till fjorton dagar efter slakt. En mindre del är hängmörat, vilket innebär att köttet hänger i en kyl tio till tjugoåtta dagar efter slakt.

³⁶ Då stutarna växer långsammare gör det svenska klimatet att det kan bli ytterligare en stallsäsong med foder, vilket bidrar till högre kostnader.

Flera av de intervjuade framhöll även betydelsen av produktutveckling och produktdifferentiering, särskilt avseende kyckling. Produktdifferentiering ger en konkurrensmässig fördel eftersom det är ett sätt för producenten att särskilja sin egen produkt från konkurrenternas genom att visa på det unika i just den egna produkten.

Vid produktdifferentiering utnyttjas det faktum att kunderna har olika preferenser. Ett sätt att differentiera varor är att ändra konsumenternas uppfattning av produkten så att den inte framstår som substituerbar. Produktegenskaper, kvalitet eller geografisk lokalisering är tre sätt att differentiera sina produkter på.

Produktdifferentiering kan även handla om kvalitet. I detta fall fokuserar företagen på de konsumenter som väljer att betala extra för vissa egenskaper hos. Detta avspeglas tydligt i priset på produkten, som kan skilja betydligt beroende på vilken kvalitet produkten anses ha. Detta kallas vertikal differentiering och uppstår på en marknad där konsumenterna kan rangordna produkter efter deras objektiva eller subjektiva kvalitet.

Slutligen finns produktens geografiska lokalisering eller geografiska ursprung som är ännu ett sätt att produktdifferentiera och dra nytta av att konsumenterna i olika grad värdesätter närhet och pris. Detta görs för att attrahera de konsumenter som särskilt efterfrågar svenskt kött exempelvis på grund av striktare djurskydds- eller smittskyddsregler. Olika kundgruppers (livsmedelsindustrin, storhushåll, restauranger, detaljhandel) inköp påverkas dock av såväl olika preferenser som kostnadsramar. Dessutom kan regler för offentlig upphandling påverka möjligheten till ett aktivt val.

3 Vegetabiliska produkter

I detta avsnitt presenteras en kvalitetskarta för respektive produktgrupp (potatis, rapsolja, malkorn samt vete, havre och råg). Kvalitetskartan visar vilka faktorer som är viktiga för respektive kvalitetskategori. Vi har valt att fokusera på vad som är kvalitet för respektive produktkategori.

Resultatet av de genomförda intervjuerna presenteras med fokus på de viktigaste kvalitetsaspekterna och hur kvaliteten på svenska produkter uppfattas i förhållande till importerade. Avslutningsvis diskuteras resultatet av intervjuerna och hur det påverkar kvalitetskartorna.

Fysiska faror, exempelvis radioaktivitet och främmande ämnen som kan förekomma i produkterna, liksom olika produktionsaspekter, till exempel närodlad, är i huvudsak gemensamt för de olika produktgrupperna varför beskrivningen av dessa aspekter återfinns i särskilda avsnitt i slutet av utredningen.

3.1 Potatis

Potatisen delas ofta in efter dess användningsområde. Produktgruppen matpotatis innefattar färskpotatis, höstpotatis, vinterpotatis och industripotatis (potatis som används till bland annat potatismos, pommes frites och chips). Produktgruppen fabrikspotatis används framförallt till stärkelseutvinning. I denna utredning koncentrerar vi oss på matpotatis³⁷.

Odling av matpotatis förekommer i nästan hela Sverige med de största odlingarna i Skåne län, Hallands län, Västra Götalands län och Östergötlands län. I Sveriges skördas 500 000 ton/år. Skördestatistiken omfattar den yrkesmässigt odlade matpotatisen. Den totala importen av matpotatis ligger på cirka 60 000 ton där den största delen består av införsel från andra EU-länder. Export av matpotatis från Sverige förekommer inte i någon stor skala.

Konsumtionsuppgifter för obearbetad potatis är mycket osäkra men för 2007 beräknades konsumtionen vara cirka 400 000 ton. Konsumtionen av de förädlade produkterna bygger på uppgifter från branschen och anses säkrare. År 2007 konsumerades cirka 350 000 ton potatisprodukter varav pommes frites och andra djupfrysta potatisprodukter var de vanligaste. Den totala konsumtionen av matpotatis har ökat med cirka 25 000 ton från 1997 till 2007³⁸.

3.1.1 Livsmedelssäkerhet

Av potatis kan en mängd olika produkter med olika egenskaper tillverkas och därför kan aspekterna avseende livsmedelssäkerhet vara väldigt varierande beroende på produkt. I

³⁷ SMAKs hemsida; Stenström, 2007

³⁸ Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket

likhet med andra produkter ämnade för humankonsumtion är det viktigt med hanterings- och kontrollprogram som garanterar att potatisen är säker när den når konsumenten.

Potatis är lättodlad men det finns många **växtskadegörare** som kan orsaka problem för potatisodlarna. Potatis förökas vegetativt, vilket innebär att potatisknölar från ett års skörd används som utsäde i nästkommande års odling. På så sätt kan sjukdomar som orsakas av bakterier, svamp eller virus lätt följa med från en generation potatis till nästa generation.

Potatis kan drabbas av en mängd olika skadegörare, exempelvis bakterier, svampar, virus och nematoder som kan angripa potatisen. De mest vanligt förekommande är svamparna bladmögel/brunnröta, potatiskräfta och potatisskorv och bakterierna ljus ringröta och mörk ringröta. Potatisen kan även drabbas av virus. Potatisvirus Y och potatisvirus X kan orsaka stora ekonomiska förluster. Nematoder är ännu en skadegörare som kan orsaka problem för potatisen. Ljus ringröta, mörk ringröta och potatiskräfta kan även de orsaka ekonomiska förluster, varför de måste bekämpas enligt särskilda regler.

Förädlade produkter av potatis som till exempel pommes frites, chips och potatismospulver kan även de drabbas av mikrobiologiska faror som bakterier och vara en källa för matförgiftningar. Det är dock inte vanligt att potatisprodukter är ursprungskällan för just matförgiftningar³⁹.

Glykoalkaloider finns naturligt i all potatis och ingår i potatisens försvarssystem för att skydda mot bland annat skadeangrepp. De glykoalkaloider som är vanligast i potatis heter solanin och chakonin. De har ungefär samma kemiska struktur och är båda beska och kan vara giftiga i höga doser. Innehållet av glykoalkaloiderna kan öka om potatisen utsätts för till exempel starkt solljus, fysisk skada eller stress. Om potatisen stressats med starkt solljus bildas klorofyll som ger en grön färg och då kan det samtidigt bildas solanin och chakonin.

Även om grön färg är en varning för glykoalkaloider kan dessa finnas i relativt stor mängd utan att potatisen är grön. Eftersom glykoalkaloiderna ska skydda potatisen mot yttre fiender finns den största mängden precis under skalet och kan skalas bort. Men då mängden inne i potatisen också kan ha ökat bör potatis med kraftigt gröna fläckar eller tydliga skador kastas. Potatisförädlarna har under flera år strävat efter stresståliga sorter med ett relativt lågt innehåll av glykoalkaloider. Men eftersom solanin och chakonins bittra smak bidrar till det som förknippas med ”potatissmak” går det inte att förädla bort dem helt. Dessutom bidrar de till ett bra skydd mot skadedjur. För att undvika höga halter av glykoalkaloider är det viktigt att hantera potatisen varsamt vid skörd och efter skörd och inte utsätta dem för solljus⁴⁰.

Lindrig glykoalkaloidförgiftning kännetecknas av illamående, magont och diarré. I allvarliga fall uppstår neurologiska effekter som dubbelseende och hallucinationer. Symptomen är övergående och giftet utsöndras ur kroppen utan att ge några långsiktiga följder. På grund av den beska smaken är det idag sällsynt att människan blir allvarligt förgiftad. Risken är störst hos små barn som inte reagerar på smaken eller om potatisen

³⁹ www.jordbruksverket.se ; www.slv.se

⁴⁰ Ewerman, 2004; www.slv.se ; Nilsson, 1998

används i starkt kryddade rätter. Livsmedelsverket har fastställt gränsvärden för glykoalkaloider⁴¹.

De **främmande ämnen** som kan hamna i potatisen är främst bekämpningsmedelsrester eftersom potatisen besprutas relativt hårt mot växtskadegörare. Andra främmande ämnen kan vara till exempel tungmetaller eller rengöringsmedel och desinfektionsmedel som används vid produktionen. För dessa främmande ämnen finns lagstiftade gränsvärden och Livsmedelsverket som är den myndighet som främst arbetar med detta genomför bland annat kontroller⁴².

3.1.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Texturen är idag en viktig sensorisk egenskap hos potatis som säljs utifrån beteckningarna ”fast” eller ”mjölig”. Fast potatis faller inte sönder så lätt vid tillagning och de har oftast en oval form och ett ljusgult kött. Några vanliga sorter är Asterix, Bintje och Folva. Mjölig potatis har ett torrt gulvitt och mjöligt kött som lätt faller sönder vid tillagning och behöver därför tillagas varsamt. Den vanligaste sorten är King Edward med sitt rödfläckiga skal⁴³. Hos förädlade produkter som pommes frites och chips är texturen också viktig. Både pommes frites och chips ska vara lite spröda och krispiga i texturen. De får inte ha en mjuk och degig konsistens⁴⁴.

Utseendet på potatisen är viktigt för konsumenterna då det är det som de först ser i butik. I en konsumentundersökning svarade 52 procent att de köper potatis i lösvikt just för att de ska kunna se vad de betalar för. Främmande färg som gröna potatisar är något som konsumenterna direkt väljer bort. I en studie uppgav konsumenterna att den viktigaste faktorn var att potatisen inte är grön. Frihet från skador hade också mycket stor betydelse. Enligt utredningen hade inte storleken någon nämnvärd betydelse⁴⁵.

Tidigare kunde potatis som såldes i lösvikt vara relativt jordig. Idag har preferenserna ändrats och konsumenten vill i allmänhet ha en slät, blank, jämn och ren potatis. Hos förädlade produkter som till exempel pommes frites och chips kan färgen vara en faktor som konsumenter tycker är viktig. Många vill att pommes frites ska ha en gyllenbrun färg. Denna färg tillkommer då potatisen hettas upp i temperaturer omkring 100 grader. Då sker en Maillardreaktion där ett reducerat socker reagerar med en aminosyra och resulterar i brunfärgning⁴⁶.

Potatisen får sin **arom** från bland annat aminosyror, sockerarter, glykoalkaloider och flyktiga ämnen. Omkring 150 flyktiga ämnen har identifierats i kokt potatis och närmare 300 ämnen har identifierats i bakad potatis. Troligtvis bidrar endast en mindre del av dessa ämnen till potatisens smak. I potatisen finns ett stort antal fria aminosyror och

⁴¹ www.slv.se ; Nilsson, 1998

⁴² www.slv.se

⁴³ www.svegro.se

⁴⁴ Dimberg, 2008

⁴⁵ Andersson, 2008

⁴⁶ Kumar *et al.*, 2004

olika sockerarter som kan omvandlas till flyktiga ämnen vid värmebehandling. Dessa flyktiga ämnen bildar vid tillagning ett stort antal olika smakämnen som bidrar till potatissmak via Maillardreaktionen vilket bland annat kännetecknar smaken på pommes frites⁴⁷.

Glykoalkaloider kan också bidra med bittra smaker som förknippas med den typiska potatissmaken vilket är en av anledningarna till att de inte förädlas bort helt från potatisen, trots att de kan innebära vissa hälsorisker.⁴⁸

Hushållningssällskapet i Halland⁴⁹ har gjort en litteraturstudie där de bland annat undersökt vad som påverkar smaken i potatis. En slutsats är att sorten har stor betydelse för skalad potatis. Även parametrar som att hantera potatisen varsamt och att potatisen bör vara fullt mogen vid skörd bedöms som betydelsefull. Enligt utredningen är det kombinationen av smak och textur som är viktig för den upplevda potatissmaken.

Idag väljs potatis oftast efter **texturen**, fast eller mjölig. Företrädare för branschen vill ändra på detta så att konsumenterna istället väljer potatis efter smaken. De tror att konsumenterna har en bristfällig kunskap om potatissorters smak. Potatisbranschen har därför, tillsammans med Restaurang- och hotellhögskolan, Grythytte Akademin, Örebro universitet, utfört en studie med sensoriska beskrivningar av 15 vinterpotatissorter och 3 färskpotatissorter. Syftet är att öka konsumentintresset för potatis som råvara och att potatis smakar olika och det finns en variation i vilka sorter som passar till olika maträtter. Genom att vidga smakbegreppet på potatis är förhoppningen att potatisen kan lyftas från att vara en bulkvara till att bli en premiumvara och därmed kunna öka lönsamheten för potatisodlare. Några smakord som kom upp var bland annat jordig, syrlig, nötig och smörig⁵⁰.

Potatis, som är en av världens mest omtyckta jordbruksprodukter, bidrar med kostfibrer och flera viktiga **vitaminer och mineraler**. Potatisen består i huvudsak av vatten (~ 80 procent) och stärkelse, och är i stort sätt fettfri. Proteinhalten är låg men av hög kvalitet. På grund av sitt höga stärkelseinnehåll är potatisen en viktig stärkelsekälla i den svenska kosten.

Stärkelsen i rå potatis eller kokt kall potatis är otillgänglig för spjälkning av tarmens enzymer och tillför därför ingen energi. Den fungerar då som kostfibrer och ger ett lågt GI-värde. Stärkelsen i kokt, stekt och bakad potatis har frigjorts och är lättillgänglig för tarmens enzymer vilket medför att tillagad potatis har ett relativt högt GI-värde. I dagens debatt om GI-kost har potatisen fått dåligt rykte på grund av sitt höga GI-värde. Potatis innehåller också flera viktiga vitaminer och mineraler som har betydelse för hälsan. Potatis är en stor källa till C-vitamin och en enda knöl kan tillfredsställa halva dagsbehovet av C-vitamin hos en vuxen människa. Potatisen är också källa till vissa B-vitaminer, kalium, järn, kalcium, magnesium, fosfor och järn. Även skalet är nyttigt och rikt på fibrer, kalcium, järn, zink, fosfor och B-vitamin. Skalet har också ett relativt högt

⁴⁷ Kumar *et al.*, 2003; Stenström, 2008

⁴⁸ www.slv.se; Stenström, 2007

⁴⁹ Stenström, 2007

⁵⁰ Nilsen & Öström, 2010

innehåll av antioxidanter, vissa sorter mer än andra. Potatis ger dessutom en stor mättnadskänsla⁵¹.

3.1.3 Tekniska egenskaper

Av potatis som råvara kan en mängd olika produkter produceras och beroende på vilken slutprodukten är kan de teknologiska egenskaperna variera.

För konsumenten har **storleken** oftast inte någon avsevärd betydelse. Mycket beror dock på ändamålet med potatisen. Om potatisen ska användas till potatismos är inte storleken så betydelsefull men om potatisen ska kokas är det bättre om potatisarna är jämnstora för att bli färdiga ungefär samtidigt. Potatisen bör inte heller ha några oregelbundna utväxter. Knölar med små grunda ögon föredras då de är lättare att skala.

Vid tillverkning av potatisprodukter kan däremot storleken och även formen vara en viktig teknisk aspekt. Vid tillverkningen av till exempel pommes frites och chips bör potatisarna vara lite större och jämnare, för att ge så enhetliga pommes frites och chips som möjligt. Även här föredras potatisar med grunda ögon och utan oregelbundna utväxter för ökat utbyte. Storleken beror till viss del på sorten men storlekssorteringen är viktig⁵².

Mekaniska skador som stöt-, tryck-, kross-, skär- och sprickskador är negativa ur flera aspekter. De kan leda till oaptitligt utseende, försämrat utbyte, enzymatisk mörkfärgning och minskad livsmedelssäkerhet. Om potatisens skal skadas återbildas det igen men blir då mörkt och hårt och ser oaptitligt ut. Utbytet minskar om defekter måste skäras bort. Om potatisarna är skadade är de kanske mer lämpade för potatismos än chips där det krävs hela skivor.

Vid skador kan också enzymatisk mörkfärgning uppträda. Då kommer enzym och substrat i kontakt med varandra och om syre finns närvarande kan pigmentet melanin bildas vilket ger en mörk missfärgning. Giftiga glykoalkaloiderna kan bildas runt skadan samtidigt som en grön oaptitlig färg uppstår. Såret ökar dessutom risken för patogenangrepp och sjukdomar. Hos skadade knölar ökar vattenförlusterna vilket leder till lagringssvinn och gör att potatisen blir ännu känsligare för tryckskador⁵³.

Kokkvalitet hos potatis grundar sig på bedömning av egenskaper som sönderkokning, blötkokning och mörkfärgning. Vid kvalitetsbedömningen av **bakegenskaperna** kontrolleras mörkfärgning, blöt konsistens och trådighet⁵⁴.

Mörkfärgning av potatis efter kokning är en så kallad oxidativ mörkfärgning. Det beror på att det bildas en förening mellan en organisk syra och järn. Vid närvaro av luftens syre oxideras järnet vilket leder till att det uppkommer en gråsvart färg som medför att potatisen ser oaptitlig ut. Järnet kan även bilda föreningar med andra ämnen och det

⁵¹ Grön Gastronomi; www.merpotatis.nu; www.smak.se; www.svenskpotatis.se

⁵² Andersson, 2008; Stenström, 2007

⁵³ www.smak.se; Stenström, 2007

⁵⁴ www.smak

finns flera som konkurrerar. Citronsyra är en av de effektiva konkurrenterna och om potatisen innehåller stor mängd citronsyra i förhållande till mängden organisk syra så bildas mindre föreningar mellan organisk syra och järn och mörkfärgningen uppstår inte. Faktorer som påverkar mörkfärgning är bland annat påverkan av kalium, kväve, fosfor och klorhaltiga gödselmedel⁵⁵

Blötkokning, vilken påverkas av stärkelsehalten i potatisen, är en annan faktor som påverkar kvaliteten negativt. Vid blötkokning binder stärkelsegranulerna upp vattnet. Om potatisen innehåller låga halter stärkelse finns inga granuler som kan binda vattnet vilket kan leda till blötkokning. Potatisen blir blöt, klistrig och plastisk i mörken. Stärkelsehalten påverkas främst av kväveinnehållet, ju mer kväve desto mindre stärkelse. Även tillgången av kalium och fosfor påverkar blötkokning⁵⁶.

Sönderkokning av potatis innebär att potatisen lätt faller sönder efter kokning. Generellt kan det sägas att sönderkokning relateras till cellväggarnas egenskaper. Sönderkokning minskar vid ökad kvävetillgång. Mörkfärgning, blötkokning och sönderkokning beror till stor del på påverkan av kväve, kalium och fosfor⁵⁷.

Vattenhalten i en rå potatis är cirka 80 procent. Den påverkar vad potatisen är bäst lämpad för, till exempel har primör-, färsk- och sommarpotatis hög vattenhalt och bör därför konsumeras direkt efter skörd. Eftersom en högre vattenhalt ger lägre stärkelsehalt passar de därför mindre bra för rätter som mos eller gratäng.

Vattenhalten är av betydelse vid tillverkning av chips och pommes frites. När potatisen friteras i olja ersätts vattnet i potatisen av oljan och ju mer vatten potatisen innehåller desto mer olja dras in och desto dyrare blir tillverkningsprocessen. Vid för stor mängd olja kan även smaken och texturen påverkas, vilket kan resultera i mjuka och degiga pommes frites. Även processtiden tar längre tid vilket medför högre kostnader. Samtidigt ska potatisen innehålla så pass mycket vatten att det blir tillräckligt högt utbyte vatten/olja för en bra fritering. För att reducera vattenhalten blancheras alltid potatis som används till pommes frites eftersom vatten avges vid blanchering⁵⁸.

Potatis innehåller cirka 17 procent **kolhydrater** där den största delen är i formen stärkelse och en mindre del består av sockerarter. Både stärkelsehalten och sockerhalten kan påverka den tekniska kvaliteten hos potatis och dess olika produkter.

Potatis som används för tillverkning av chips, pommes frites eller andra friterade produkter bör ha en låg sockerhalt för att undvika alltför stor brunfärgning av de färdiga produkterna. Då potatis upphettas i höga temperaturer kan detta medföra att reducerande socker och fria aminosyror reagerar i Maillardreaktionen, vilket resulterar i brunfärgning och bitter smak. Samtidigt är en viss grad av brunfärgning önskvärd i pommes frites.

⁵⁵ www.potatisinfo.se

⁵⁶ Olshäll, 1988; Stenström, 2007

⁵⁷ Olshäll, 1988; Stenström, 2007

⁵⁸ Dimberg, 2008

Förutom att påverka färg och smak kan akrylamid också bildas som en biprodukt om reducerat socker reagerar med aminosyran asparagin. Akrylamid kopplas ihop med ökad cancerrisk⁵⁹.

Stärkelseinnehållet påverkar också texturen, ju mer stärkelse desto stabilare struktur. Potatisen faller inte i sönder lika lätt. Vid mos eller gratäng är potatis med högre stärkelseinnehåll att föredra. Stärkelsehalten har också betydelse vid tillverkning av chips då chipsen lättare bryts sönder om strukturen inte är stabil⁶⁰.

Stärkelse- och sockerhalten i potatis påverkas av flera faktorer som genotyp och ett antal faktorer före och efter skörden. En faktor före skörd är till exempel temperaturen under odlingen. Faktorer efter skörd kan vara mekanisk stress och förhållanden under lagring. Om potatisen lagras för kallt ackumuleras socker, vilket inte är önskvärt vid till exempel chipstillverkning. För att förhindra att potatisen innehåller mycket socker kan temperaturen ökas i några veckor.

3.1.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

3.1.5 Kvalitetskarta potatis

Tabell 8 Kategorisering av kvalitetsaspekter hos potatis baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Glykoalkaloider	Textur	Form	Ursprung
Cesium-137	Ingen grön färg	Storlek	Närodling
Främmande ämnen	Utseende	Mekaniska skador	Ekologisk produktion
	Arom	Kokegenskaper	Klimatsmart
	Smak	Bakegenskaper	GMO-fritt
		Vattenhalt	
		Sockerhalt	

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

3.2 Rapsolja

I Sverige uppgår den totala användningen av olja (raps-, rybs-, solros-, oliv- och sojaolja) till cirka 203 000 ton, varav huvuddelen används till framställning av margarin. Rapsolja är den olja som främst används. Produktionen uppgår till cirka

⁵⁹ Kumar *et al.*, 2004; www.slv.se

⁶⁰ Dimberg, 2008

117 000 ton och exporten till cirka 37 700 ton. Rapsolja används i huvudsak till framställning av margarin och annat matfett⁶¹.

Rapsolja utvinns från rapsfröet, som innehåller cirka 40 procent olja. Vid industriell framställning värmebehandlas fröet före pressning för att oljan lättare ska frigöras. Oljan utvinns sedan genom en kombination av pressning och extraktion med lösningsmedel. Oljan genomgår sedan en reningsprocess som tar bort lukt, smak och färgämnen, samt en del komponenter som är negativa för oljans hållbarhet som till exempel fria fettsyror. Viktiga näringsämnen och innehållet av de fleromättade fettsyrorna påverkas endast marginellt av reningsprocessen⁶².

Kallpressad rapsolja tillverkas i mindre anläggningar, ofta på gårdsnivå. Som namnet anger värmebehandlas inte fröna vilket medför att oljeutbytet blir lägre än vid en industriell framställning. Oljan genomgår heller ingen reningsprocess utan endast filtrering. Den kallpressade oljan har därför en helt annan karaktär med karaktäristisk smak och lukt. Den har även kvar sin gyllengula färg. Oljan används på samma sätt som olivolja, i sallader och maträtter där den karakteristiska smaken framträder⁶³.

3.2.1 Livsmedelssäkerhet

Utredningen behandlar den förädlade produkten rapsolja. Orsaken är att rapsfrön inte konsumeras förrän de är förädlade. Några egenskaper som obearbetad produkt är därför inte intressanta annat än som råvara för förädling.

Råvaran till rapsolja, raps, kan bli angripen av ett flertal **mikroorganismer** som kan orsaka skördeförluster. Ett antal av angreppen orsakas av svampar eller svampliknande organismer vars sporer kan tillväxa och producera giftiga **mögeltoxiner** som i sin tur kan hamna i rapsoljan. Speciellt under lagringen av rapsfrön kan mykotoxiner produceras om förhållandena är gynnsamma. Dessa toxiner kan vara cancerframkallande och orsaka lever- och njurskador om de konsumeras i höga doser. Generellt sett är dock halterna av mögeltoxiner i svenska livsmedel låg och risken att bli akut sjuk av dem är liten. Det finns gränsvärden för flera av mögeltoxiner som aflatoxiner, ochratoxin A, vissa fusariumtoxiner och patulin. Mögelsvamparna och deras sporer dödas vid upphettning och bakning vid temperaturer omkring 70-80 grader, men de flesta mögeltoxiner är värmestabila och blir därmed kvar i den färdiga maten vilket innebär att mögliga livsmedel bör undvikas även då de har tillagats⁶⁴.

Raps innehåller den enkelomättade fettsyran **erukasyra** som är giftig och skadlig för människan då den påverkar fettmetabolismen och hjärtmuskeln. Genom framgångsrikt förädlingsarbete har halten erukasyra minskat från att tidigare ha utgjort cirka 50 procent av oljans fettsyror till mindre än 1 procent⁶⁵.

⁶¹ Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket

⁶² Lidfelt, 2002

⁶³ Lidfelt, 2002

⁶⁴ www.slv.se

⁶⁵ JTI-rapport; www.slv.se Marknadsöversikt Jordbruksverket

De **främmande ämnen** som kan hamna i rapsolja är främst bekämpningsmedelsrester, eftersom rapsen besprutas relativt hårt mot svampsjukdomar och rapsbaggar. Andra främmande ämnen kan vara till exempel tungmetaller eller rengöringemedel och desinfektionsmedel som används vid produktionen. För dessa främmande ämnen finns lagstiftade gränsvärden och Livsmedelsverket som är den myndighet som främst arbetar med detta genomför kontroller⁶⁶.

3.2.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Smaken är en viktig egenskap hos kallpressad rapsolja och då rapsoljans popularitet ökat har även intresset för att definiera de olika smakerna ökat. Branschorganisationen Svensk Raps har påbörjat ett treårigt projekt ”Rapsolja för hälsa och njutning” vars syfte är att öka kunskaperna inom detta område. Kallpressad rapsolja är till skillnad från den neutrala rapsoljan mer komplex i sin smak, då den inte har förlorat sina aromer under tillverkningsprocessen. De mest definierade smakerna när det gäller kallpressad rapsolja är nötig och blommig, och inom dessa kategorier finns det en mängd olika undersmaker. Oljans smak sätter sin prägel på produkten när den används vid bakning, matlagning och som smakförstärkare i vinägretter, sallader och desserter. Rapsoljans smak påverkas av en rad yttre faktorer och moment i produktionsledet som frösört, klimat, odlingsplats, växtsäsong och pressningsmetod⁶⁷.

Rapsoljans **konsistens** är en egenskap som kan påverka helhetsintrycket av oljan. Flera egenskaper som associeras med konsistensen härleds till fett. Fettets mjukgörande och smörjande egenskaper härleds främst till den flytande delen av fett och rapsolja består i huvudsak av fett som är flytande i rumstemperatur⁶⁸.

Rapsoljan känns igen för sin karaktäristiska gula **färg**. Den gula färgen kommer från betakaroten som är en antioxidant och ett förstadium till vitamin A. I kallpressad rapsolja finns den naturliga färgen bevarad och den har en stark gul färg. I varmpressad rapsolja försvinner mycket av den naturliga färgen vid upphettningen och färgen är mer ljusgul. I margarin som tillverkas av bland annat rapsolja får margarinet dock sin färg främst av tillsatta A-vitaminer, där en del är betakarotener som ger en ljus gul färg⁶⁹.

Rapsoljans **näringsinnehåll** består av bl.a. fettsyror, steroler och vitaminer. Fettets betydelse för hälsan har alltid varit ett hett debattämne. Inte bara den totala mängden fett är viktig utan även dess sammansättning. Rapsolja innehåller de båda nyttiga fleromättade fetterna omega 6 och omega 3 och är en viktig källa av vitamin E och vitamin K liksom betakaroten. Vitamin E och betakaroten är substanser med antioxidativa egenskaper⁷⁰.

⁶⁶ www.slv.se

⁶⁷ Svensk Raps, 2010

⁶⁸ Stauffer, 1996

⁶⁹ Svensk Raps, 2010

⁷⁰ Livsmedelsverkets hemsida; Svensk Frötidning, 2002

3.2.3 Tekniska egenskaper

Rapsoljans **kemiska sammansättning** påverkar oljans egenskaper. Rapsolja består i stor grad av fett och oljans egenskaper påverkas av vilka fettsyror som ingår, vilka i sin tur påverkar oljans egenskaper som till exempel smältpunkt, oxidationsstabilitet, konsistens, kokpunkt och rökpunkt. Det sker mycket förädling av fettsyrasammansättningen i raps för att få de egenskaper som efterfrågas. Beroende på rapsoljans användning efterfrågas olika fettsyrasammansättningar. Vid fritering ska oljan ha en hög rökpunkt och neutral smak. Om oljan ska användas till margarin ska den vara len i munnen och bredbar varför smältpunkten är viktig då det påverkar kristallisationsegenskaperna. Hållbarheten påverkas också av fettsyrasammansättningen då fleromättade- och enkelomättade fettsyror är mer oxidationsbenägna än mättat fett⁷¹.

Rapsolja består främst av fleromättade fettsyror. Ur hälsosynpunkt är detta positivt men ur teknisk synvinkel kan det innebära en del problem för bl.a. **hållbarheten**. Fleromättade fettsyror och i synnerhet omega 3 har en tendens att lätt ta upp syre från luften och oxidera. Detta är inte önskvärt då rapsoljan härsknar och illasmakande oxidationsprodukter kan bildas. Även rapsoljans näringsvärde sjunker då de fleromättade fettsyrorerna bildar andra föreningar. Trots att rapsolja innehåller vitamin E som är en antioxidant oxiderar rapsoljan relativt lätt på grund av sin fettsammansättning. För att förhindra att rapsoljan oxiderar är det viktigt att förvara den rätt genom att undvika syre, UV-ljus, höga temperaturer och vatten. Det ska dock nämnas att oxidation av fettsyror inte alltid är negativt. Vid fritering är det bra om oljan inte är helt ny utan att den har delvis oxiderat, då det ger de friterade produkterna en karaktäristisk smak⁷².

Fria fettsyror påverkar också oxidationen av fett. En stor mängd fria fettsyror är inte önskvärt då de har en större tendens att oxidera och ge en härskan lukt och smak. Fettet består av så kallade triglycerider med tre fettsyror bundna till glycerol. På grund av olika faktorer kan fettsyrorerna skiljas från glycerolmolekylen. Faktorer som kan påverka kan vara skador av insekter under odlingen, mekaniska skador i samband med skörden, lagringsförhållanden, för lång tid mellan skörd och pressning, vattenhalten eller att oljan börjar bli gammal. Vid hydrolys bryts fett i rapsoljan ner och då hydrolyseras fettsyrorerna bort från triglyceriden. Fettsyrorerna oxideras vilket kan ge en bitter och ”tvålaktig” smak. För att förhindra hydrolys är det i första hand viktigt att undvika vatten och fuktighet men även undvika starka baser och syror och lipasaktivitet⁷³.

Eftersom fria fettsyror kan påverka kvaliteten är halten av fria fettsyror av intresse för hållbarheten och kvaliteten. Halten av fria fettsyror brukar anges som oljans syrahalt och för att bestämma mängden, mäts syrahalten i rapsoljan. Ju lägre syrahalt oljan har, desto renare olja. I alla kvalitetsklasser hos rapsoljan finns gränsvärden för syrahalten. De oljor med bäst kvalitet har så låg syrahalt som 0,2-0,3 procent. Industriellt renas oljan för att reducera halten fria fettsyror men vid denna process försvinner också oljans

⁷¹ Hansén & Pettersson, 2008; Karlshamns

⁷² Karlshamns; www.svenskraps.se

⁷³ Karlshamns; Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket

smak, lukt och färg. Kallpressad rapsolja som inte genomgår några reningssteg innehåller en större andel fria fettsyror⁷⁴.

Transfett bildas vid industriell härdning av flytande vegetabiliska oljor som till exempel rapsolja. Härdning är en kemisk process där rapsoljans omättade fett omvandlas till mättat fett och på så sätt även får det mättade fettets egenskaper. Härdning används av livsmedelsindustrin för att göra fett hårdare så att produkten får en önskad fasthet, smältpunkt och sprödhet. Om rapsoljan härdas fullt ut omvandlas alla omättade fettsyror till mättade. Ofta avbryts härdningen innan dess och fett blir bara delvis härdat och då kan transfettsyror bildas. Transfettsyror kan, liksom mättat fett, höja halten av det ”onda” kolesterolet i blodet och minska halten av det ”goda” kolesterolet. Detta i sin tur kan öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Enligt de vetenskapliga studier som gjorts är troligen risken för hjärt- och kärlsjukdomar högre för transfett än motsvarande mängd mättat fett⁷⁵.

Smaken på rapsoljan är en mycket viktig egenskap för konsumenterna. Den slutliga smaken som rapsoljan får påverkas av en rad yttre faktorer och moment i produktionsledet som till exempel frösört, klimat, odlingsplats, geografiskt läge, växtsäsong och pressningsmetod. Enligt Svensk Raps har odlare kommit fram till att rapsoljans smak påverkas i stor grad av jordmånen. En kalkrik jord ger ofta en blommig karaktär på rapsoljan medan en kalkfattig jord ger en mer nötig karaktär. Detta kan vara bra att ha i åtanke beroende på om rapsoljan ska marknadsföras som till exempel en matolja eller en olja till sallader⁷⁶.

Förutom dessa faktorer påverkas smaken också av metoden att pressa och framställa rapsoljan, till exempel om oljan är kall- eller varmpressad⁷⁷. Andra faktorer som spelar in är om fröna ska vara oskalade eller skalade, hur snabbt oljan pressas, hur många steg den sedimenteras eller om den istället filtreras och om oljan värmebehandlas eller inte. Producenten har stor inverkan på hur rapsoljan ska smaka men måste samtidigt ha kunskap om hur och var rapsen har odlats och även utgå från de förutsättningarna⁷⁸.

Oljehalten i rapsfröet är av stor betydelse då detta påverkar utbytet. Rapsfröet innehåller cirka 40 procent olja. Ju högre oljehalt desto högre pris får säljaren. Av det skälet är råfettskörden per hektar intressant. Oljehalten i rapsfrö påverkas av både genetiska faktorer och miljöfaktorer. Den odlingsåtgärd som främst påverkar oljehalten är kvävegödslingen. En måttfull kvävegiva på våren ger en högre oljehalt. Det är viktigt att ge rätt mängd kvävegiva och vid rätt tidpunkt annars kan oljehalten bli lägre. Det pågår försök att genom förädling öka oljehalten i fröna och detta kan vara av intresse då det skulle kunna bidra till högre lönsamhet i jordbruket⁷⁹.

⁷⁴ Karlshamns; Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket; www.svenskraps.se

⁷⁵ www.slv.se; www.svenskmjolk.se

⁷⁶ Svensk Raps, 2010

⁷⁷ Svensk frötidning nr 7, december 2006

⁷⁸ Svensk Raps, 2010

⁷⁹ www.jordbruksverket.se ; Karlshamns

Vattenhalten i rapsfröet är viktig då detta påverkar kvaliteten och även här kan säljaren få kompensation eller avdrag om de är inom ett visst intervall. Önskvärd vattenhalt är omkring 6-9 procent. Om rapsfröet har en hög vattenhalt kan det inte lagras någon längre tid utan torkning. Det måste torkas på rätt sätt för att förhindra tillväxt av mögelsvampar, dock kan detta innebära relativt höga torkningskostnader. Det är heller inte önskvärt om vattenhalten är för låg då risken för fysiska skador ökar markant. Oljefröna blir spröda och går lätt i sönder. Det blir större avrens och halten av fria fettsyror kan öka. Förhållandena vid skörd har stor betydelse och det är viktigt att följa mognadsförloppet så att tröskningen sker vid optimal tidpunkt. Vattenhalten hos det fullmogna fröet är väderberoende och kan variera under dygnet⁸⁰.

3.2.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

3.2.5 Kvalitetskarta rapsolja

Tabell 9 Kategorisering av kvalitetsaspekter hos rapsolja baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Mykotoxiner	Smak	Fettsyrasammansättning	Ursprung
Erukasyra	Konsistens	Oxidativa egenskaper	Närodling
Främmande ämnen	Färg	Fria fettsyror	Ekologisk produktion
	Fetter	Transfetter	Klimatsmart
		Oljehalt	GMO-fritt
		Vattenhalt	

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

3.3 Maltkorn

Maltkorn är korn med en speciell kvalitet som passar för mältning, tillverkning av öl. Speciella maltkornsorter är framtagna för att passa till mältningen. I Sverige produceras cirka 1,7 miljoner ton korn och av denna produktion används cirka 240 000 ton för livsmedelsändamål. Huvuddelen av korn som används till livsmedelsändamål är maltkorn som används för framställning av malt i bryggeriindustrin.

Det finns ett mälteri i Sverige, men merparten av den svenska maltproduktionen avsätts på exportmarknaden. Svenskt maltkorn har en hög proteinhalt och god proteinkvalitet vilket lockar köpare. En mindre andel används för framställning av whiskey och som ingredienser i diverse spannmålsprodukter som till exempel korngryn som kan kokas till gröt eller användas i brödbak. Det mesta av kornet används dock till foder⁸¹.

⁸⁰ Karlshamns; Svensk Frötidning, 2008

⁸¹ www.lantmannen.se; Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket

3.3.1 Livsmedelssäkerhet

I likhet med annan spannmål är det vanligt att malkorn blir angripet av olika **mikroorganismer** som kan orsaka skördeföruster. Angreppen orsakas bland annat av svampar eller svampliknande organismer. I fält kan malkorn infekteras av olika arter av *Fusarium* och *Alternaria*. Under lagringen är det vanligt att kornet infekteras av *Penicillium verrucosum*. Graden av mögelinfektion bestäms framförallt av klimatet men också av andra faktorer som växtföljd, markberedning och odlingsteknik. När spannmålen lagras efter skörd för att torkas till en säker vattenhalt för att minimera risken för mögeltillväxt är det viktigt att den inte återfuktas.

Svampar är ett problem ur produktionssynpunkt men innebär inte någon större risk ur livsmedelssäkerhetssynpunkt. Malkorn är inte heller speciellt angripen av bakterier. Det är ovanligt att korn och dess produkter orsakar matförgiftningar hos människan, mögelsvamparna kan dock producera mögeltoxiner som är giftiga för människan. För att undvika mögel och mögeltoxiner i livsmedel är det bästa att förebygga uppkomsten från första början, redan på den växande grödan i fält eller under torkning och lagring⁸².

Malkorn och andra spannmål kan kontamineras av svampar som kan tillväxa och producera giftiga **mykotoxiner** som kan föras över till de färdiga produkterna. I korn är det olika arter av *Fusarium*, *Alternaria* ute i fält och *Penicillium* under lagring som kan kontaminera. De fusariumtoxiner som förknippas med korn är framförallt deoxynivalenol men även toxinerna HT-2, T-2, nivalenol och zearalenon förekommer. Under lagring är det vanligt förekommande att ochratoxin A produceras av *Penicillium verrucosum* om inte kornet torkas och lagras korrekt. Mykotoxiner i korn kan vara cancerframkallande och orsaka lever- och njurskador om de konsumeras i höga doser. Generellt sett är dock halterna av mykotoxiner i svenska livsmedel låg och risken att bli sjuk av dem är liten. Det finns gränsvärden för flera av mykotoxinerna som aflatoxiner, ochratoxin A, vissa fusariumtoxiner och patulin. Mögelsvamparna och deras sporer dödas vid upphettning och bakning vid temperaturer omkring 70-80 grader, men de flesta mykotoxiner är värmestabila och blir därmed kvar i den färdiga maten.

De **främmande ämnen** som kan hamna i malkorn är främst bekämpningsmedelsrester, eftersom den besprutas mot växtskadegörare. Andra främmande ämnen kan vara till exempel tungmetaller eller rengöringsmedel och desinfektionsmedel som används vid produktionen. För dessa främmande ämnen finns lagstiftade gränsvärden⁸³.

3.3.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Huvuddelen av malkorn i Sverige används till mältning vid tillverkning av öl och en liten andel används till gryn och mjöl som används till produkter som till exempel bröd. Eftersom malkornet i sig inte konsumeras utan används som råvara för andra produkter är de sensoriska egenskaperna hos malkorn oftast kopplade till de sensoriska egenskaperna hos slutprodukten. Eftersom öl är den främsta produkten är det malkornets egenskaper vid öltillverkning som beskrivs.

⁸² Fredlund et al., 2009; www.slv.se

⁸³ www.slv.se

Malkornets proteiner påverkar bland annat ölets förmåga att bilda skum och ölets **färg** och **smak**. Malkorn innehåller cirka 100 olika proteiner och ölets slutresultat påverkas av vilka olika sorters proteiner malkornet innehåller och deras inbördes sammansättning. Då malkorn fuktats med vatten och får gro bildas malt under en process som kallas mältning. Under mältningen bryts stärkelse och proteiner ner i mindre delar; peptider, aminosyror och mindre sockerarter. Efter cirka sex dagar avbryts groningen snabbt, kornet torkas med varm luft och groddarna avlägsnas. Ljus malt, exempelvis pilsnermalt, torkas vid låg temperatur under lång tid. Denna malt innehåller mycket enzymer men lite aromämnen. Motsatsen, mörk malt, som ger ett mörkare och smakrikare öl, behandlas i hög temperatur under kort tid⁸⁴.

I Sverige består ölkonsumtionen till cirka 95 procent av ljust lager, till många kännares förvåning då många anser att ljust lager har en liten smakvariation. Men svenskarna har varit trogna den ljusa lagerölen sedan det först bryggdes här år 1843 och konsumenterna av öl är oftast konservativa och håller sig till en sort eller öltyp⁸⁵.

Färgen är viktig för konsumenten och ofta förväntar sig konsumenten egenskaper som är förknippad med just den färgen. Färgen graderas i en skala som kallas European Brewing Convention (EBC). EBC är en standardskala för färgstyrkan på öl och värdena tas fram genom att absorptionsmängden av ljus mäts vid en viss våglängd. Ju högre värdet är desto mörkare är ölen. Den ljusaste pilsnermalten har en cirka 3- 4°EBC, en münchermalt har cirka 16 - 20°EBC och en chokladmalt har uppemot 800 - 1100°EBC⁸⁶.

Ölets färg påverkas av vattnet, bryggteknik, typ av malt samt mängd och sort av humle. Mörk malt är torkad i hög temperatur och har ett lägre pH-värde. Därför behöver denna typ av malt vatten med ett högt pH-värde. För ljus malt är det precis tvärtom. Med bryggteknik menas hur malten torkas. Torkningen görs på olika sätt beroende på vilken typ av malt som eftersträvas. Den vanligaste malten är pilsnermalt, som är den ljusaste malten som har torkats vid cirka 80 grader.

Denna malt används till de flesta ljusa ölsorter. För att få en mörkare öl kan karamellmalt tillsättas. Då karamelliserar malten genom att den värms upp till 60-75 grader, samtidigt som den fuktas. Därefter torkas malten vid cirka 110 grader eller rostas beroende på hur mörk malten ska bli. Färgen blir kopparaktig och till exempel engelska ales och tyska altbier innehåller karamellmalt. Malt som torkas vid ännu högre temperatur, 180-200 grader, kallas färgmalt. Denna malt är så mörk att den kan liknas vid rostade kaffebönor. Färgen kommer från ett naturligt färgämne, melanoidin, som bildas av socker och aminosyror. Ölsorterna porter och stout innehåller några procent färgmalt. Det finns ytterligare ett antal olika maltsorter som ger olika färger. Även humle ger ölet en djupare färg⁸⁷.

⁸⁴ En idétidskrift om cerealier, nr 1, mars 2011

⁸⁵ www.systembolaget.se

⁸⁶ www.systembolaget.se

⁸⁷ Sveriges Bryggerier, 2010

3.3.3 Tekniska egenskaper

Extrakthalten har stor betydelse för bryggaren eftersom det har stor påverkan på det ekonomiska utbytet. Extrakthalten har samma betydelse för bryggaren som avkastningen har för bonden. Det är en mängd olika faktorer som påverkar ekstrakthalten som sortering, stärkelsehalt, proteinhalt, betaglukanhalt och odlingsbetingelser. Om kärnorna är mogna, hela och fria från svampangrepp kan ekstrakthalten relateras direkt till stärkelseinnehållet. Vid goda skördebetingelser brukar ekstrakthalten hos dagens malkornsorter vara omkring 82 procent. En bryggare eftersträvar malkorn som ger ett bra utbyte samtidigt som det ska gå snabbt och lätt att mälta och nå en hög kvalitet utan att det blir problem under processen⁸⁸.

En av anledningarna till att öl tillverkas av korn är att kornet har ett **skal** som sitter hårt fast och som skyddar mot svampinfektioner. Skal som tenderar att spricka eller skal som är väldigt tunt kan leda till infektioner av kärnorna. Det bör dock inte vara för tjockt skal heller då andelen användbart material i kärnan minskas och det blir ett lägre utbyte. Ett tjockt skal fördröjer också vattenupptaget och försenar groningen. Detta innebär att malkornsorter med en passande tjocklek på skalet används⁸⁹.

Som nämnts är **stärkelseinnehållet** det som påverkar ekstrakthalten i stor grad. Stärkelsen utgör huvuddelen av frövitån

Proteinerna behövs i malkornet i form av enzymer som omvandlar stärkelsen till jäsbara sockerarter. Hur bra denna process går beror på enzymernas egenskaper. För att enzymerna skall aktiveras måste dock kornet gro. Under groningen är det bra om alla kärnor gro ungefär lika mycket. Då bildas lika höga halter av jäsbara sockerarter vilket ger den bästa kvaliteten. Proteinhalten i malkornet ska vara relativt låg. Idealiskt är 10,5 procent men intervallet 9,5–11,5 procent används oftast. En hög proteinhalt resulterar i att en mindre mängd stärkelse får plats i kornkärnan. En låg proteinhalt kan resultera i att groningen och därmed omvandlingen av stärkelse till socker går långsamt. Detta gör att jästen i bryggeriet växer sämre. Det viktiga är dock att proteinhalten är jämn då proteinhalten påverkar många processer. I takt med att bryggerierna blir större har detta blivit allt viktigare eftersom stora kvantiteter korn läggs att gro samtidigt⁹⁰.

Betaglukaner är polysackarider som är vattenlösliga kostfibrer. Fibrerna sitter närmast under skalet. Fibrerna har varit mycket uppmärksammade ur hälsosynpunkt då de kan bidra till att sänka kolesterolhalten och därmed minska risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Vid öltillverkning föredras dock låga halter av betaglukaner då de kan orsaka problem under tillverkningsprocessen. Exempelvis kan det bli problem vid ölfiltreringen, genom att utfällningar bildas som klumpar ihop sig till aggregat och blockerar mäskningsbädden. Mängden betaglukaner varierar mellan 3,5-6 procent av torrsubstansen i kärnan. Valet av sort är en kompromiss mellan att komma åt maximalt med stärkelse och protein å ena sidan och att mängden betaglukaner inte orsakar problem i mältningsprocessen å den andra. Betaglukaner bildar en viskös lösning med

⁸⁸ Olsson, 2000

⁸⁹ Olsson, 2000

⁹⁰ Pettersson, 2004

vatten och genom att mäta viskositeten kan halten betaglukaner bestämmas. För att undvika problem är det bäst att välja sorter med låg halt betaglukaner⁹¹.

För att det ska produceras en malt med bra kvalitet är det viktigt att malkornkärnorna har en **hög grobarhet** och att de **gror jämnt** och vid rätt tidpunkt. När kornkärnan gror vid mältning producerar grodden gibberlinsyra, vilket startar enzymproduktionen i aleuronskiktet. Enzymerna är viktiga vid öltillverkningen då de spjälkar stärkelsen i kornen till jäsbart socker. Detta gör i sin tur att jästen kan förvandla sockret till alkohol och koldioxid

Faktorer som kan påverka grobarheten är framförallt kornets groningsvila. Groningsvilan i sin tur påverkas av en rad olika faktorer där den främsta är genetiska faktorer men även väderlek, sort, tillväxt och skördeförhållande kan påverka. Fältgroning är dåligt vid öltillverkning och bör motarbetas. Det innebär att kärnorna gror i axet innan de skördats vilket helt kan förstöra maltegenskaperna. Groningen är en nedbrytningsprocess där stärkelsen bryts ner till socker. Fältgroningen är beroende av hur djup och varaktig kornets groningsvila är.

3.3.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

3.3.5 Kvalitetskarta malkorn

Tabell 10 Kategorisering av kvalitetsaspekter hos malkorn baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Mykotoxiner	Smak	Skal	Ursprung
Cesium-137	Doft	Proteinhalt	Närodling
Främmande ämnen		Betaglukanhalt	Ekologisk produktion
		Grobarhet	Klimatsmart
			GMO-fritt

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

3.4 Vete, havre och råg

Inom varje spannmålsart finns det många sorter, exempelvis vanligt vete eller brödvete, durumvete eller hårdvete. Vete odlas över hela världen, speciellt i Europa och Nordamerika. Havre odlas främst i Europa och Nordamerika och omfattar nästan

⁹¹ Olsson, 2000

uteslutande vanlig havre⁹². Råg har länge odlats i Sverige och i mitten av 1800-talet utgjorde det en tredjedel av all spannmål som odlades i Sverige⁹³.

I Sverige uppgick den totala spannmålsarealen till cirka 1 miljon hektar år 2008 och totalskörden uppgick till cirka 5,2 miljoner ton, varav skörden av brödsäd uppgick till cirka 2,4 miljoner ton. Av de olika spannmålsslagen används främst vete och råg till livsmedel i form av i första hand mjöl.

Sedan början av 2000-talet har konsumtionen av vete- och rågmjöl minskat. Då spannmålsskörden i Sverige är större än konsumtionen behöver cirka 1 miljon ton exporteras årligen. Av denna export gick drygt hälften till EU-marknaden där de viktigaste marknaderna är Tyskland, Spanien och Danmark. Övrig export har främst gått till Nordafrika och Mellanöstern⁹⁴.

3.4.1 Livsmedelssäkerhet

Spannmål kan bli angripet av ett flertal **mikroorganismer** som kan orsaka problem ur ett livsmedelssäkerhetsperspektiv. Ett antal av angreppen orsakas av svampar eller svampliknande organismer vars sporer kan tillväxa och orsaka **mikrobiologiska faror**.

Mykotoxiner är gifter som bildas av giftiga mögelsvampar vilka kan bildas både i den växande grödan och efter skörden under lagringen. Exempelvis kan mykotoxinet ochratoxin A uppstå vid lagring av fuktig spannmål där toxinerna bildas av svampen *Penicillium verrucosum*. I växande gröda kan fusariummykotoxiner bildas. I låga koncentrationer är mykotoxiner giftiga för människor och djur och då mykotoxiner förekommer i bland annat vete kan livsmedel som produceras från denna produkt innehålla dessa toxiner. Det samma gäller vid produktion av djurfoder.

Riskerna vid intag av livsmedel som innehåller mykotoxiner är att toxinet överförs till bland annat blod och mjölk, vilket kan innebära en hälsorisk och kan orsaka exempelvis kräkningar eller leverskador. Mykotoxiner orsakar årligen stora kostnader runt om i världen⁹⁵. I regel är förekomsten av olika mykotoxiner relativt låg i Sverige, vilket delvis förklaras av det svalare klimatet. Förekomst av fusarium i havre har dock varit ett problem det senaste året. Förekomsten av olika typer av fältsvampar har varit ett större problem i andra europeiska länder⁹⁶.

Nedan följer en kort beskrivning av olika mykotoxiner som kan påverka livsmedelssäkerheten^{97 98}:

⁹² Fakta Jordbruk, SLU, nr1, 2004

⁹³ www.kvarn.se

⁹⁴ Rapport 2010:4 Marknadsöversikt, Jordbruksverket

⁹⁵ www.sva.se

⁹⁶ Lantmännen; Föreningen Foder och Spannmål

⁹⁷ Branschriktlinjer för att undvika Fusariumtoxiner i spannmål, 2010

⁹⁸ Olvång H. 2000

Aflatoxin M1 är ett mykotoxin som bildas av vissa *Aspergillus* svampar, i första hand *Aspergillus flavus* och *Aspergillus parasiticus*. Detta toxin kan orsaka leverskador och är klassat som ett möjligt cancerframkallande toxin av Internationella cancerforskningsinstitutet, IARC. Aflatoxin M1 kan finnas i mjölk om mjölkkor utfodras med kontaminerat foder, vilket kan ske genom exempelvis ofullständig syrakonservering av foderspannmål.

Trichotecener är en grupp olika mögelgifter som bildas i spannmål. Deoxynivalenol (DON) är en vanligt förekommande trichotecen vilken bildas främst av svamparna *Fusarium graminearum* och *Fusarium culmorum*. Svamparna leder till att axfusarius bildas i spannmål och mykotoxiner kan bildas i växande gröda. Svampangreppen kan också leda till minskad skörd. Deoxynivalenol är ett vanligt förekommande toxin i svensk spannmål även om halterna oftast inte överstiger de fastställda gränsvärdena som idag finns på EU-nivå. Gränsvärdet för Deoxynivalenol är satt till 1 250 µg/kg för all obearbetad spannmål utom havre som har ett högre gränsvärde (1 750 µg/kg)⁹⁹. Flera olika faktorer påverkar bildandet av Deoxynivalenol (DON), bland annat regning väderlek i kombination med värme under blomningen, skörderester på markytan, växtföljd och sortval. För att minimera risken för bildandet av Deoxynivalenol (DON), är åtgärder i primärproduktionen viktiga, då särskilt en god kontroll på torkning och lagring av spannmål.

Under mycket regniga förhållanden kan vattenhalten i kärna och strå bli hög. I kombination med höga temperaturer blir växterna mottagliga för svampangrepp, där mögelsvampsläktet *Alternaria* är vanlig. Denna svamp infekterar spannmålen innan skörd.

Ochratoxin A är klassad som ett möjligt cancerframkallande mykotoxin som kan orsaka njurskador hos flertalet djurarter. Toxinet bildas av flera olika mögelsvampar. I Sverige bildas toxinet främst av *Penicillium verrucosum* i spannmål och baljväxter. Ochratoxin A förekommer regelbundet i svensk spannmål dock generellt under fastställda gränsvärden. För att minimera risken av infektion med *Penicillium verrucosum* är framförallt torkning av spannmål efter skörd samt korrekta lagringsmetoder av stor vikt.

Fusarium graminearum och *Fusarium culmorum* som orsakar Deoxynivalenol (DON) ligger också bakom mögelgiftet *Zearalenon (ZEA)*. Giftet förekommer normalt i svenskt spannmål dock i låga halter. Faktorer som påverkar bildandet av Deoxynivalenol (DON) påverkar även bildandet av *Zearalenon (ZEA)*. Detsamma gäller åtgärder för att minimera risken att det uppstår.

Svampen mjöldryga, *Claviceps purpurea*, kan infektera spannmål vilket i sin tur leder till att ett flertal giftiga *argotalkaloider* bildas, vilka påverkar det centrala nervsystemet. Dessa kan ge upphov till mjöldrygeförgiftning. För att undvika mjöldryga krävs det noggrann rensning av spannmålen. Rensningen avlägsnar mer än 99 procent av svampen. Bröd som var infekterat med mjöldryga kunde förr orsaka sjukdomsepidemier.

T-2 och *HT-2* tillhör gruppen trichotecener och är så kallade fusariumtoxiner. Framförallt havre är utsatt för angrepp och toxinet har blivit allt mer vanligt under

⁹⁹ www.slv.se

senare år. Toxiner bildas redan i fält, dock sitter det mesta av toxinet i skalet varför en stor del av toxinet kan avlägsnas vid skalning av havren.

Stinksot är en mycket allvarlig sjukdom i framförallt vete som producerar en substans trimetylamin, vilkas sporer kan behålla sin infektionsförmåga i tio år. Infekterat vete kan i sin tur infektera exempelvis foder.

Avseende **kemiska faror** är *kadmium* är en tungmetall som finns naturligt i både berggrund och mark och som tas upp av växter och djur. Jämfört med andra tungmetaller, tar växter lätt upp kadmium, och då dessa inte är känsliga för de kadmiumhalter som de normalt innehåller, är det lätt att kadmium förs vidare in i livsmedelskedjan. Intag av kadmium leder till en ökad risk för njurskador då höga koncentrationer främst byggs upp i njurarna. Världshälsoorganisationen WHO klassar kadmium som cancerframkallande.

Det finns generellt ett samband mellan halterna av kadmium i åkermark och halten av kadmium i grödan som växer på marken, dock kan det ibland vara så att även om en gröda växer på mark som har en hög kadmiumhalt, så är kadmiumhalten i grödan låg. Orsaken är att det finns en mängd andra faktorer som påverkar grödans upptag av kadmium. En sådan faktor är hur stor andel av kadmiumet som är lösligt, vilket i sin tur beror på bland annat jordart, pH, väderlek och brukningsåtgärder. Det finns även skillnad mellan växtarter och sorter. Samspelet mellan dessa faktorer gör att det är svårt att förutse kadmiumhalten i grödan¹⁰⁰.

De prover som tagits i Sverige på bland annat vete visar att halterna av kadmium ligger under de gällande gränsvärdena för det tolerabla dagliga intaget TDI som är 20 mg/kg. Då kontrollverksamheten avseende kadmium i spannmål fungerar bra är det sällsynt att de tillåtna halterna överskrids, vilket även gäller andra producentländer. Vissa länder är dock i princip kadmiumfria, exempelvis Ukraina¹⁰¹.

Vid upphettning av organiska ämnen bildas en grupp ämnen, så kallade *polycykliska aromatiska kolväten*, som består av kol och väte. Långtidsexponering för höga doser av polycykliska aromatiska kolväten kan påverka immunförsvaret negativt och skada lever och njure och det finns en misstanke att polycykliska aromatiska kolväten kan orsaka cancer hos människa.

Spannmålsprodukter anses vara en av de största källorna för polycykliska aromatiska kolväten. De uppstår vid torkning av spannmål när man använder petroleumprodukter som bränsle. Halten av polycykliska aromatiska kolväten kan hållas låg om torkning av spannmål sker enligt gällande riktlinjer¹⁰².

Främmande ämnen i spannmål påverkar kvaliteten. Bland föroreningar kan nämnas sönderslagna eller skrumpna kärnor, främmande spannmålslag och kärnor angripna av

¹⁰⁰ Rapport MAT21 nr 1 / 2009

¹⁰¹ Föreningen Foder & Spannmål

¹⁰² Riskklassificering i primärproduktionen – foder- och livsmedelskedjan, Rapport från Livsmedelsverket, Jordbruksverket och Statens Veterinärmedicinska Anstalt

skadedjur, kärnor med missfärgade groddanlag eller som är skadade vid torkning. Vetet kan även innehålla andra föroreningar som döda insekter och insektsdelar.

Andra föroreningar som påverkar spannmålens kvalitet är olika typer av *bekämpningsmedelsrester*. Då Sverige har ett gynnsamt klimat är behovet av insektsbekämpning lägre än i många andra länder. Detta innebär svensk spannmål har mycket låga halter av bekämpningsmedelsrester. Detsamma gäller rester av stråförkortningsmedel och slam. Sverige har egna nationella regler vad gäller spridning av slam på åkrar samt användandet av stråförkortningsmedel vilket i sin tur innebär mindre problem avseende rester av dessa ämnen i svensk spannmål¹⁰³.

3.4.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Vete och råg används oftast som råvara för andra produkter, till exempel bröd och pasta. Därmed är de sensoriska egenskaperna, det vill säga, **smak, doft, tuggmotstånd** med mera oftast kopplade till de sensoriska egenskaperna hos slutprodukterna där spannmål används som råvara¹⁰⁴.

För till exempel bröd har de sensoriska egenskaperna störst betydelse för hur en konsument betygsätter ett visst bröd. Upplevelsen av ett bröd kan delas upp i en objektiv sensorisk kvalitet och en subjektiv sensorisk kvalitet. Den objektiva kvaliteten bedöms oftast av utbildade smakpaneler som betygsätter ett bröd utifrån utseende, lukt, smak och textur för att få fram en så objektiv bedömning av brödets kvalitet som möjligt. Den subjektiva kvaliteten handlar mer om den enskilde konsumentens tycke och smak och kan ha koppling till vilken typ av bröd man föredrar, till exempel att det är ett fullkornsbröd eller att det är ett surdegsbröd.

Havre används dels som ett fiberrikt tillskott till bland annat bröd och småkakor men även som råvara inom livsmedelsindustrin för att tillverka havregryn och havremust. Havre används även för att producera ett fullkornsmjöl, skrädmjöl, som tillverkas av rostade havrekorn, vilket ger mjölet en aromatisk smak. Skrädmjöl kan användas till bland annat bröd, välling och gröt¹⁰⁵. Havre tillskrivs goda hälsofrämjande egenskaper tack vare dess unika protein- och fettsammansättning då det innehåller en stor mängd vattenlösliga kostfibrer och är dessutom rikt på ett hälsosamt fett vilket leder till att havre har en hög halt av antioxidanter. Många av antioxidanterna i havre tillhör en grupp som kallas fenoler, som förekommer framförallt i klidelen av kärnorna. En av de fenoliska föreningar som förekommer i havre är så kallade avenantrimider, som är unika för havre. Avenantrimider har visat sig ha mycket goda antioxidativa egenskaper och studier har också visat att de kan ha både anti-inflammatoriska och anticancerogena egenskaper, vilket gör att havre används allt oftare i så kallade ”functional foods”.¹⁰⁶

¹⁰³ Föreningen foder & Spannmål

¹⁰⁴ Agell, 2004

¹⁰⁵ www.livsmedelssverige.se

¹⁰⁶ Phenolic Compounds in Oats, Skoglund, 2008

3.4.3 Tekniska egenskaper

Spannmålens kvalitet är av stor vikt för industrin och konsumenterna. Den påverkar i sin tur kvaliteten på det mjöl som sen används för tillverkningen av bland annat bröd. Olika kvalitetsparametrar som glutenkvalitet, glutenhalt och vattenupptagningsförmåga är viktiga för industrin. En parameter som påverkar kvaliteten på spannmål är vädret. Särskilt regn i skörden påverkar kvaliteten negativt. Detta innebär att väderförhållandena i olika producentområden påverkar kvaliteten vilket i sin tur kan innebära att vissa år är spannmålen i Sverige av bättre kvalitet än spannmål från andra länder, och andra år kan det vara tvärtom¹⁰⁷.

Proteinhalten är en av de viktigaste kvalitetskriterierna för spannmål. En hög proteinhalt, i form av en hög glutenhalt, innebär att vete tål en hård maskinell behandling och degens elasticitet ökar och blir mer formbar. En hög proteinhalt, vilket ger en bra vetekvalitet till bageriindustrin, kan dock leda till att halten av essentiella aminosyror minskar, vilket inte är positivt ur en näringsmässig synvinkel¹⁰⁸.

Vete som efterfrågas av kvarnindustrin bör ha en vattenhalt som ligger runt 13-14 procent. Torkning av vetet bör ske varsamt där torkningstemperaturen inte överstiger 40 grader C för att undvika torkningsskador. Hög temperatur kan också leda till en högre tillväxt av mögelsvampar och bakterier¹⁰⁹. Vetet ska vara fritt från skadedjur vid leverans och lagring ska ske på ett sådant sätt att angrepp av skadedjur förhindras så långt som möjligt¹¹⁰.

Havre är näringsmässigt fördelaktigt genom en hög lysinhalt. Då bakningsegenskaperna inte är bra används havre främst i form av gryn. Grynhavre skall helst ha en rymdvikt på 600 g/l eller minst 570 g/l, och den skall vara ljus i färgen. Om havren har en lägre rymdvikt används den istället oftast till foder. Proteinhalten har betydelse för fodervärdet. Kvalitetskraven på havre är delvis beroende på vad havren ska användas till¹¹¹.

Ett viktigt kvalitetsmått på foderhavre har under flera år varit rymdvikten, vilket är dess volymvikt uttryckt i kilo per hektoliter. Detta ger en viss vägledning avseende havrens kvalitet även om det inte säger så mycket om själva kärnans inre kvalitet. Ett annat mått på kvalitet är att analysera kärnans innehåll och framförallt förhållandet mellan skal och kärna. Kärnan består främst av stärkelse, protein och fett. Havreproteinet har en bra sammansättning av aminosyror och det har tidigare gjorts ansträngningar genom förädlingsinsatser att höja proteinhalten i havre och på så sätt höja kvaliteten. Foderindustrin framför dock idag att en allt för hög proteinhalt till och med kan vara skadligt. Idag förordar foderindustrin istället sorter med en låg skalhalt samt sorter med

¹⁰⁷ Föreningen Foder & Spannmål

¹⁰⁸ Hushållningssällskapet

¹⁰⁹ Branschriktlinjer för att undvika Fusariumtoxiner i spannmål, 2010

¹¹⁰ Intervention av spannmål, 2009, Jordbruksverket

¹¹¹ Svensk växtförädling av havre, Mattsson, Bengt.

hög fetthalt. Däremot vill vissa marknader, exempelvis USA, ha sorter med en hög proteinhalt¹¹².

Då det gäller gryn havre ställer kvarnarna mycket höga krav på bland annat kärnhalten då detta påverkar utbytet av gryn. Sällningsprov görs för att få fram en jämn gryn kvalitet. Ytterligare en faktor som är viktig för kvarnindustrin är havrens skalbarhet, det vill säga att kärnan är lättskalad, vilket i sin tur påverkar utbytet och den tid det tar att skala ett parti havre.

Havrens fetthalt är en kvalitetsfaktor som dragit till sig ett allt större intresse. Havre har en dubbelt så hög fetthalt som andra stråsädesslag och har dessutom en gynnsam balans mellan de olika fettsyrorerna. Den höga halten fett gör att mängden antioxidanter också är hög. Antioxidanterna bidrar till att förhindra att fettet härsknar men tillskrivs också positiva hälsoegenskaper¹¹³.

Råg har lätt för att börja gro på själva axet då den har kort eller ingen groningsvila. En konsekvens av detta är att falltalet sjunker hastigt och rågens baktningsegenskaper försämras.

Falltalet bör ligga omkring 150 för knäckebrödsråg och över 100 för råg som skall användas som mjöl. Råg används vanligtvis inte till foder då den har vissa näringsmässiga egenskaper som gör den olämplig, dessutom är rågen smakmässigt underlägsen andra sädesslag för djuren.

Rågens snabba groningsmognad gör att den skördas så tidigt som möjligt om det föreligger risk för dåligt väder. Rågen skördas då vattenhalten i kärnan gör det möjligt och resterande torkning sker inomhus. Vid torrt väder är det bättre att invänta det idealiska skördemognadsstadiet. Jämfört med vete har råg ett lägre gluteninnehåll och en högre mängd fiber.

Följande faktorer är viktiga för att bedöma kvaliteten på spannmål¹¹⁴:

- Rymdvikt
- Protein-och glutenhalt/Zeleny-värde
- Falltal

Rymdvikt

En metod för att bedöma spannmålets skick är att mäta dess rymdvikt vilket är dess volymvikt uttryckt i kilo per hektoliter. Detta mått visar bland annat malningsutbytet som kan fås, dvs. det malningsresultat som kan fås av spannmålen i kvarnen.

Flera olika faktorer påverkar rymdvikten, till exempel kornets form, struktur och storlek. Rymdvikten ökar om till exempel kornen är runda, släta och likartade och

¹¹² Föreningen foder & Spannmål

¹¹³ Fakta Jordbruk, nr 1 2004, SLU

¹¹⁴ Agell, 2004; Fakta Jordbruk, SLU, Nr. 3 2006; SLF Rapport 68, 2004

sjunker om kornen istället är ojämna, långa och smala. Oftast innebär en hög rymdvikt att spannmålen håller en högre kvalitet.

Protein-och glutenhalt/Zeleny-värde

Spannmålens proteiner har särskilda egenskaper som i sin tur påverkar produkttegenskaperna vid bland annat bakning av bröd. Med andra ord är proteinhalten av betydelse för bakkingskvaliteten samt även för foderspannmålens användningsvärde.

Proteiner har en förmåga att bilda så kallade disulfidbindningar vilka gör det möjligt att bygga stora nätverk av proteiner (proteinpolymerer). Dessa proteinpolymerer är mycket svåra att bryta ner och är starka. Samtidigt är de mycket elastiska vilket gör att de förekommer i form av spiraler som kan töjas och dras samman. Det är proteinernas elasticitet som gör vete lämpligt som råvara för bland annat tillverkning av bröd och pasta. Andra spannmålssorter, exempelvis råg, har inte samma möjlighet att bygga stora proteinnätverk.

Det finns fyra typer av protein i vetemjöl; albumin, globulin, gliadin och glutenin. Tack var proteinerna gliadin och glutenin har vete har en unik egenskap att ge ett elastiskt, högt, poröst bröd. Proteinerna bildar i kontakt med vatten och under mekanisk bearbetning gluten som i sin tur påverkar brödets volym, elasticitet och saftighet då gluten bildar långa elastiska trådar som kan hålla kvar luft och vatten. Hur mycket ett bröd kan expandera under jäsning och bakning beror till stor del på glutenets kvalitet. Gluten kan ta upp 2-3 gånger sin egen vikt i vatten. Glutenhalt anger med andra ord vetets halt av protein som ger elasticitet och står emot uttjning.

Ett mått på mängden och kvaliteten på vetets glutenprotein är det så kallade Zeleny-talet. Ett Zeleny-tal på 80 indikerar vete med gluten av mycket bra kvalitet. Om glutenkvaliteten är mycket dålig, kan Zeleny-talet vara så lågt som 15. I Sverige kan det vara svårt att få spannmål med tillräckligt hög proteinhalt beroende på det svenska klimatet. Svensk spannmål har dessutom ofta svagt gluten, vilket är en nackdel bland annat bake-off produkter som kräver styvt gluten¹¹⁵.

Falltal

En viktig kvalitetsfaktor för spannmål är det så kallade falltalet. Detta mäter spannmålens gröningsgrad och är baserat på mjölets enzymaktivitet. Kärnor som grott har hög enzymaktivitet och har betydelse för klstringen av stärkelsen vid grädningen. Om kärnan har en hög enzymaktivitet (mängden aminosyran alfa-amylas) innebär detta att brödet inte blir genomgräddat, utan det blir degigt och fuktigt inuti. Det är egentligen enzymaktiviteten man pratar om. Om man har ett högt falltal är enzymaktiviteten låg. Ett lågt falltal har hög enzymaktivitet och fungerar sämre att baka på med.

3.4.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

¹¹⁵ Hushållningssällskapet

3.4.5 Kvalitetskarta vete, havre och råg

Tabell 11 Kategorisering av kvalitetsaspekter hos vete, havre och råg baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Mykotoxiner	Doft	Proteinhalt/glutenhalt	Ursprung
Kadmium	Smak	Falltal	Närodling
Polycykliska aromatiska kolväten PAH	Tuggmotstånd	Rymdvikt	Ekologisk produktion
Föroreningar	Fiberhalt	Fetthalt	Klimatsmart
	Färg		GMO-fritt

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

3.5 Intervjuer

Intervjuerna som avsåg vegetabilier koncentrerades till de aktuella produktgrupperna potatis, rapsolja, malkorn samt spannmålssorterna vete, havre och råg. Intervjuer har genomförts med olika företrädare för produktgrupperna, från råvaruproducenter, grossister, branschorganisationer, rådgivare och livsmedelsföretag, för att kunna ge en komplett bild av produkternas kvalitet.

Intervjuerna har visat att det råder en samstämmig bild i Sverige idag när det gäller kvaliteten på produkterna som behandlas i detta avsnitt och intervjuerna gav en överensstämmande bild av produkternas kvalitet, både när det gäller positiva som negativa egenskaper. Resultatet ger således en relativt tydlig bild av vilka kvalitetskriterier som kännetecknar de svenska jordbruksprodukterna som behandlas i detta avsnitt, i synnerhet avseende grundkrav samt produkternas sensoriska och tekniska egenskaper.

3.5.1 Livsmedelssäkerhet

Även för vegetabilier visar intervjuerna en enhetlig bild angående betydelsen av livsmedelssäkerhet. I likhet med animalieprodukter anses svenska vegetabilieprodukter vara bättre än produkter från andra länder när det gäller livsmedelssäkerhet.

Intervjuerna lyfter fram att svensk potatis håller en hög kvalitet jämfört med importerad potatis. Svensk potatis uppfyller grundkraven avseende livsmedelssäkerhet väl och det är mycket ovanligt att exempelvis bekämpningsmedelsrester upptäcks i svensk potatis, vilket kan förekomma i vissa fall i importerad potatis. För att säkerställa säkerheten har man inom vissa odlargrupper exempelvis infört varningssystem för bladmögel vilket innebär att ingen odlare sprutar förrän bladmögel upptäckts i en odling, vilket innebär att bladmöglet kan bekämpas tidigt vilket leder till att man inte besprutar i onödan.

Däremot framhöll företagen att svensk potatis ibland kan hålla något högre solaninhalter eftersom de odlingsbetingelser som råder i Sverige gör att potatisen stressas mer vilket i sin tur kan leda till att förekomsten av solanin ökar.

När det gäller rapsolja görs tester på rapsfröna avseende bekämpningsmedelsrester samt mykotoxiner. Vid intervjuerna framkom att i princip inte är någon skillnad avseende dessa faktorer på svensk råvara jämfört med utländsk. Samma sak gäller raffinerad rapsolja, det är ingen skillnad ur ett livsmedelssäkerhetsperspektiv mellan svensk och importerad raffinerad rapsolja.

Malkorn används framförallt som råvara för bryggerinäringen. En faktor som lyftes fram var att man eftersträvade mycket låga halter av bekämpningsmedelsrester och mykotoxiner, ett kvalitetskriterium som är viktig då nivåerna som finns i kornet är svåra att påverka under mältning.

Avseende vete, havre och råg gav intervjuerna en tydlig bild av de kvalitetsfaktorer som kännetecknar de svenska produkterna. Först och främst konstaterades att det svenska klimatet innebär både fördelar och nackdelar för produktionen av spannmål. Det relativa svala klimatet i Sverige gör att förekomsten av olika mykotoxiner är relativt låg. Till exempel när det gäller fusarium så inverkar det svala klimatet i Sverige positivt och flera företrädare för branschen konstaterade att förekomsten av fusarium kan vara ett större problem i andra länder med ett varmare klimat. Dock konstaterades också att under det senaste året har Sverige haft problem med förekomst av fusarium i havre, vilket har inneburit vissa problem för exporten av havre.

En positiv produktions- och kvalitetsfaktor för svensk spannmål är att det svala svenska klimatet gör att användandet av olika typer av bekämpningsmedel, till exempel insekticider, är lägre. Även de svenska reglerna angående användandet av stråförkortningsmedel gör att svensk spannmål håller en bra kvalitet utifrån perspektivet livsmedelssäkerhetsperspektiv. Dessutom finns det i Sverige ett mycket bra kontroll- och övervakningssystem när det gäller användandet och restvärden av bekämpningsmedel. Det kan finnas problem med bekämpningsmedelsrester i importerat spannmål.

När det gäller förekomsten av kadmium i spannmål är detta ett litet problem idag.

3.5.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

I intervjuerna är det få sensoriska egenskaper som har lyfts fram som påverkar kvaliteten på vete, havre och råg. En faktor som lyftes fram var dock att svensk havre anses vara av mycket god kvalitet då svensk havre har en ljus färg vilket är önskvärt. I övrigt lyftes inga särskilda sensoriska egenskaper fram avseende vete, havre och råg.

Då det gäller potatisens sensoriska egenskaper har pilotprojekt genomförts i Sverige för att undersöka bland annat smak och arom på svensk potatis. I intervjuerna framkom det att konsumenterna är intresserade av nya sorter och högre kvalitet, vilket de är beredda att betala för. Att få fram nya sorter med högre kvalitet är fullt genomförbart i Sverige men det kräver planering.

Rapsolja som produceras av svensk raps är ofta kallpressad. Den kallpressade oljan har andra smaker än den varmpressade och kan påverkas av olika faktorer som jordmån och

klimat. Kallpressad olja produceras främst i Sverige och företagen tror inte att det finns en större marknad för kallpressad olja utanför Sverige. I andra länder är man van vid kallpressad olivolja som är svår att konkurrera med. Det är svårt att få lika stor variation av smaker från ett frö som raps, om man jämför med en frukt som oliv, vilket gör att en kallpressad rapsolja inte har lika många smaker som en kallpressad olivolja. Dessutom är det ett lägre utbyte olja från rapsfröet än från olivfrukten.

När det gäller de sensoriska egenskaperna på malkorn så ska varan var frisk och sund och vidare ska den inte ha påverkats av lagring.

3.5.3 Teknisk kvalitet

Få tekniska egenskaper som påverkar kvaliteten har lyfts fram i intervjuerna. Produkternas egenskaper gör att kvaliteten inte skiljer sig nämnvärt mellan svenska och utländska produkter.

En egenskap som dock lyftes fram som viktig för företagen är potatisens sockerhalt. Höga sockerhalter i potatisen leder till att chipsen blir brunfärgade vid friteringen och kan även leda till att mer akrylamid bildas. Utländsk potatis har oftare en lägre sockerhalt vilket är positivt, men de längre transporterna gör att det är större risk för skador som påverkar kvaliteten. Nya sorter med lägre sockerhalter har börjat produceras i Sverige, dock är skördenivåerna låga vilket gör att företagen inte kan få de volymer de efterfrågar.

En teknisk egenskap som är viktig hos malkorn är att den ska ha mycket goda groningsegenskaper även efter en lång lagringstid. Vidare framfördes att malkornet bör ha ett helt skal som skyddar grodden under hela produktionskedjan, från produktion och hantering fram till bryggeriet eller destilleriet. Helst ska även malkornet vara av en homogen storlek och proteinhalt.

Intervjuerna visade att det svenska malkornet håller en mycket hög kvalitet. Det svenska klimatet gör att malkornet som produceras i Sverige håller en låg proteinhalt, vilket efterfrågas av bryggerierna. Bland annat anses det malkorn som produceras i norra Sverige hålla en mycket hög kvalitet men volymerna är dock små.

Avseende vete, havre och råg ställer det svala klimatet dock till problem för svensk spannmål som inte kan nå upp till de höga proteinhalter som ofta efterfrågas av livsmedelsindustrin. Vete som produceras i till exempel Tyskland och Frankrike har en högre proteinhalt och vete med höga proteinhalter måste därmed oftast importeras. Det framkom vid intervjuerna att det möjligtvis skulle kunna vara möjligt att producera vete med en hög proteinhalt genom att öka kvävegivorna, men att det därefter är svårt att ta betalt för den extra produktionskostnaden. Svenskt vete har enligt intervjuerna ett svagt gluten vilket är ett problem för exempelvis bake-off produkter som behöver styvt gluten. Den låga glutenhalten i svenskt vårvete gör den svår att exportera.

3.5.4 Produktionsaspekter

De intervjuade företag som producerar potatisprodukter har angett att de helst använder sig av svensk potatis då detta innebär kortare transporter vilket påverkar potatisens kvalitet. Även om exempelvis dansk potatis är snarlik den svenska ur en kvalitetssynpunkt så kan transporterna medföra defekter och skador på potatisen. En

fördel med svensk potatis är att företagen har kontroll över hela kedjan och att de dessutom kan lyfta fram svenskheten som ett positivt säljargument. Faktorer som är viktiga för företagen är att kunna ha kontroll över hela produktionskedjan samt att transportererna är korta.

En kvalitetsfaktor som tydligt lyfts fram i intervjun är att svensk rapsolja kan marknadsföras som svensk och närproducerad vilket ses som en fördel.

En faktor som påverkar bryggeriernas inköp av malkorn priset och vissa år kan det svenska malkornet inte konkurrera med billigare malkorn från andra europeiska länder. Detta kan dock variera mellan olika år.

Begreppet närodlat lyftas fram i flera intervjuer som en viktig produktionsaspekt för vete, havre och råg, inte minst då det ofta betyder kortare transporter vilket är positivt ur ett kvalitetsperspektiv. För havre nämndes att dess skalbarhet gör att svensk havre är efterfrågad.

En åsikt som tydligt lyftes fram i intervjuerna var att lantbrukarna i Sverige är mycket duktiga och att de generellt håller en god kvalitet på det de producerar.

3.6 Avslutande diskussion rörande vegetabilier

De kvalitetsfaktorer som förefaller påverka kvaliteten och ge en viss kvalitetsfördel för svenska produkter är livsmedelssäkerhet. Skillnaderna mellan svensk och importerade vara är inte stor, detta kan dock variera mellan olika år beroende på väderleken det aktuella året. Det finns dock andra viktiga parametrar som avser både sensoriska och tekniska egenskaper samt olika produktionsaspekter som kan vara en fördel för svenska produkter.

Det svenska klimatet är en avgörande faktor som påverkar produkternas säkerhet. Det är till exempel mindre vanligt att bekämpningsmedelsrester upptäcks i svenska produkter jämfört med importerade eftersom det svala svenska klimatet gör att behovet att bekämpa skadeinsekter är mindre jämfört med ett område med varmare klimat. En faktor av betydelse är även att Sverige har ett mycket bra kontroll- och övervakningsprogram när det gäller användandet av bekämpningsmedel.

Det svala klimatet gör också att förekomsten av olika toxiner som en konsekvens av mögeltillväxt är oftast relativt lågt. Förekomsten av fusarium i spannmål är ett sådant exempel.

När det gäller livsmedelssäkerhet så är det en viktig aspekt som framkom i intervjuerna. Svenska produkter har ofta bättre säkerhet men det inga stora skillnader avseende livsmedelssäkerhet mellan svenska och importerade produkter.

Förutom att ha en positiv effekt vad gäller livsmedelssäkerhet kan det svenska klimatet även ha en positiv effekt på andra kvalitetsegenskaper. Svenskt malkorn är ett sådant exempel där odlingsbetingelserna i Sverige, och då särskilt i norra Sverige, innebär att det svenska malkornet håller en mycket hög kvalitet. Kvantiteterna som produceras är dock inte tillräckliga. Det samma gäller svensk havre som har en mycket hög kvalitet.

Även om klimatet ger vissa fördelar för svenska produkter så innebär det även vissa nackdelar. Tar man spannmål så innebär det svala klimatet att proteinhalten i exempelvis vete är relativt låga, vilket i sin tur leder till att vissa aktörer på marknaden köper in vete från andra länder för att få tillgång till vete med hög proteinhalt.

När det gäller de sensoriska egenskaperna på de vegetabiliska produkter som tas upp i denna utredning så framhåller branschen att det inte är några stora skillnader mellan svenska och utländska produkter. Detta gäller särskilt sådana produkter som inte konsumeras som de är utan måste gå igenom någon form av förädlingsprocess.

En svensk produkt som bedöms ha en hög kvalitet är potatis. Att kunna kontrollera hela produktionskedjan är också positivt ur en kvalitetssynpunkt enligt branschen. Här ligger dock Sverige efter när det gäller produktutveckling. Konsumenterna börjar efterfråga nya sorter och förpackningar, något som uppmärksammas av branschen. Svensk potatis kan dock ha en högre solaninhalt då de odlingsbetingelser som råder i Sverige kan innebära att potatisen stressas vilket ökar halten av solanin.

En faktor som är av stor betydelse är tillgången på produkterna. Något som framhålls är att industrin i vissa fall väljer att köpa in från andra länder för att säkerställa en garanterad mängd av en viss produkt och kvalitet. Även priset nämns ofta som en avgörande faktor och svenska produkter har ofta svårt att konkurrera med likvärdiga importerade produkter.

En viktig kvalitetsaspekt för vissa svenska produkter som lyfts fram av branschen är begreppet närodlat. Konsumenterna värderar denna kvalitetsaspekt mycket högt. Att kunna marknadsföra produkter som svenska och lokalproducerade ses som en stor fördel.

Sammanfattningsvis så kan det konstateras att svenska produkter oftast väl uppfyller de krav som ställs av både branschen och konsumenterna avseende livsmedelssäkerhet. Detta ses som en positiv kvalitetsaspekt, även om det inte är en avgörande faktor för de studerade produkterna då problem sällan förekommer i importerade produkter. En avgörande faktor som påverkar produkternas säkerhet ur ett livsmedelssäkerhetsperspektiv är det svenska klimatet. Det relativt svala klimatet i Sverige gör att förekomsten av till exempel olika mögelsvampar är relativt låg.

De sensoriska egenskaperna är inte heller de avgörande för dessa produkter, särskilt för de produkter som konsumeras i bearbetad form. Ur en teknisk aspekt så har svenska produkter både för och nackdelar. Detta gäller i synnerhet proteinhalten i vete och malkorn där den låga proteinhalten är en positiv aspekt för malkorn men samtidigt en negativ kvalitetsaspekt för vete.

Viktigt ur en kvalitetsaspekt är att produkten de facto är svensk, och begreppet lokal- eller närproducerad får en allt större betydelse ur konkurrenssynpunkt.

4 Bladgrönsaker, jordgubbar och tomater

Fysiska faror, exempelvis radioaktivitet och främmande ämnen som kan förekomma i produkterna, liksom olika produktionsaspekter, till exempel närproducerat, är i huvudsak gemensamt för de olika produktgrupperna varför beskrivningen av dessa aspekter återfinns i särskilda avsnitt i slutet av utredningen.

4.1 Bladgrönsaker

Bladgrönsaker omfattar ett flertal produkter som botaniskt tillhör olika familjer. Detta gör att de produkter som ryms inom kategorin bladgrönsaker har olika egenskaper och olika innehåll av näringsämnen.

Nedanstående redogörelse koncentrerar sig på de viktigaste aspekterna med fokus på de största produkterna, framför allt isbergssallat men också i viss mån spenat.

Isbergssallat är den i särklass största produkten inom segmentet. Totalt konsumerar svenskarna cirka 50 000 ton isbergssallat per år. Av denna är drygt hälften svensk. Detta beror på att isbergssallat bara kan odlas under en begränsad tid på året och sedan inte lagras för senare konsumtion. Under sommaren är självförsörjningsgraden mycket hög, 95 – 97 procent under juni till september, medan vi under perioden november till april inte har någon svensk isbergssallat alls. Under den tid svensk isbergssallat inte finns att tillgå tas produkten främst från Spanien¹¹⁶. Segmentet bladgrönsaker har i Sverige breddats tydligt under senare år genom att produkter som ruccola, frisésallat, babyleaf m.m. tillkommit och ökat i produktion.

4.1.1 Livsmedelssäkerhet

Bladgrönsaker är produkter som på grund av sin stora yta i förhållande till volymen lätt förlorar vatten och som därför är känsliga för otillräcklig vattentillgång. Bladgrönsaker har dessutom en kraftig vegetativ tillväxt vilket bidrar till att grödan är mycket vattenkrävande. Bladgrönsaker bevattnas därför i stor utsträckning, även i Sverige.

Bevattningsvattnets kvalitet har stor betydelse för bladgrönsakernas livsmedelssäkerhet. Om förorenat vatten används för bevattning finns risk för att olika patogener överförs till produkten. Exempel på **patogener** som kan spridas med förorenat vatten är E. Coli (inte minst viktig är den s.k. EHEC), Salmonella och Campylobacter.

Sverige har genom sitt klimat en god tillgång på vatten av bra kvalitet. Problem orsakade av orent vatten är därför sällsynta i Sverige, men de har förekommit. Ett fall är att ett utbrott av EHEC kunde spåras till sallat som vattnats med vatten som förorenats av nötkreatur.

¹¹⁶ Marknadsöversikt frukt och grönsaker, 2010

Genom att salmonella förekommer i mycket liten utsträckning i Sverige och omfattas av sträng lagstiftning, är risken för smitta mindre i Sverige än i länder med en större förekomst av denna bakterie. Salmonella kan dock också spridas genom fåglar.

I länder med mer begränsad tillgång till rent vatten kan vatten av olika ursprung användas för bevattning av odlingar. Detta ökar riskerna för att sjukdomsframkallande bakterier sprids. I en studie som genomfördes 2009 fann Livsmedelsverket salmonella på 4 procent av de prover som togs på bladgrönsaker och kryddväxter från Asien¹¹⁷.

Vissa produkter, däribland bladgrönsaker, kan under ogynnsamma betingelser få ett relativt högt innehåll av **nitrat**. En viktig faktor är god ljusställning eftersom ljus krävs för att omvandla nitraten till andra kväveföreningar. Till detta kommer att äldre blad har en lägre fotosyntesaktivitet vilket ökar risken för att nitrat ska ansamlas. Bladgrönsaker som odlas i Sverige i växthus under den mörka årstiden har sålunda en nackdel genom att risken för höga nitrathalter är större vid lägre ljusintensiteter. Vid odling av sallat i växthus under ogynnsamma ljusförhållanden kan tilläggsbelysning behövas för att hålla nitrathalten nere.

Nitrat kan i kroppen omvandlas till nitrit som är toxiskt genom att det blockerar hemoglobinet syreupptagande förmåga. Det är framför allt små barn som är känsliga för detta. Vid produktion av råvara till barnmat ska därför extra vikt läggas vid att produkterna har en låg halt av nitrat.

Inom den konventionella odlingen används olika kemiska preparat för att förhindra angrepp av svampar, bakterier och skadeinsekter. Om de karensdagar för föreskrivits respekteras hålls halten **bekämpningsmedelsrester** på en låg nivå som inte medför några risker för konsumenterna.

4.1.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Bladgrönsaker som är vanliga i Sverige, t.ex. sallat och spenat, passar också bra att odla i det svenska klimatet. Optimal temperatur för sallat ligger på 15-20 grader medan den för spenat ligger på cirka 10-15 grader. Faktorer som påverkas av temperaturen är risk för stocklöpning (bildande av blomställningar), bitter smak i produkten och för isbergssallat produktens förmåga att knyta sig i huvuden.

Smak och arom är inte centrala kvalitetsaspekter hos isbergssallat men kan vara viktigare i andra bladgrönsaker som t.ex. ruccolasallat. I den mån smaken beaktas för isberg rör det sig främst om frihet från bismaker. En sådan är bitter smak som kan orsakas av höga temperaturer. Sverige har i detta avseende inga stora problem. Tvärtom har Sverige mycket goda förutsättningar att producera t.ex. isbergssallat av hög kvalitet under sommaren.

Färgen hos bladgrönsaker bör ligga inom ramarna för kundens förväntningar. Förväntningarna är för många bladprodukter en fylligt grön färg, eller för vissa arter eller sorter en röd färg. Genom att röda sallatsarter har ett högre innehåll av antioxidanter än gröna arter är färgen även knuten till innehållet av antioxidanter. Den gröna färgen har också betydelse genom att en kraftigare grön färg visar på mycket

¹¹⁷ Karnehed och Lindblad, SLV Rapport 5, 2010.

klorofyll och därigenom grund för ett högre askorbinsyrainnehåll. För att askorbinsyran ska bibehållas krävs dock en bra hantering efter skörd.

En annan aspekt är att vita partier hos sallaten inte har någon fotosyntesaktivitet och därför har ett lägre innehåll av bl.a. askorbinsyra. Eftersom askorbinsyra och andra antioxidanter har hållbarhetsbefrämjande egenskaper innebär det att vita partier är känsligare än de gröna i vissa avseenden. Skador av etylén som yttrar sig i form av rostfärgade fläckar (russet spotting) uppträder främst på den vita vävnaden hos isbergssallat och kinesisk kål och skador av höga koldioxidhalter som ses som en brunfärgning av vävnaden uppträder också främst på den vita vävnaden. Blomkålens vita vävnad är också betydligt känsligare t.ex. vid förvaring i förhöjda koldioxidhalter än den närbesläktade gröna broccolin.

Ett flertal faktorer samverkar i att ge bladgrönsaker dess **textur**. Kolhydrater och pektinämnen utgör stomme och sammanfogningsmaterial i vävnaderna. Kalcium har här en stabiliserande effekt på pektinet medan kväve ger större men lösare blad med mer vatten i cellerna. Till detta kommer att produktens vattenspändhet har mycket stor betydelse, dvs. hur mycket vatten produkten har tagit upp strax innan skörd och hur mycket den förlorat efter skörd.

Konsumentens förväntningar på textur hos sallat är främst knuten till förväntad krispighet hos isbergssallat och en generell förväntan på vattenspändhet och fräschör hos andra bladgrönsaker. Av yttersta vikt för en så bra textur som möjligt är att minimera vattenförlusterna efter skörd genom att så snabbt som möjligt sänka produktens temperatur till noll grader (om det inte rör sig om en kylkänslig produkt) och sedan bibehålla denna temperatur och så hög luftfuktighet som möjligt.

Något generaliserat kan man säga att ju intensivare grön färg en bladgrönsak har desto högre är innehållet av **vitaminer och mineraler**. Förklaringen är ganska enkel. En kraftigt grön färg indikerar ett högt innehåll av klorofyll som är det ämne som binder ljusenergin i kolhydrater som sedan i växten omvandlas till andra föreningar, bl.a. **antioxidanter**.

Gör man en jämförelse mellan bladgrönsakerna inom gruppen finner man att den kraftigt gröna spenaten har ett högre innehåll av de flesta vitaminer men också av järn, kalcium och kalium.

Askorbinsyra (som i kroppen omvandlas till Vitamin C) som också är en antioxidant är knuten till tillgången på ljus eftersom den har socker som utgångsämne och produktionen av socker är kopplad till fotosyntesen. Askorbinsyran bryts sedan ner i produktens andning. Askorbinsyrahalten påverkas därför av förhållandet mellan fotosyntes och andning. Andningen stiger med ökande temperatur varför ett klimat med mycket sol på dagarna (hög fotosyntes) och svala nätter (liten konsumtion av produktens sockerinnehåll) har förutsättningar att ge ett högre sockerinnehåll och därmed en högre askorbinsyrahalt i produkter, t.ex. bladgrönsaker.

Fotosyntesen minskar dessutom med stigande ålder hos bladen. Äldre blad har därför generellt en lägre halt av askorbinsyra. Om äldre blad dessutom skuggas av yngre blad förstärks denna tendens. Hos sallat som knyter sig till huvuden är dock främst de yttre bladen exponerade för solljus och har därför ett högre innehåll av askorbinsyra. Om

grödan skyddas genom nät eller textilduk reduceras exponeringen för solljus och därmed också askorbinsyrainnehållet¹¹⁸.

Bladgrönsaker förlorar snabbt sitt innehåll av askorbinsyra efter skörd om de inte omedelbart kyls till en temperatur nära noll grader. Det beror på produktens stora yta i förhållande till volymen men också på att vävnaderna har ett tämligen högt pH-värde. I frukt och bär, där askorbinsyran befinner sig i en betydligt surare miljö är den betydligt stabilare.

Produktens innehåll av såväl **kolhydrater** som **mineraler** och **antioxidanter** påverkas också av tillgången på näringsämnen i marken eller odlingssubstrakt. Höga kvävegivor minskar torrsubstanshalten och innehållet av askorbinsyra. En god tillgång på kalium har en positiv påverkan på fotosyntesen vilket ger ökat innehåll av bl.a. socker och askorbinsyra.

En svensk studie av bioaktiva föreningar i babyspenat¹¹⁹ gav inga stora skillnader i innehåll av antioxidanter beroende på årstiden vilket indikerar att temperaturen inte har någon nämnvärd betydelse. Däremot gav skörd av små späda blad ett tydligt positivt utslag. För babyspenat innebär detta att en tidig skörd kan innebära höjt innehåll av antioxidanter i produkten.

Inga av nedanstående **defekter**, oavsett om de som bladlöss och mögelsvampar orsakas av levande organismer, eller om de är fysiologiska skador, har någon betydelse för livsmedelssäkerheten. Bladlöss och mögelsvampar är förvisso inte tilltalande men gör inte konsumenten sjuk. De har därför kategoriserats som defekter inom gruppen sensoriska egenskaper.

Bladlöss¹²⁰ är ett återkommande kvalitetsproblem under varma somrar. Persikebladlusen (*Myzus persicae*) förekommer under hela sommaren medan sallatsbladlusen (*Nasonovia ribis-nigri*) förekommer mest i augusti-september. Sallatsbladlusen är mer svårbekämpad eftersom bladlössen går in i sallatshuvudets mitt. Det gör att lössen ibland inte upptäcks förrän produkten hanteras av konsumenten. Det finns dock resistent sorter

Flera **mögelsvampar**¹²¹ kan angripa bladgrönsaker. Några, som gråmögel angriper många olika produkter medan andra har ett smalare värdregister.

Gråmögel (*Botrytis cinerea*), som är vanlig på sallat vid fuktig väderlek, drabbar de nedersta bladen som får en brun blöt röta med ett grått mögelludd. Svampen kan sedan växa in i sallaten och ge en röta vid stjälkbasen vilket gör att plantan vissnar.

Sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*) förekommer ofta under senare delen av säsongen. Sallatsbladen får gula, kantiga fläckar som sedan blir bruna. De brukar begränsas av

¹¹⁸ Bergquist 2006,

¹¹⁹ Bergquist, 2006.

¹²⁰ Jordbruksverket, Skadegörare i frilandsgrönsaker och bär.

¹²¹ Jordbruksverket, Skadegörare i frilandsgrönsaker och bär.

bladnerverna. Infektionen börjar ofta på de nedre bladen. På undersidan av bladet syns ett glest, vitt ludd.

Spenatbladmögél (*Peronospora effusa*) gynnas av hög luftfuktighet. Vid angrepp får bladen ljusgula kantiga fläckar. På fläckarnas undersida växer ett lilafärgat mögelludd.

Bomullsmögél (*Sclerotinia sclerotiorum*) uppträder främst under varma, fuktiga förhållanden. Sallatsbladen blir gula och huvudet ruttnar. Ett vitt ludd med svarta prickar täcker växten.

Tipburn innebär att bladkanterna dör och därför blir bruna och torra. Defekten kan uppträda på de yttersta bladen eller längre in i huvudena. Om den centrala tillväxtpunkten inne i huvudet är skadad eller död brukar defekten benämnas centralröta. Det rör sig dock inte om röta utan orsaken är kalciumbrist. Det behöver dock inte vara kalciumbrist i marken. Kalcium transporteras med vattenströmmen vilket gör att vattenbrist kan orsaka låga kalciumhalter i växterna. Om det finns risk för kalciumbrist bör stora kvävegivor undvikas eftersom den tillväxtstimulering som då ges ökar risken för bristsymptom.

Den vita vävnaden på isbergssallat (uppträder även på kinesisk kål) kan få bruna **missfärgningar**. Om det är små avlånga bruna prickar rör det sig om en etylenskada, produkten har utsatts för etylén. Om det istället rör sig om utbredda partier av brunfärgning kan det vara en skada av för höga koldioxidhalter orsakade av t.ex. en alltför tät förpackning. Man bör dock observera att även mekaniska skador ger en brunfärgning.

Höga temperaturer, långa perioder med hög ljusintensitet och torka ökar risken för **stockränning**, dvs. att plantan bildar en blomstängel. Förutom det negativa i att produkten har en spirande blomställning får bladen ofta en bitter smak.

Även om man minskat tendensen för stockränning genom växtförädling har länder med ett kallare klimat och lägre ljusintensiteter en fördel genom att klimatet minskar risken för detta problem.

4.1.3 Tekniska egenskaper

Påverkande faktorer före skörd

Eftersom isbergssallat, ruccola, babyleaf m.m. uteslutande konsumeras färska är inga egenskaper för produkterna som råvara för industrin aktuella. Däremot får hållbarhet anses vara en teknisk egenskap.

Hållbarhet påverkas tydligt av näringsbalansen. Ett flertal makro- och mikronäringsämnen är betydelsefulla men tre av de viktigaste är kalcium, kalium och kväve.

Kalcium är ett centralt ämne för hållbarheten eftersom det stabiliserar såväl cellväggar som cellmembran. En låg kalciumhalt kan ge synliga fysiologiska skador i form av tipburn och centralröta (se ovan) men också generellt påverka produktens hållbarhet. Kalcium tas upp med vattenströmmen varför en god och jämn tillgång på vatten är viktigt.

Kalium har en positiv effekt på bl.a. fotosyntesen, sockerhalten och halten askorbinsyra liksom på produktens förmåga att behålla sitt vatteninnehåll. Eftersom kolhydrater är substrat för produktens andning har sockerhalten betydelse för hållbarheten. Askorbinsyran skyddar mot oxidativ stress i plantan och påverkar därmed också hastigheten på åldrandet. Kalium har sålunda en viktig roll för produkternas hållbarhet. En alltför hög tillgång på kalium konkurrerar dock med kalcium vilket då har en negativ inverkan på hållbarheten.

En alltför stor tillgänglig mängd kväve gör att plantan får stora lösa celler med låg torrsbstanshalt vilket minskar hållbarheten.

Påverkande faktorer efter skörd

Hantering efter skörd har stor betydelse för hållbarheten och kvaliteten. Den viktigaste faktorn är temperaturen som starkt påverkar produktens åldrande, saftspändhet och innehåll av askorbinsyra. Såväl sallat som spenat klarar temperaturer ner till noll grader och ska därför kylas till en temperatur så nära noll grader så snabbt som möjligt efter skörd. Hastigheten hos biokemiska processer (dit hör åldrandet) fördubblas vid en temperaturhöjning med 10 grader C. Handlar det om en temperaturskillnad på 20 grader fyrubblas hastigheten.

En snabb kylning är viktig inte bara för att produkten inte ska förlora vatten och lättare infekteras av svampar och bakterier. Den har också stor betydelse för näringsinnehållet, framför allt att bevara askorbinsyran.

Odlarens hantering direkt efter skörd, innan produkten transporteras vidare, är av denna anledning central för produktens hållbarhet och fortsatta kvalitet. Tillgång till effektiva kylar, är därför en viktig hållbarhetsfaktor. Tillgången till kyl måste sedan naturligtvis kompletteras med rutiner som innebär att produkterna faktiskt kyls inom en viss tid efter skörd.

4.1.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

4.1.5 Kvalitetskarta bladgrönsaker

Tabell 12 Kvalitetskarta för bladgrönsaker baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
EHEC	Grön färg	Hållbarhet	Ursprung
Salmonella	Ren snittyta	Hanterbarhet	Närproducerat
Campylobacter	Hela blad		Ekologisk produktion
Bekämpningsmedelsrester	Jämnhet		Klimatsmart
Lågt nitratinnehåll	Inga röda eller bruna		

missfärgningar

Antioxidanter

Ascorbinsyra

Gråmögel

Bladmögel

Bomullsmögel

Bladlöss

Tipburn

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

4.2 Jordgubbar

Jordgubben är den lyckade korsningen mellan två vilda smultronarter med ursprung i Nord- respektive Sydamerika. Den omfattar en art men antalet sorter är stort och uppvisar en stor variation sinsemellan.

Då bär är en typ av frukt, dvs. en undergrupp till frukt, kommer vi här ibland att använda oss av begreppet frukt vilket då inbegriper såväl frukt som bär.

Jordgubbar är en av de viktigaste produkterna inom svensk produktion av ätliga frukter och grönsaker. Produktionen är starkt koncentrerad till juni och juli då självförsörjningsgraden är cirka 90 procent¹²². Under den period det finns svenska jordgubbar är det främst dessa som efterfrågas på den svenska marknaden. Utländska bär tas in då man bedömer att den svenska produktionen inte kommer att räcka till, t.ex. i anknytning till midsommar. Motsvarande konsumentpreferens för inhemska jordgubbar finns i andra länder.

Odlingen av jordgubbar är inte lika starkt koncentrerad till landets södra delar som många andra frukter och grönsaker som odlas i Sverige. En orsak till detta är bärens känslighet som gör att närheten till konsumenterna är en stor fördel.

4.2.1 Livsmedelssäkerhet

Konsumtion av jordgubbar medför inga stora risker för magsjuka eller andra hälsofaror. Den största infektionsrisken för bakterier finns i samband med plockningen om plockarna inte håller tillfredsställande handhygien. Då skulle t.ex. campylobakter och salmonella kunna spridas.

Om bären bevattnas kan bakterier spridas med förorenat bevattningsvatten. Det kan då röra sig om campylobakter, salmonella, EHEC m.m. Detta har dock hittills inte varit något problem i Sverige eller andra nordeuropeiska länder som levererar bär till Sverige. När det gäller ehec har dock Sverige en med europeiska mått relativt hög förekomst av smittade personer. Smittan har dock inte i något fall knutits till

¹²² Marknadsöversikt frukt och grönsaker, 2010

jordgubbar. Om odlingen finns i närheten av mjölkgårdar är det dock extra viktigt att rent bevattningsvatten används.

Inom den konventionella odlingen används olika kemiska preparat för att förhindra angrepp av svampar, bakterier och skadeinsekter. Om de karensdagar för föreskrivits respekteras hålls halten **bekämpningsmedelsrester** på en låg nivå som inte medför några risker för konsumenterna.

4.2.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Smaken hos jordgubbar är en kombination av innehållet av socker och syra liksom av en mängd aromämnen¹²³, flyktiga ämnen, som förekommer i mycket små halter. En hög halt av såväl socker som syra krävs för att jordgubbar ska få en bra smak. Det finns många olika **aromämnen** och aromen hos en frukt kan skapas av flera hundra olika ämnen. Såväl socker som syrahalt liksom innehållet av aromämnen styrs av såväl genetiska faktorer, med stora sortskillnader, som av miljöfaktorer som ljus och temperatur.

I soliga dagar och svala nätter produceras jordgubbar av god smak¹²⁴. Ljus är grunden för fotosyntesen som ger socker vilket sedan omvandlas till andra ämnen i jordgubbarna. Svala nätter minskar sedan respirationen och därmed förlusterna av socker under natten. Inlagringen av socker sker successivt under bärens tillväxt. Bären har initialt en hög syrahalt. Denna sjunker sedan under mognaden.

Produktion i ett nordligare klimat uppges ge bättre smak på jordgubbar. Det baseras främst på jämförelser av bär från olika geografiska områden. I en studie i Kalifornien fann man att bär som skördades i maj när klimatet var kyligare hade högre arominnehåll än bär som skördades i augusti¹²⁵ vilket stödjer tesen att jordgubbar från ett kallare klimat smakar mer. Den geografiska växtplatsens betydelse för smaken skulle dock behöva beläggas bättre i fler studier.

Jordgubbarnas röda **färg** kommer främst från två antocyaniner. Den viktigaste faktorn som påverkar innehållet av antocyaninerna är sorten men även ljus, mognadsgrad och tillgång på kväve påverkar innehållet¹²⁶. Kruger et al¹²⁷ fann att det totala innehållet av fenoler ökade och bären fick en djupare röd färg när temperaturen var högre under odlingen. I såväl hallon som jordgubbar kan halten antocyaniner öka efter skörd vilket då också påverkar färgen. Detta sker trots att jordgubbar är en icke-klimakterisk frukt som därför inte har någon tydlig mognadsfas. Antocyaninernas färg och stabilitet påverkas också tydligt av pH-värdet¹²⁸.

¹²³ Kader, 1991

¹²⁴ Kader, 1991

¹²⁵ Pelayo-Zaldivar et al 2005.

¹²⁶ Amoit-Carlin et al., 2007.

¹²⁷ Kruger et al, 2009.

¹²⁸ Gil et al 1997

Ett flertal faktorer samverkar i att ge frukt och bär dess **textur**. Texturen i bärens fruktkött skapas av främst kolhydrater och pektinämnen. Kalcium har här en stabiliserande effekt på pektinet i fruktköttet medan kväve ger större men lösare fruktkött med mer vatten i cellerna.

Till detta kommer att fruktens vattenspändhet har mycket stor betydelse, dvs. hur mycket vatten frukten har tagit upp innan skörd och hur mycket de förlorat efter skörd.

För att få jordgubbar med ett fast fruktkött bör bären skördas på morgonen när de är saftspända, de ska sedan kylas och hållas kylda tills de når konsumenten.

För att ge bästa smak bör bären dock tas fram i värmen en stund före konsumtion.

Jordgubbar har ett mycket rikt innehåll av **antioxidanter** jämfört med många andra frukter. Den totala antioxidativa kapaciteten i jordgubbar är till exempel 1,5-2 gånger så hög som i apelsiner och röda druvor och inte mindre än 7 gånger så hög som i äpplen. Däremot innehåller andra nordliga bär som blåbär, smultron, lingon och kråkbär betydligt högre halter antioxidanter¹²⁹.

Vitamin C eller askorbinsyra som är den form som förekommer i växten, är det vitamin man mest förknippar med frukt och bär. Askorbinsyran svarar dock i allmänhet bara för en mindre andel av den antioxidativa aktiviteten i frukt, i jordgubbar svarar den för cirka 10 procent. Medan askorbinsyra i grönsaker är mycket instabil och i t.ex. bladgrönsaker mer eller mindre helt försvinner efter några dagars förvaring så är förlusterna vid förvaring av bär begränsade¹³⁰. Detta förklaras av att bären har ett lågt pH-värde. Ju surare miljö desto stabilare är askorbinsyran. Askorbinsyrahalten ökar med en ökande inlagring av socker i jordgubbarna. En god ljusställning och långa dagar är därför grunden till såväl sockerhalten som askorbinsyrahalten¹³¹. Kalla nätter som ger låg respiration och därmed bevarar socker och askorbinsyra främjar också en hög halt.

Flera studier av bär skördade på olika breddgrader indikerar att bär från ett nordligare klimat har högre halter av antioxidanter¹³² men flera studier i jämförande försök visar samtidigt att tillgången till ljus och genetiska variationer har större betydelse än växtplatsen¹³³. En amerikansk studie kom dock fram till att jordgubbar som växt i ett klimat med svala dagar och nätter hade det lägsta innehållet av antioxidanter¹³⁴. Resultaten är sålunda inte entydiga. Ljusets betydelse torde inte förvåna eftersom fotosyntesen är grunden för plantans tillväxt. Dessutom ökar innehållet av flavonoider (som antocyaniner) under bärens tillväxt.

¹²⁹ Wang et al 1996. Halvorsen et al 2002.

¹³⁰ Kalt et al, 1999

¹³¹ Darrow, D.M.

¹³² Prior 1998

¹³³ Wang et al 2003, Krüger et al 2009

¹³⁴ Wang et al 2003.

Mer förvånande är att innehållet antioxidanter i jordgubbar rapporteras stiga efter skörd och mer ju högre temperatur bären förvarades i^{135 136}. Informationens praktiska betydelse är dock begränsad eftersom bärens allmänna kvalitet snabbt försämras om de förvaras i höga temperaturer.

Generellt för innehåll av både askorbinsyra och antocyaniner (och andra antioxidanter) är att låga kvävegivor ger högre halter av ämnena. Detta beror på att kväve stimulerar en expansion av cellerna som gör att innehållet helt enkelt ”späds ut”. Att små bär har ett högre innehåll av antioxidanter än stora bär har troligen samma grundorsak. Ytterligare en faktor är bärens rang. Tidig rang (bäret mognar först) ger högre halter antioxidanter i jordgubbar¹³⁷. En möjlig förklaring är att bärets sinkstyrka minskar med högre rang¹³⁸. Så är fallet i t.ex. tomat.

Något entydigt svar på om nivån antioxidanter i jordgubbar som odlats i ett nordligare klimat skiljer sig från den i jordgubbar som odlats längre söderut kan sålunda inte ges. Det är många faktorer som påverkar. Det är också möjligt att klimatet har olika inverkan på olika antioxidanter. Låga temperaturer kan stimulera bildningen av vissa antioxidanter medan högre temperaturer stimulerar bildningen av andra.

Jordgubbar innehåller även förhållandevis höga halter folsyra som är viktigt för tillväxt och för att röda blodkroppar ska bildas. Jordgubbar innehåller cirka 100 mikrogram/100g.

Den vanligaste **defekten** hos jordgubbar är stöt och tryckskador som uppstår i samband med skörden, vid eventuell omsortering samt under transport och distribution. Jordgubbar är känsliga efter skörd och kortare tid från skörd till konsumtion och kortare transporter ger därför bättre kvalitet i form av mindre skador.

Jordgubbar drabbas också av svampangrepp med gråmögel som vanligaste svamp¹³⁹. Infektionen sker främst i fält, vanligen under blomningen, men kan också smitta mellan bär som ligger mot varandra i en förpackning. Gråmögelangrepp utvecklas främst i fuktig väderlek.

Mjöldagg angriper till skillnad mot gråmögel främst vid torr väderlek. Smitta sprids med övervintrande mycel på bladen men också med luftburna sporer. Både blad och bär angrips.

Med undantag av färg som behandlas separat har bärens **utseende** och storlek, dvs. form, regelbundenhet m.m. ganska begränsad betydelse i Sverige, i alla fall om man jämför med andra europeiska länder där jordgubbar konsumeras på ett annat sätt än här. På kontinenten används jordgubbar i större utsträckning på olika typer av bakverk och

¹³⁵ Kalt et al, 1999

¹³⁶ Gil et al, 1997.

¹³⁷ Anttonen et al, 2006.

¹³⁸ Med sinkstyrka avses fruktens förmåga att dra till sig fotosyntesprodukter och andra ämnen som behövs för fruktens tillväxt och kvalitet.

¹³⁹ Kader, 1991.

här tillmäts bärens form och storlek en helt annan vikt än i Sverige. FN:s kvalitetsnorm, som är identisk med den norm som fram till 2007 var obligatorisk i EU, föreskriver visserligen att jordgubbar inte får vara mindre än 18 mm. Men 10 procent i antal eller vikt av bären får avvika från detta krav. I praktiken är såväl minsta storlek som tolerans tämligen liberalt satta och bärens storlek har aldrig varit något problem.

4.2.3 Tekniska egenskaper

Den viktigaste **tekniska egenskapen** hos jordgubbar är känslighet för stöt- och trycksador som också tagits upp under utseende. Här finns stora sortskillnader.

Då svenska jordgubbar inte används som råvara för tillverkning av saft, sylt och andra produkter i livsmedelsindustrin är dessa egenskaper rörande bärens lämplighet som industriråvara inte intressanta för den svenska odlingen förutom då jordgubbar används som råvara för bearbetning i hemmet.

4.2.4 Produktionsaspekter

Jordgubbar, liksom flera andra bär, är mycket känsliga för hantering efter skörd. Bären har också mycket kort hållbarhet. Man räknar med en hållbar het på 5-7 dagar. Bara hallon och björnbär, bland de bär som säljs kommersiellt har kortare hållbarhet.

Detta gör att närheten till konsumenterna har stor betydelse. **Närodling** får därigenom automatiskt stor betydelse, liksom även bärens ursprung, dvs. ett ursprung så nära konsumenten som möjligt.

I övrigt beskrivs produktionsaspekter närmare i avsnitt 6.

4.2.5 Kvalitetskarta jordgubbar

Tabell 13 Kvalitetskarta för jordgubbar baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Salmonella	Smak	Hållbarhet	Ursprung
Campylobacter	Arom	Hanterbarhet	Närproducerat
EHEC	Textur		Ekologisk produktion
Bekämpningsmedelsrester	Färg		Klimatsmart
	Frihet från stötsador		
	Ascorbinsyra		
	Antioxidanter		
	Gråmögel		

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

4.3 Tomater

Tomaten är botaniskt sett ett bär som är en typ av frukt. Vi konsumerar den dock som en grönsak vilket inte är en strikt vetenskaplig klassificering. Dessa produkter benämns ibland grönsaksfrukter eller salladsfrukter för att indikera deras gränsöverskridande natur.

I Sverige odlas främst den klassiska runda tomaten som saluförs utan kvist. Under senare år har odlingen i Holland, Spanien och Italien diversifierats och omfattar nu en mängd olika typer av tomater som kvisttomater, plommontomater, körsbärstomater, cocktailtomater och s.k. vilda tomater. Denna odling är i Sverige mycket begränsad. Konsumenterna efterfrågar dock dessa andra typer av tomater som svarar för en allt större andel av marknaden.

Tomater är en av de viktigaste grönsakerna som konsumeras i Sverige med ett totalt utbud på över 100 000 ton per år. Bara volymen av morötter är högre. Den svenska produktionen uppgick 2008 till cirka 16 000 ton vilket ger en självförsörjningsgrad på 16 procent på helårsbasis. Självförsörjningsgraden uppvisar en tydligt sjunkande trend. För 10 år sedan låg den på 26 procent. Minskningen är ett resultat av såväl minskande svensk produktion som en ökande import.

Svenska tomater finns på marknaden från april till och med november med en topp i produktionen under juli månad. Medan självförsörjningsgraden för många andra grönsaker som odlas i Sverige stiger till en hög nivå under den svenska säsongen så uteblir denna topp hos tomat. Under juli, då den är som högst, är inte mer än cirka en tredjedel av de tomater som konsumeras svenska.

Tomater odlas i Sverige enbart i växthus och huvuddelen av dessa återfinns i landets södra delar, i synnerhet i Skåne. Importen kommer under perioden april till november främst från Nederländerna och under de återstående månaderna främst från Spanien. I Nederländerna odlas tomaterna liksom i Sverige i växthus medan de i Spanien odlas såväl i växthus som i plasttunnlar.

4.3.1 Livsmedelssäkerhet

Livsmedelssäkerhet är inget stort problem i produktionen av tomat. Frukterna växer på plantor väl ovanför marken och nås därför inte av bevattningsvattnet. Risken för att sjukdomsspridande bakterier sprids via bevattningsvattnet är därför liten.

Tomater kan angripas av en mängd olika svampar, inte minst gråmögel. Några ger symptom på frukterna men ingen har betydelse för livsmedelssäkerheten. Detsamma gäller angrepp av insekter som t.ex. spinn.

Tomat kan också angripas av flera virussjukdomar, bronsfläcksjuka, tomatmosaik och pepinomosaik. Alla ger olika grad av missfärgningar av frukterna i form av ljusa, bronsfärgade områden eller små prickar. Inte heller dessa sjukdomar påverkar livsmedelssäkerheten även om de har en effekt på frukternas generella kvalitet, näringsinnehåll och hållbarhet.

Den ökande användningen av predatorer, dvs. nyttoinsekter som äter upp skadeinsekterna, har gjort att **kemisk bekämpning** av skadeinsekter minskat kraftigt.

Om man går in med en kemisk bekämpning av skadeinsekter tar man i allmänhet kål även på nyttodjuret.

Svampar kan dock bekämpas kemiskt utan att nyttoinsekterna tar skada. Användningen av svampmedel har dock också minskat med bättre odlingsteknik. Förbättrade kunskaper om reglering av odlingsklimatet för att undvika kallras och fuktig luft i kombination med mer resistent sorter och ibland användning av ympade plantor har bidragit till detta.

Inom den konventionella odlingen används dock ibland kemiska preparat för att förhindra angrepp av svampar, bakterier och skadeinsekter. Om de karensdagar som föreskrivits respekteras hålls halten bekämpningsmedelsrester på en låg nivå som inte medför några risker för konsumenterna.

4.3.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Produktionen av tomater har under lång tid kritiserats för att ge tomater med lite smak. Segmentet har dock utvecklats starkt under senare år med kvisttomater, cocktailtomater, körsbärstomater, även på kvist, och nu senast ”vilda” tomater i alla möjliga färger och former. Idag kan en tomat därför nästan se ut hur som helst.

Flera faktorer är viktiga för tomatens **smak**. Först och främst handlar det om val av sort och av handelstyp. Till detta kommer skördetidpunkt, solinstrålning och gödsling.

Fotosyntesen är grunden för en stor del av tomatens innehåll av olika ämnen. Ljusförhållanden är sålunda viktiga för en smakrik och nyttig tomat. Detta gör att säsongen har stor betydelse eftersom ljusinstrålningen på vintern är begränsad. Det är sålunda naturligt att tomater smakar mindre på vintern.

Så länge en tomat sitter kvar på plantan kommer den att ta emot socker från fotosyntesen i bladen. Socker är en komponent i smaken, men socker omvandlas också till andra ämnen som ger tomaten smak och näringsvärde. Tester med smakpaneler har visat att konsumenterna noterar en skillnad i smak mellan tomater som skördats mogna från plantan och de som skördats gröna och mognats fram efter skörd¹⁴⁰.

Till detta kommer gödslingens betydelse. Tillgång på kalium har betydelse eftersom detta mineral behövs för fotosyntesen. En allt för hög tillgång på kväve har däremot negativ effekt genom att det stimulerar en ökad fruktstorlek, frukterna helt enkelt, ”späds ut”.

Val av sort och handelstyp är som sagts ovan en viktig faktor. Körsbärstomater har en kraftigare smak och arom än större tomattyper. Detta förklaras bl.a. av att denna typ av tomater har ett högre innehåll av torrs substans, främst genom ett högre innehåll av socker men också genom ett högre innehåll av syra (citronsyra)¹⁴¹. Runda kvisttomater av traditionell storlek har något högre torrs substanshalt än vanliga tomater, men denna skillnad är tämligen liten.

¹⁴⁰ Stevens, 1979.

¹⁴¹ Kobryn et al, 2005

Tomaten får sin röda **färg** av pigmentet lykopen, en karotenoid, som har en kraftigt antioxidativ verkan. Lykopenet tillskrivs positiva hälsoegenskaper varför tomatens röda färg inte bara har betydelse för fruktens utseende utan också för dess nyttighet. Lykopen är en tämligen stabil förening som klarar av höga temperaturer och industriell bearbetning.

Den viktigaste faktorn för innehåll av lykopen är ljusinstrålningen under de 10 dagar som föregår skörden¹⁴². En alltför stark ljusinstrålning och hög temperatur kan dock ge pigment skador hos frukterna (sunscald) som då också påverkar frukternas näringsvärde¹⁴³.

Tomatens **textur** är framför allt en fråga om sort, handelstyp och mognadsgrad.

Näringsvärdet hos tomater kan till stor del tillskrivas dess innehåll av karotenoiderna lykopen och β -karoten samt askorbinsyra¹⁴⁴. Innehållet av dessa ämnen påverkas framför allt av vilken typ av tomat det är och av sortval, dvs. genetiska faktorer. Körsbärstomater har ett högre innehåll av såväl socker som syra och ett högre torrstansinnehåll än vanliga runda tomater och kvisttomater¹⁴⁵. De har dessutom ett högre innehåll av askorbinsyra, β -karoten och lykopen. Ljusinstrålning och temperatur har också betydelse för innehållet av olika antioxidanter¹⁴⁶. Att färgen är knuten till innehållet av antioxidanter¹⁴⁷ borde inte förvåna eftersom såväl lykopen som β -karoten är kraftiga färgämnen samtidigt som de är antioxidanter.

Trots många rapporter om lykopenets hälsofrämjande effekter och möjliga förebyggande effekt på uppkomsten av cancer, är forskarna försiktiga i sina slutsatser. Rekommendationen är därför en kost med ett betydande inslag av frukt och grönsaker där tomater bör vara en naturlig del¹⁴⁸.

Innehåll av antioxidanter har inte bara en positiv effekt på konsumenterna, de är också fruktens eget skydd mot nedbrytande krafter vilket gör att en hög halt antioxidanter är en förklaring till att körsbärstomater har en relativt lång hållbarhet¹⁴⁹.

Defekter

Odling av tomater ger idag förhållandevis få defekter. Vissa sorter har haft en benägenhet att utveckla **gröna nackar**, dvs. att området kring skaftet förblir grönt när

¹⁴² Helyes et al, 2003

¹⁴³ Rosales, 2006

¹⁴⁴ Arena et al, 2003

¹⁴⁵ Kobrýn et al 2005.

¹⁴⁶ Giovanelli et al, 2001.

¹⁴⁷ Lavelli 2001

¹⁴⁸ Basu, 2006; Giovannucci, 1999

¹⁴⁹ Arena et al, 2003

resten av tomaten mognar fram till en röd färg. De sorter som odlas idag har i allmänhet inte en benägenhet att utveckla denna defekt. **Pistillröta** är en fysiologisk skada i form av en nekrotisering av vävnaden kring blomfästet som orsakas av låg kalciumhalt i dessa vävnader. Grunden till problemet är en fråga om sorter i kombination med odlingsbetingelser. Inte heller denna defekt är idag vanlig.

Pepinomosaikvirus är en synnerligen smittsam virussjukdom som orsakar reducerad skörd och ljusflammiga frukter. Kvalitetsdefekten har bedömts vara främst en färgdefekt. Men eftersom färgämnet lykopen som ger tomaten dess röda färg också är en stark antioxidant och kanske det viktigaste näringsämnet i tomat finns det anledning att anta att även näringsvärdet kan påverkas.

Svenska odlare har hittills i stort sett lyckats hålla viruset utanför odlingarna. Detta har gjorts med mycket stora krav på småplansleverantörer och strikta hygienkrav. I de få fall där viruset har upptäckts har man efter säsongen slut satt in rigorösa saneringsåtgärder och lyckats bli av med smittan.

4.3.3 Tekniska egenskaper

Eftersom det i Sverige inte sker någon industriell bearbetning av färska tomater är hållbarheten den enda relevanta tekniska egenskapen för denna produkt. Hållbarheten är starkt förknippad med i vilket mognadsstadium man skördar frukterna. Ju mindre mogna de är desto bättre hållbarhet har de. Tyvärr finns det här en omvänd korrelation mot ätkvaliteten hos den så småningom frammognade tomaten. En annan faktor är solintrålningen eftersom den är grunden för inlagringen av kolhydrater i tomaten. Detta gör att hållbarheten minskar i takt med att solintrålningen minskar. Tomater som odlas på vintern, även i Spanien har därför såväl kortare hållbarhet som sämre smak. Det enda sättet att komma till rätta med detta är att avskaffa vintern men så långt har forskningen ännu inte kommit.

Körsbärstomater uppges ha bättre hållbarhet än den vanliga runda tomaten¹⁵⁰ något som tillskrivs dess högre innehåll av antioxidanter. En högre torrsbstanshalt kan även bidra till den längre hållbarheten.

4.3.4 Produktionsaspekter

Produktionsaspekter beskrivs närmare i avsnitt 6.

¹⁵⁰ Arena et al, 2003, Premuzic et al, 2001

4.3.5 Kvalitetskarta tomater

Tabell 14 Kvalitetskarta för tomater baserat på genomförda intervjuer

Livsmedelssäkerhet	Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll	Tekniska egenskaper	Produktionsaspekter
Bekämpningsmedelsrester	Smak	Hållbarhet	Ursprung
	Arom	Hanterbarhet	Närproducerat
	Textur		GMO-fritt
	Färg / Lykopeninnehåll		Klimatsmart
	Pepinomosaikvirus		Ekologisk produktion
	Askorbinsyra		
	Jämnhet i storlek		
Jämnhet i mognad			

Källa: Egen bearbetning. Fält markerade med grönt bedöms enligt intervjuerna vara särskilt viktiga faktorer i respektive kategori.

4.4 Intervjuer rörande frukt och grönsaker

Intervjuerna som avsåg frukt och grönsaker koncentrerades till de tre aktuella produktgrupperna bladgrönsaker, tomater och jordgubbar. Fem intervjuer har genomförts i grossisternas inköpsled, företrädesvis med ett övergripande ansvar för företagets inköp av frukt och grönsaker. De företag som intervjuats uppskattas hantera 75-85 procent av den svenska marknaden med frukt och grönsaker.

Intervjuerna har gett en ganska samstämmig bild men med tydliga skillnader mellan de tre produkterna. De tre utvalda produkterna kan därmed anses tämligen väl illustrera skillnader mellan olika produktsegment.

4.4.1 Livsmedelssäkerhet

Synen på livsmedelssäkerhet i produktgruppen som helhet är att det inte är en central fråga eftersom företagen upplever att de krav som finns respekteras. Huvuddelen av produkterna kommer från Europa och företagen har förtroende för sina leverantörer i de europeiska ursprungsländerna. Företagen uppger därför inte att de har ett större förtroende för svenska produkter i detta avseende utan att övriga europeiska leverantörländer ligger på samma nivå som svenska produkter.

Går man utanför Europa är situationen dock annorlunda. Vissa bladgrönsaker tas idag in från Asien. Här har problem i betydligt större utsträckning identifierats och detta speglas tydligt i företagets förtroende för produkterna. Företagen har en högre frekvens i den egna provtagningen av dessa produkter och diskussioner förs på vissa håll om företagen ska fortsätta importera detta segment.

4.4.2 Sensoriska egenskaper och näringsinnehåll

Den generella tilliten till att grundkraven uppfylls gör att det är andra faktorer som blir utslagsgivande för val av produkter. Fokus ligger därför på sensoriska egenskaper. Inom segmentet frukt och grönsaker finns stora skillnader i sensoriska egenskaper så detta borde inte förvåna.

Inom segmentet bladgrönsaker dominerar isbergssallat. Produktionen av växthusodlad huvudsallat har minskat och man tar idag istället in isbergssallat från framför allt Spanien under den tid vi inte har svensk isberg. Isbergssallaten kompletteras dock med specialprodukter som ruccola, rosésallat och babyleaf. Dessa specialprodukter har i många fall ett större innehåll av vitaminer och antioxidanter än den tämligen näringsfattiga isbergssallaten, något som dock inte i någon större utsträckning har använts i marknadsföringen.

Viktiga kvalitetsfaktorer för isbergssallat uppges vara fräschör, som ses i saftspändhet, ren snittyta, frånvaro av rödaktiga partier och en tilltalande grön färg. Inget av företagen tog upp problem med bladlöss eller mögelsvampar vilket indikerar att detta inte är stora problem.

Företagen har varit helt samstämmiga i att prisa kvaliteten på svensk isbergssallat som sålunda väl uppfyller de ovan nämnda kvalitetskriterierna. Inget företag har framfört att isbergssallat från något annat ursprung än Sverige skulle vara bättre än den svenska. Merparten av företagen ansåg att den svenska isbergssallaten kvalitetsmässigt var överlägsen isbergssallat från andra ursprung och en minoritet ansåg att den svenska är jämförbar med övriga ursprung men får en bättre kvalitet genom de kortare transporterna. Leverantörerna framhåller de svenska odlingarnas professionalitet. Man väljer svensk isbergssallat för att den håller hög kvalitet och inte för att den är svensk.

När det gäller tomat uppges viktiga kvalitetsparametrar vara bra färg, jämnhet i mognad och storlek samt frihet från olika defekter.

Företagen har liksom för isbergssallat varit samstämmiga när det gäller kvaliteten på svenska tomater men här är bilden inte lika positiv. Kvaliteten på svenska tomater anses av alla tillfrågade företag som tydligt sämre än kvaliteten på utländska tomater. Det är framför allt ojämnheter i sorteringen som anges som ett problem. En orsak till detta skulle kunna vara skillnader i plockningsintervall. Svenska odlare uppges dock att inga sådana skillnader finns mellan holländska och svenska odlingar. Skillnader i mognadsgrad är dock definitionsmässigt inte en sensorisk egenskap utan en teknisk egenskap eftersom det främst är hanteringen av tomaterna som påverkas.

Svensk tomatodling omfattar idag framför allt runda tomater. Odlare i Holland, Spanien och andra länder har sedan ett flertal år producerat andra typer av tomater som kvisttomater, körsbärstomater och cocktailtomater. Dessa typer av specialtomater efterfrågas av konsumenterna och tar allt större marknadsandelar. Den svenska odlingen av tomater står nästan helt utanför detta segment. Och det är svårt att på detta stadium komma in i denna odling. De intervjuade framhåller att odlare i Holland och Spanien under ett antal år har byggt upp kunskaper om odlingen och idag har kostnadseffektiva odlingar som producerar dessa tomatyper med en bra kvalitet. De svenska odlingar som idag går över till att producera småtomater eller kvisttomater är mindre effektiva än de

utländska etablerade odlingarna vilket gör att de behöver få ett betydligt högre pris än konkurrenterna för att få lönsamhet i odlingen.

Trots grossisternas kritik av kvaliteten på svenska tomater har svenska konsumenter en preferens för svenska tomater. Grossisterna betalar ett pris till svenska odlare som ligger 2-3 kronor över priset för motsvarande holländska tomater trots att transportkostnaden för att frakta de senare till Sverige uppgår till cirka 60 öre per kilo.

Det finns en liten produktion av körsbärs- och cocktailtomater i Sverige, även på kvist. Priset för dessa tomater är dock högt. Grossisterna anser att priset idag är för högt för att segmentet ska kunna växa. Men tomaternas kvalitet anses vara god.

Alla intervjuade har uppgett att de anser att svenska jordgubbar har en bättre smak än utländska jordgubbar. Det har uppgetts att det finns en svensk jordgubbssmak som åtminstone delvis är knuten till sortvalet. Att dessa svenska sorter bör dock kunna odlas i närliggande länder med ett liknande klimat som det sydsvenska har också framförts.

De intervjuade uppger att när det finns svenska jordgubbar så är det också svenska jordgubbar som efterfrågas av konsumenterna. När svenska jordgubbar finns på marknaden är de ohotade. Vad uppges då vara de konkreta skillnaderna mellan svenska och utländska jordgubbar? Förutom smaken som alla intervjuade angav var bättre hos de svenska bären så har också mindre stötskador och färskare bär tack vare närheten till konsumenterna angivits som en viktig kvalitetskillnad. Ytterligare en förklaring som angavs var att utländska leverantörer som exporterar bär har valt sorter med en tydligt annorlunda smak och textur än svenska bär. Anledningen är att dessa sorter är transporttåliga. Det har handlat om vitköttiga sorter med ett fastare, något segare, fruktkött än de sorter som odlas i Sverige. Skillnaderna uppges dock ha minskat under senare år.

4.4.3 Teknisk kvalitet

Den tekniska kvaliteten togs inte upp i intervjuerna eftersom dessa tre produkter konsumeras färska och den tekniska kvaliteten därför har mycket begränsad betydelse.

4.4.4 Produktionsaspekter

Närodling anges bli allt viktigare men det är samtidigt inget som de intervjuade betonar speciellt, utom för jordgubbar. Där betonas betydelsen av kortare transporter för bärens kvalitet i form av mindre stötskador och fräschare bär. Till detta kommer att med ett kortare avstånd till konsumenterna kan man välja sorter som är mer hanteringskänsliga men som också är mer smakrika.

För alla tre produkterna finns en preferens för svenska produkter. Den bakomliggande orsaken varierar dock. Det faktum att produkterna är svenska och att konsumenten därför har en emotionell koppling till detta finns ofta med när det gäller frukt och grönsaker. Den allra starkaste preferensen finns för svenska jordgubbar men här är samtidigt alla intervjuade överens om att detta beror på att svenska jordgubbar har en överlägsen smak och arom. De intervjuade konstaterade vidare att svenska konsumenter har en preferens för svenska tomater, trots att de i sin roll som kommersiella handlare anser att svenska tomater håller en lägre kvalitet än de konkurrerande holländska

tomaterna. För isbergssallat framhöll handeln en stark preferens för svensk isbergssallat, men inte för att den är svensk utan för att den har en bättre kvalitet.

4.5 Slutsatser rörande bladgrönsaker, jordgubbar och tomater

Bladgrönsaker, jordgubbar och tomater tillhör alla gruppen frukt och grönsaker men är sinsemellan mycket olika produkter som odlas med olika förutsättningar. När det gäller viktiga kvalitetsaspekter så finns det såväl likheter som olikheter mellan produkterna.

Kraven på livsmedelssäkerhet är självklart en mycket viktig aspekt som dock ges begränsat fokus när man talar med branschen. Orsaken är dessa aspekter inte ofta skapar problem. De tillfrågade har dessutom inte sett några stora skillnader i livsmedelssäkerhet för dessa produkter mellan Sverige och andra vanliga europeiska ursprung. Däremot är förtroendet för livsmedelssäkerhet hos produkter från Asien betydligt lägre. Livsmedelssäkerhet är sålunda inte en utslagsgivande faktor eftersom man inte ser några större skillnader mellan olika ursprung eller avsändare.

Nästa steg är de sensoriska egenskaperna och här kan man se skillnader mellan produkterna. För isbergssallat, den dominerande bladgrönsaken, är färskhet, frihet från skador och trasiga blad och en fräsch grön färg viktiga aspekter, hos tomat framstår jämnhet i mognadsgrad och storlek som viktigt medan smaken är central hos jordgubbar.

Svenska bladgrönsaker, med isbergssallat som viktigaste gröda, ges sålunda mycket goda omdömen. Svenska odlare ligger även väl framme i den produktutveckling som har skett i segmentet under senare år genom odling av babyleaf, ruccola och andra specialprodukter. De tillfrågade har dessutom betonat att preferensen för svensk isbergssallat inte beror på att den är svensk utan på att den håller en internationellt hög kvalitet.

Det har diskuterats om bladgrönsaker odlade i ett kyligare klimat skulle ha högre halter antioxidanter än bladgrönsaker odlade i varmare klimat. Detta har vi i litteraturen dock inte kunnat hitta något stöd för. Frågan får anses ännu obesvarad.

Svenska tomater ges genomgående ett betydligt sämre omdöme än utländska, vilket i realiteten är holländska tomater. Under några vintermånader tar man in spanska tomater men de konkurrerar inte med de svenska eftersom de främst säljs under en tid på året då det inte finns svenska att tillgå på marknaden. Vari består då kritiken? Ja, framför allt att de är ojämna i kvaliteten. Till stor del handlar det om ojämna mognadsgrad vilket kan förklaras med att många svenska odlingar inte är så stora och att man därför inte skördar tomater varje dag.

Svenska konsumenter verkar dock inte nämnvärt bekymra sig om en ojämna kvalitet hos de inhemska tomaterna. De har en tydlig preferens för svenska tomater vilket gör att handeln är beredd att betala 2-3 kronor per kilo mer för dessa. Till denna prisskillnad ska läggas att holländska tomater belastas med en transportkostnad på cirka 60 öre per kilo.

Det var lite förvånande att handeln inte alls uppmärksammade att svenska tomatodlingar lyckats hålla pepinomosaikviruset i stort sett helt borta från odlingarna, till skillnad från sina holländska kollegor, något som borde anses vara en bedrift av en liten svensk bransch. Sjukdomen ger ljusflammiga frukter vilket tyder på att bildningen av färgämnet lykopen påverkas. Eftersom lykopen är en viktig antioxidant är det inte orimligt att näringsvärdet därigenom också påverkas. Den svenska odlingens insatser inom detta område förtjänar ett bättre fokus än vad som uppenbarligen är fallet.

I intervjuerna betonas inte betydelsen av att tomaterna ska ha en bra smak mer än som ett konstaterande att tomaternas smak har blivit bättre under senare år genom att nya sorter tagits fram.

Till skillnad från odlarna av bladgrönsaker har svenska tomatodlare inte följt med i utvecklingen av nya produktsegment inom tomatsektorn. Som ett svar på en mångårig kritik mot tomatens brist på smak (se ovan), togs först kvisttomater fram, med en något högre torrsbstanshalt och därmed något bättre smak och därefter olika sorters småtomater med signifikant högre halter av torrsbstans och smak. Till detta kommer att de har en bättre hållbarhet. Det finns en liten odling av dessa tomater i Sverige men ser man till sektorn som helhet så har svenska odlare här kommit rejält på efterkälken inom ett kraftigt växande produktsegment.

En logisk nisch för svenska tomater som dock inte framhållits av de intervjuade är möjligheten att skörda tomaterna i ett senare mognadsstadium tack vare att de odlas närmare konsumenterna. Studier har visat att det är en skillnad i smak mellan tomater som fått mogna fram på plantan och de som skördats i ett tidigare mognadsstadium och sedan mognat efter skörd.

Alla intervjuade har varit överens om att svenska jordgubbar har en bättre kvalitet än utländska, inte minst i form av bättre smak och arom än jordgubbar från andra ursprung. Det framkommer dock att det handlar om flera faktorer där just närheten till konsumenterna är en viktig faktor. Detta är inte så konstigt eftersom bär är den produktgrupp som kan anses vara mest känslig efter skörd. Kort hållbarhet och stor känslighet för stötskador gör att jordgubbar är en produkt som har stora fördelar av att vara närodlad. Detta ser man inte bara i Sverige. Även i andra europeiska länder vill konsumenterna helst ha jordgubbar från det egna landet.

Att svenska jordgubbar verkligen har en bättre smak än utländska stöds av en studie från Kalifornien som visade att jordgubbar som mognade fram i lägre temperaturer hade mer aromämnen och de fick bättre resultat i smakpaneler. Eftersom detta är en mycket viktig marknadsaspekt hade det varit värdefullt att få en starkare bekräftelse av detta, antingen genom att finna fler studier som stödjer påståendet eller genom att det belyses i en ny studie. Men bör dock beakta att skillnaden i klimat inte är speciellt stor mellan landets södra delar och Danmark respektive norra Polen.

De intervjuade har inte i något fall framhållit något intresse för jordgubbarnas innehåll av näring och vitaminer trots att jordgubbar är en mycket bra källa för såväl, askorbinsyra som antocyaniner och folat, alltså ett mycket nyttigt bär. Jordgubbens innehåll av cirka 66 mg askorbinsyra per 100 g frukt kan jämföras med t.ex. apelsin 53 mg och kiwifrukt 63 mg. Den starka fokuseringen på jordgubbens smak kanske bidrar till att man glömmer bort att det faktiskt är ett mycket nyttigt livsmedel.

5 Fysiska faror

Radioaktivitet och främmande ämnen är exempel på **fysiska faror**. Även märkning av förpackningar och förpackningsmaterial kan vara en källa till främmande ämnen. Exempel på främmande ämnen som kan hamna i de olika produkterna är strömmaterial, gödselpartiklar och pälstrån från uppfödningen liksom läkemedelsrester, fragment av glas, hårdplast, metall och grus från bearbetningen. För att säkerställa att konsumenten får säkra livsmedel genomförs egenkontroller med HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points eller på svenska: faroanalys och kritiska styrpunkter) och riskanalyser. Märkningen ger information om produkten och är nödvändig för spårbarhet vid till exempel sjukdomsutbrott. Detta styrs också med hjälp av företagets egenkontroll. Även förpackningar kan vara en risk och innebära fysiska faror om de består av ett material kan förorena produkten eller till exempel att förpackningen inte försluts ordentligt eller dylikt. Det finns särskilda regler avseende förpackningsmaterial som kommer i kontakt med livsmedel¹⁵¹.

5.1 Radioaktivitet

Efter Tjernobylolyckan 1986 hamnade radioaktivt cesium på svenska marker och i vattendrag, och därmed i livsmedel. Förhöjda halter av cesium-137 hittades främst i livsmedel som insjöfisk, vilda bär och svamp och i kött av ren, älg och rådjur. Enligt Livsmedelsverket är innehållet av cesium-137 idag lågt i de flesta livsmedel. Risken att få cancer av livsmedel som innehåller radioaktiva ämnen är väldigt låg i Sverige. Efter Tjernobyl fastställde Livsmedelsverket nationella gränsvärden för cesium-137 i livsmedel¹⁵².

5.2 Främmande ämnen

Partiklar som till exempel strömmaterial, gödselpartiklar, fjädrar och pälstrån kan hamna i köttet, mjölken och på äggskalet. För att förhindra att dessa främmande ämnen når konsumenten är det för köttet dels viktigt att slaktpersonalen är observant och dels att det finns ett kontrollsystem. För mjölken finns det ett mjölkfilter vid mjölkning som tar bort partiklar och vid mottagning av mjölken på mejerierna sker ytterligare avskiljning. Om det fortfarande finns kvar mindre partiklar kan de avskiljas i samband med separeringen. Inga större partiklar kan passera separatorn. På äggpackerierna finns en grundlig kvalitetskontroll. En stor del av äggpackerierna i Sverige tvättar även sina ägg.

Under produktion och bearbetning kan andra främmande föremål hamna i råvaran och produkterna. Det kan vara till exempel fragment av glas, hårdplast, metall och grus som kan komma från utrustningen, förpackningarna eller via vatten. Även föremål från personalen kan hamna i råvaran och produkterna. För att upptäcka fysiska föremål kan

¹⁵¹ www.slv.se

¹⁵² www.slv.se

magneter, metalldetektorer eller röntgen användas. Detta kontrolleras med hjälp av företagens egenkontroll, HACCP och riskanalys¹⁵³.

5.3 Märkning och förpackningar

Märkningen är viktig då den ger informationen om produkten. Märkningen är även viktig för spårbarhet vid sjukdom eller liknande. Detta styrs med hjälp av företagens egenkontroll, HACCP och riskanalys. Förpackningar kan vara en risk om de är av ett material som inte är hälsosamt eller till exempel att förpackningen inte försluts ordentligt eller dylikt. Detta kontrolleras med hjälp av företagens egenkontroll, HACCP och riskanalys. Livsmedelsverket arbetar också med att få fram gemensamma regler i Europa för att få så bra förpackningsmaterial som möjligt för livsmedel³⁶.

Inom EU är det krav att alla ägg märks. Kravet gäller dock inte om producenten säljer direkt till konsument som vid gårdsförsäljning. Märkningen anger hur äggen produceras, ursprungsland, äggproducent och i vilket stall. Märkningen är viktig för spårbarhet men också information för konsumenten. Förutom märkning av ägget är även märkningen av produkter som innehåller ägg eller äggprodukter viktig. Då ägg är ett vanligt allergent livsmedel måste alltid innehåll av ägg och äggprodukter deklarerars i innehållsförteckningen¹⁵⁴.

¹⁵³ www.slv.se ; Svensk Mjölk, 2006; www.svanskaagg.se

¹⁵⁴ www.slv.se ; www.svanskaagg.se

6 Produktionsmetod och produktionsaspekter

Produktionsmetod och produktionsaspekter är den fjärde kategorin som använts för kategorisering av kvalitetsaspekter. Denna kategori rör var och hur produkterna har producerats där ursprung och närproducerat avser var medan ekologisk produktion, GMO-fritt, klimatsmart odling och djurskyddsaspekter relaterar till hur.

Detta avsnitt är ett beskrivande avsnitt med basinformation om produktionsmetod och produktionsaspekter och som gäller de flesta produkter. Vi har valt att lägga detta avsnitt sist i studien även om det kan fungera som grundläggande information som avser de olika produkter som tas upp i studien.

6.1 Produktionsmetod

6.1.1 Konventionell produktion

I den konventionella produktionen får producenten använda handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel (under restriktioner) och kemiska tillväxtregulatorer som påverkar tillväxten genom hormonverkan får användas. Livsmedelsverket kontrollerar årligen att gränsvärdena för tillväxtregulatorer och bekämpningsmedel inte överskrids. Djurskyddet följer lagkraven¹⁵⁵.

6.1.2 IP – integrerad produktion

Integrerad produktion (IP) avser produktion som så långt det är möjligt söker integrera jordbruksproduktionen i det naturliga ekosystemet och vice versa. Syftet är att skapa en långsiktigt hållbar jordbruksproduktion i balans med omgivande ekosystem. I den integrerade produktionen är all gödsling och bekämpning av olika skadegörande organismer behovsanpassad. När det är möjligt används biologisk bekämpning i form av naturliga fiender till de skadliga organismerna.

6.1.3 Ekologisk produktion

I ekologisk produktion används varken lättlöslig handelsgödsel eller kemiska bekämpningsmedel. Hjälpmedel som beaktas som ”naturliga” får användas, till exempel såpvatten och kalk. Jorden tillförs näring genom stallgödsel och kvävefixerande växter och problem med insekter och mögel förebyggs genom bra växtföljder, resistent sorter och olika naturliga fiender dvs. biologisk bekämpning. Kraven på djurskydd är högre, till exempel måste djuren vistas så mycket som möjligt utomhus för att kunna få uttryck för sitt naturliga beteende. Fodret ska i huvudsak vara ekologiskt och helst producerat på den egna gården. Det är hårdare restriktioner för läkemedel till djur och karenstiden innan djuret slaktas är längre. GMO och bestrålning är inte tillåtet vid ekologisk produktion. Idag finns det olika certifieringar och märkningar för ekologisk produktion,

¹⁵⁵ www.slv.se

till exempel KRAV, EU-Ekologiskt och Änglamark. En annan liknande märkning är Demetermärket.

6.2 Produktionsaspekter

6.2.1 Djurskydd

Under det senaste året har djurskyddsfrågor återigen varit i fokus och intresset bland konsumenterna för djurskyddsfrågor har ökat. Enligt Jordbruksverkets rapport *Begreppet kvalitet inom livsmedelssektorn* visar forskning att bättre djurvälstånd hos livsmedelsproducerande djur ofta associeras med högre livsmedelskvalitet och bättre hälsa¹⁵⁶.

De lagar och föreskrifter som reglerar djurskyddet i Sverige är:

- Djurskyddslagen
- Djurskyddsförordningen
- Djurskyddsföreskrifter

Förutom dessa finns EU-förordningar och EU-direktiv som påverkar djurskyddet i Sverige. Frågor som är viktiga för Sverige är kortare transporter, begränsad antibiotikaanvändning och slakt med bedövning. Dessutom finns frivilliga djuruomsorgsprogram och intresset och engagemanget är stort bland Sveriges bönder¹⁵⁷.

Trots Sveriges stränga djurskyddslag visade en undersökning av Kommissionen att svenska konsumenter gärna ser att ännu mer åtgärder införs för att öka djurskyddet i livsmedelsproduktionen. Utredningen visade att 54 procent av de svenska konsumenterna önskade hårdare krav och 85 procent av de svenska konsumenterna var också villiga att betala minst fem procent mer för produkter med högre djurskydd¹⁵⁸. Ett problem kan dock vara konsumenternas intentioner att efterfråga produkter producerade med ett högre djurskydd inte alltid visar sig i konsumenternas de facto beteende då de står inför en valsituation i en livsmedelsbutik. Ofta är det priset som styr i valsituationen¹⁵⁹.

6.2.2 Ursprung

Ursprunget på maten är viktigt för svenska konsumenter. Enligt LRF visar i stort sett alla undersökningar på samma sak – svenska konsumenter vill veta var maten kommer ifrån vilket betyder att de vill ha en tydlig ursprungsmärkning av jordbruksprodukter. På så sätt kan konsumenterna aktivt göra egna val. Idag finns det ett obligatoriskt krav på ursprungsmärkning på frukt och grönt, nötkött, ägg och honung (LRF, 2010). Enligt en undersökning av Konsumentföreningen Stockholm ansåg en majoritet (64 procent) av de tillfrågade att det är mycket viktigt att samtliga livsmedel ursprungsmärks.

¹⁵⁶ Sköld, 2008

¹⁵⁷ www.lrf.se; www.svensktsigill.se

¹⁵⁸ Eurobarometer, 2005; Begreppet kvalitet inom livsmedelssektorn, Jordbruksverkets rapport 2008:16

¹⁵⁹ Konsumtionsförändringar vid ändrade matpriser och inkomster, Jordbruksverkets rapport 2009:8

Ett sätt att visa matens ursprung är EU:s ursprungs- och särartsskydd. Detta innebär att producenter inom ett visst område har rätt att kalla sina produkter vid ett visst namn som förknippas med området. Produkter som är producerade inom detta område får specifika egenskaper just för att de producerade där. Märkningen delas in i tre grupper:

- Skyddad ursprungsbeteckning, SUB
- Skyddad geografisk beteckning, SGB
- Garanterad traditionell specialitet GTS

6.2.3 Närproducerat

Intresset för närproducerad mat ökar allt mer bland konsumenterna. I Jordbruksverkets rapport om *Begreppet kvalitet inom livsmedelssektorn* förklaras det att närproducerad mat ofta förknippas med begrepp som småskalig, hälsosam, miljövänlig, djurvänlig och traditionell. Rapporten förklarar även att konsumenterna anser att närproducerad mat ger mervärden som säkrare mat och bättre livsstil och ur klimatsynpunkt kortare transporter för maten¹⁶⁰.

Begreppet närproducerade livsmedel är idag ett svävande begrepp då det inte finns någon tydlig definition och det kan variera mellan olika individer. Organisationen LivsmedelsSverige har definierat närproducerad mat i tre områden¹⁶¹:

- Lokal mat – konsumtion och produktion sker inom begränsat område och avsändaren är tydlig.
- Regional mat – mat som kommer från ett specifikt och definierat geografiskt område och avsändaren tydlig.
- Småskalig livsmedelsförädling – små eller medelstora företag som producerar och förädlar livsmedel och avsändare tydlig.

Ett problem med begreppet närproducerat är att det inte är definierat. I vissa fall avses ett mycket begränsat närområde medan det i andra fall kan handla om ett större avstånd, t.o.m. europeiska produkter.

De viktigaste faktorerna som förknippas med närproducerade jordbruksprodukter är:

- a. Färskare produkter
- b. Produkter med mer smak (vegetabilier)
- c. Minskad transportpåverkan (stötskador)
- d. Mindre klimatpåverkan
- e. Kortare djurtransporter
- f. Anknytning till produktionsorten

¹⁶⁰ Begreppet kvalitet inom livsmedelssektorn, Jordbruksverkets rapport 2008:16

¹⁶¹ www.livsmedelssverige.se

a) Färskare produkter

Ett kort avstånd från producent till konsument öppnar helt klart för möjligheten att erbjuda konsumenterna färskare produkter. Betydelsen av detta varierar dock mellan olika produkter. För spannmål t.ex. har det mycket begränsad betydelse medan det för t.ex. jordgubbar har mycket stor betydelse. I botten ligger rent biologiska faktorer som reglerar hur snabbt en produkt åldras samt hur snabbt svampar och bakterier utvecklas.

Det är också viktigt att komma ihåg att den biologiska färskheten inte bara är ett resultat av tiden utan av ett flertal faktorer, men framför allt temperaturen gånger tiden. En närproducerad produkt som aldrig kylts efter skörd kan vara biologiskt mindre färsk än en produkt från södra Europa som direkt efter skörd kylts till noll grader (om produkten tål låga temperaturer) och sedan transporterats till Sverige. Det beror på att hastigheten hos biokemiska processer (dit åldrandet hör) går cirka fyra gånger snabbare vid 20 grader än vid noll grader. När det gäller tillväxten hos bakterier i kött är skillnaden ännu större eftersom temperaturberoendet här är exponentiellt (d.v.s. ökar lavinartat med temperaturen).

Sammanfattningsvis kan man sålunda säga att närhetens påverkan på och betydelse för färskhet beror på vilken typ av produkt det rör sig om och hur den har hanterats och då framför allt avseende temperaturen.

b) Minskad transportpåverkan (stötskador)

Ett kort avstånd från producent öppnar också för möjligheten att erbjuda konsumenterna produkter som i mindre grad har påverkats av transporter, dvs. som har mindre stöt och hanteringsskador. I likhet med färskhet varierar betydelsen av detta mellan olika produkter eftersom produkternas känslighet för stöt och hanteringsskador varierar. Det är inte bara skillnader mellan olika arter utan också mellan olika sorter. Bland äpplen är sorten Granny Smith mycket tålig för stötskador eftersom den dels har ett kraftigt skal och dels torkar skadorna in och vidareutvecklas inte. Bland jordgubbar tenderar vitköttiga sorter att tåla transporter bättre än rödköttiga. Hur stor påverkan transporter ger beror dessutom på hur produkterna hanteras och då inte minst hur de förpackas. Frukt som i lådor förpackas på s.k. brickor med fördjupningar för varje frukt får betydligt mindre transportskador än frukt som transporteras löst i lådor. Precis som för färskhet kan en närodlad produkt som hanterats ovarsamt ha mer stötskador än en långväga produkt som hanterats försiktigt.

Sammanfattningsvis kan man sålunda säga att närhetens påverkan på och betydelse för transportpåverkan beror på vilken produkt det rör sig om och hur den hanteras och då framför allt hur den förpackats/emballerats.

c) Produkter med mer/bättre smak

Med ett kortare avstånd mellan odling av frukt, bär samt grönsaksfrukter¹⁶² och konsumenten blir det möjligt att skörda produkterna i ett senare mognadsstadium än om de ska transporteras långa avstånd. Ju längre en produkt får sitta kvar på plantan (fram till dess att mognaden övergår till åldrande) desto mer material från fotosyntesen lagras det in i produkten. Detta material omvandlas sedan till ämnen som ger produkten smak. Betydelsen av detta varierar återigen med typ av produkt. Det är främst för produkter med en utpräglad mognadsfas t.ex. tomat som detta har betydelse.

d) Mindre klimatpåverkan

Medan betydelsen av de tre första faktorerna har troligen inte förändrats nämnvärt de senaste åren har de ökade klimatdiskussionerna gjort att mattransporternas påverkan på miljön fått mer fokus. Med ett kortare avstånd mellan producent och konsument kan onekligen mattransporternas påverkan på miljön reduceras. Det finns dock flera aspekter knutna till detta som måste beaktas.

- i. Produktion i Sverige kan ha en större klimatpåverkan än transport av produkterna till Sverige. Transportens andel av livsmedels totala miljöpåverkan är ofta ganska liten.
- ii. Om alla konsumenter tar bilen ut till en gårdsbutik med närproducerade varor kan de totala utsläppen bli större än om man har gemensamma transporter till en centralt belägen butik.
Huruvida närproducerade jordbruksprodukter har en lägre miljöpåverkan eller ej beror sålunda på vad det är för produkter, hur de producerats och hur de når konsumenterna.

e) Kortare djurtransporter

Djur som föds upp och slaktas på en och samma gård besparas alla transporter överhuvudtaget. Förutom den etiska aspekten i detta har den minskade stressen som djuren utsätts för betydelse för köttets kvalitet något som speciellt betonas för gris. Detta kräver då ett gårdsslakteri och naturligtvis att djuren hanteras på bästa sätt i detta.

Djuren kan dock ha fötts upp på gården och transporterats till ett slakteri som sedan levererat tillbaka köttet till gården. Djurtransporternas längd beror då på avståndet till slakteriet.

¹⁶² Grönsaksfrukter som också kan kallas salladsfrukter omfattar produkter som botaniskt är frukter men som äts som grönsaker, t.ex. gurka, tomat, paprika, aubergine och avokado.

f) Anknytning till produktionsorten

Ytterligare en aspekt är att närproduktion innebär att konsumenten ofta kan känna en koppling till produktionsplatsen. Betydelsen av detta är svårare att beskriva än de konkreta aspekterna av faktorerna (a) till (e) men ska av denna anledning inte förringas eftersom den inte sällan har stor betydelse för konsumenterna i en grupp som enligt handeln ökar.

Knutet till detta är att konsumenten i dessa fall får en tydlig avsändare och kan också ha möjlighet att själv se hur produktionen går till. Betydelsen av en tydlig avsändare blir allt viktigare inte bara för närproducerade produkter. Att en tydligt namngiven gård tar ansvar för produkterna, ibland till och med med en bild på företaget eller producenten, förmedlar trygghet och trovärdighet. Denna blir extra tydlig om man dessutom känner igen eller känner till företaget och eller producenten.

Ovanstående resonemang kan ge intryck av att vilja förringa betydelsen av begreppet närproducerat. Vi vill förtydliga att det är absolut inte avsikten. Produktion i konsumenternas närhet erbjuder kan vara mycket positivt ur många synvinklar. Det är dock viktigt att konstatera att den information man förmedlar om nyttan av närproduktion är korrekt, annars finns det en risk att konsumenterna känner sig lurade och i framtiden gör andra val. Det är också viktigt att produkterna hanteras på rätt sätt för att fördelarna med närodling inte ska gå förlorad.

En mer omfattande beskrivning av segmentet närproducerat och analys av begreppet återfinns i Jordbruksverkets utredning Hållbar konsumtion av jordbruksråvaror¹⁶³.

6.2.4 Klimatsäkerhet

Klimatfrågan är idag ett hett debattämne och under den senaste tiden har diskussionen intensifierats kring livsmedelsproduktionens klimatpåverkan. Livsmedelssektorn står för minst 20 procent av Sveriges totala bidrag till växthuseffekten och de tre växthusgaser som förknippas med livsmedelsproduktionen är metan (CH₄), lustgas (N₂O) och koldioxid (CO₂) (Svenskt Sigill, 2010). Konsumentintresset för livsmedelsproduktionens påverkan på klimatet har också ökat under de senaste åren. I en rapport av COOP angav medlemspanelen att den största anledningen att handla närproducerat är främst för att bidra till ett bättre klimat med korta transportsträckor (COOP, 2009). En annan rapport från 2007 där konsumenter tillfrågades angående klimاتمärke var den allmänna slutsatsen att konsumenterna var positiva till

¹⁶³ Jordbruksverkets Rapport 2010:19

detta¹⁶⁴ och en undersökning från 2008 av Svenskt Sigill visade att åtta av tio vill ha en klimatmärkning på livsmedel¹⁶⁵.

Svenskt Sigill och KRAV har tillsammans med ledande experter i Sverige tagit fram en klimatcertifiering av livsmedel och blommor. För att få klimatcertifiera sina produkter krävs olika åtgärder som minskar klimatpåverkan. Idag finns det klimatcertifieringar av griskött, frilandsodlade grönsaker, potatis, bär och frukt, växthusodlade grönsaker, krukväxter och blomsterlök, spannmål och oljeväxter och mjölk¹⁶⁶.

Detta är en stort och komplext ämne. Jordbruksverket har därför skrivit en separat rapport om matens påverkan på klimat och miljö som vi vill hänvisa till¹⁶⁷.

6.2.5 GMO-aspekter

GMO-tekniken (genmodifierade organismer) innebär att en växts arvsmassa kan förändras på andra sätt än som sker i naturen. Den vanligaste användningen av GMO-tekniken är inom växtskyddet. GMO-tekniken används även för att ta fram grödor med högre näringsinnehåll och vid framställning av vitaminer, aminosyror och enzymer som sedan används i livsmedelsindustrin. De största GMO-grödorna i världen är soja, majs, raps, bomull och ris. I EU finns det knappt hundra godkända GMO-produkter, i Sverige bara ett fåtal. EU har världens mest strikta lagstiftning kring GMO. I EU ska alla produkter som består av, innehåller eller har framställts av GMO märkas. Det finns dock undantag, till exempel behöver enzymer, aminosyror och vitaminer framställda av GMM (genetiskt modifierade mikroorganismer) inte märkas. Kött, mjölk och ägg från djur som utfodrats med GMO-foder är inte GMO-produkter och behöver inte heller märkas. I USA behöver inte GMO-produkter märkas då de anses vara ofarliga för människors hälsa. Produkten bedöms också ur en miljöaspekt om produkten kan bli ett besvärligt ogräs eller få andra negativa konsekvenser för miljön. I Sverige är det Jordbruksverket som ansvarar för den bedömningen¹⁶⁸. I en rapport från Jordbruksverket analyseras skillnaden i synen på GMO i foder mellan Sverige och övriga EU¹⁶⁹.

6.2.6 Rättvisemärkt

Rättvisemärkt är en produktmärkning som syftar till att förbättra arbets- och levnadsvillkor för odlare och anställda i utvecklingsländer. Odlare och anställda får förbättrade ekonomiska villkor, barnarbete och diskriminering motarbetas, demokratin och organisationsrätten främjas, lokalsamhället utvecklas socialt och ekonomiskt och miljöhänsyn och ekologisk produktion främjas. I dag finns det ett stort utbud av

¹⁶⁴ Toivonen, 2007

¹⁶⁵ www.svensksigill.se

¹⁶⁶ www.klimatmarkningen.se

¹⁶⁷ Jordbruksverkets Rapport 2009:20

¹⁶⁸ www.slv.se

¹⁶⁹ Jordbruksverkets Rapport 2009:17.

Rättvisemärkta produkter som till exempel kaffe, bananer, ris, kryddor och juice. Förutom livsmedel finns det även till exempel blommor, bomull och sportbollar¹⁷⁰.

6.2.7 Etniska aspekter

Etniska och kulturella aspekter påverkar vilka livsmedel som konsumeras och vilka produktionsmetoder och produktionsaspekter som prioriteras av olika konsumentgrupper. Etniska och kulturella aspekter är vanligt förekommande i ett mångkulturellt samhälle där människor har delade uppfattningar om till exempel uppfödning och hantering av djur och beredning av livsmedel. Den tradition och kultur som följt en under barndomen är djupt präglad som en grunduppfattning¹⁷¹.

7 Avslutande diskussion

Begreppet kvalitet har många olika innebörder men handlar om att uppfylla eller överträffa konsumenternas förväntningar.

För att kunna åskådliggöra och analysera kvalitetsbegreppet delar vi i rapporten in begreppet kvalitet i fyra kategorier. De kategorier som används i modellen är; livsmedelssäkerhet, sensoriska egenskaper och näringsinnehåll, tekniska egenskaper samt produktionsaspekter. Produkternas kvalitetsegenskaper kan därefter inordnas i respektive kategori. Kategoriseringen möjliggör en mer strukturerad diskussion om kvalitetsbegreppet. Den underlättar även värderingen av olika kvalitetsaspekters betydelse. De olika kvalitetskategorierna rangordnas inbördes i en hierarki där livsmedelssäkerhet är det grundläggande kravet som dessutom ofta är lagstiftat.

Att **livsmedelssäkerhet**, dvs. att konsumenten inte blir sjuk av livsmedlet, är den viktigaste kvalitetsaspekten är inte speciellt förvånande. Det kan hävdas att eftersom livsmedelssäkerhet är ett självklart krav som dessutom krävs i lagstiftningen så är det ingen egentlig kvalitetsaspekt och dessutom ologiskt att använda detta som ett konkurrensargument. Intervjuerna visar dock att förtroendet för att produkter uppfyller dessa krav skiljer sig starkt mellan olika produkter och ursprung. Utredningen visar sålunda betydelsen av livsmedelssäkerhet som konkurrensaspekt för speciellt svenska animalieprodukter, men även, enligt intervjuerna, i viss mån för svenska vegetabilieprodukter.

Sveriges salmonellagaranti nämns som en tydlig kvalitetsfördel och salmonellasituationen i Sverige (tillsammans med Norge och Finland) kan betraktas som unik i världen. Även Danmark börjar närma sig salmonellafrihet för fjäderfäprodukter varför detta argument för svenska produkter kan börja minska i betydelse. För griskött har livsmedelssäkerheten, i likhet med fågelkötet, stor betydelse. Skillnaden i förekomst av salmonella mellan svenskt griskött (mindre än 0,1 procent) och europeiskt (1,1 procent för EU i sin helhet 2007) kan tyckas liten. En förekomst på 1 av 100 kan ändå ställa till med stora problem eftersom salmonella lätt sprids. Siffran

¹⁷⁰ www.rattvisemarkt.se

¹⁷¹ KSLA, 2002

1,1 procent för EU som helhet döljer dock troligen tydliga skillnader vilket betyder att enskilda länder, regioner och företag kan ha en mycket låg förekomst.

Andra faktorer som påverkar livsmedelssäkerhet är till exempel det relativt svala klimatet i Sverige som gör att förekomsten av olika mykotoxiner är relativt lågt, liksom att Sverige har ett bra kontroll- och övervakningssystem när det gäller användandet och restvärden av bekämpningsmedel. Framförallt förekomsten av restvärden av bekämpningsmedel kan enligt intervjuerna vara ett problem i andra länder. Det samma gäller enligt intervjuerna i viss utsträckning förekomsten av olika mykotoxiner.

För frukt och grönsaker samt övriga vegetabilier är aspekten livsmedelssäkerhet inte lika avgörande som för animalieprodukterna. Det är betydligt ovanligare att konsumenten blir sjuk av dessa produkter än av animalieprodukter och det är också mindre skillnader i detta avseende mellan svenska produkter och produkter från de vanligaste importländerna.

Sommaren 2011 skapade EHEC en kris inom EU:s grönsakssektor vilket var ett halvår efter att studiens intervjuer genomfördes. Det är troligt att vissa svar hade blivit något annorlunda om intervjuerna gjorts efter krisen. Det bör också noteras att Sverige och Danmark hör till de länder inom EU som har den högsta förekomsten av personer som smittats av ehec.

Som nämnts tidigare är aspekten livsmedelssäkerhet ett mycket viktigt kvalitetskriterium inte minst för animalieprodukter där den kan vara avgörande vid handelns val av produkt när de gör sina inköp. Det är dock viktigt att betydelsen av livsmedelssäkerhet inte ses som så avgörande att arbetet med andra kvalitetskriterier inte ges tillräckligt utrymme. Detta bör inte tydas som att arbetet med livsmedelssäkerheten bör tonas ner utan att arbetet med andra kvalitetskriterier inte får stå tillbaka.

De **sensoriska egenskaperna** har stor betydelse för frukt och grönsaker och är ofta avgörande för konsumentens val. När det gäller vegetabilieprodukter som spannmål och socker bör det beaktas att de oftast inte konsumeras direkt utan i bearbetad form. Detta medför att de sensoriska egenskaperna hos råvaran har en ganska underordnad betydelse. Istället har tekniska egenskaper en större betydelse.

Intervjuerna visar att när det gäller de frukter och grönsaker som ingår i utredningen så står sig de svenska produkterna väl i konkurrensen med de utländska avseende de sensoriska egenskaperna. Alla intervjuade har uppgett att svenska jordgubbar har en bättre smak än importerade. De intervjuade har också varit helt överens om att svensk isbergssallat håller en internationellt hög kvalitet. Under den svenska säsongen dominerar svensk isbergssallat den svenska marknaden. Enligt intervjuerna beror detta inte på att den är producerad i Sverige, utan för att den håller en internationellt sett mycket hög kvalitet. När det gäller tomater så anser grossisterna däremot att de svenska tomaterna har en sämre kvalitet än holländska. Orsaken är att de har en mer ojämn mognadsgrad vilket ställer till problem för handeln. En ojämn kvalitet påverkar dock inte ätkvaliteten och eftersom många svenska konsumenter föredrar svenska tomater framför utländska så betalar handeln ett större pris för dessa.

För segmentet fågelkött och ägg uppger de intervjuade att den sensoriska kvaliteten på svenska produkter är mycket bra. Detta tyder på att kvalitetsarbetet i den svenska

produktionen inte fått stå tillbaka för det omfattande arbete med livsmedelssäkerhet som görs inom sektorn. Det som saknas är dock en större produktdifferentiering, se vidare nedan. Incitamentet till produktdifferentiering kan sålunda ha påverkats negativt av att svenska fågelprodukter ”lever tryggt på” att vara säkra.

Det svenska grisköttet anses också ha bra sensoriska egenskaper. En orsak till detta är att svenska grisar är mindre stressade än grisar i många andra länder. Detta är knutet till en god djuromsorg som till en del är lagstadgad och till en del omfattas av frivilliga program. I likhet med fågelköttet efterfrågas också en större produktdifferentiering med avseende på raser och produktionsformer.

När det gäller griskött så framhålls i intervjuerna att det svenska grisköttet har en hög kvalitet, dels på grund av livsmedelssäkerheten och dels på grund av dess sensoriska egenskaper. Det är då svårt att undgå att fråga sig, även om utredningen inte går in på ekonomiska aspekter, varför det är så svårt att få en bra lönsamhet i den svenska grisproduktionen. Utifrån intervjuerna skulle man kunna tro att köparna slåss om det svenska grisköttet. En förklaring är att det inte är alla konsumenter som är beredda att betala ett högre pris för att erhålla dessa mervärden. En annan del av förklaringen är att även när ett merpris ges så är det inte alla delar av grisen som betingar detta merpris. Vissa delar av grisen går dessutom till charkindustrin där djurets ursprung har mindre betydelse. Slutligen är det också möjligt att branschen behöver bli bättre på att förmedla information om de mervärden som finns och även att dessa värden kan ha betydelse inom charkindustrin.

Intervjuerna indikerar däremot att svenskt nötkött har vissa problem med den sensoriska kvaliteten. I flera intervjuer lyfts det fram att Sverige har en dålig tillgång på stora volymer nötkött av jämn och bra kvalitet. Eftersom skillnaden i aspekten livsmedelssäkerhet mellan svenska och importerade produkter är mindre för nötkött än för fågelkött och griskött är det mindre troligt att sensoriska egenskaper kommit i skymundan av livsmedelssäkerhet.

En orsak till den ojämna kvaliteten är att det finns ett påtagligt inslag av kött som kan upplevas som segt. Eftersom olika typer av kött inte kan särskiljas blir kvaliteten ojämn.

Förekomsten av mindre mört kött beror på att man i Sverige väljer att producera kött från förhållandevis gamla tjurkalvar på cirka 24 månader. Om detta kött inte möras ordentligt kan det bli segt. Enligt branschen efterfrågar dock många konsumenter ett magert kött med lite fett. En låg andel fett och magert kött gör dock att köttet kan upplevas som mindre smakrikt, saftigt och mört, eftersom de sensoriska egenskaperna ofta sitter i marmoreringen och fettet. I andra länder väljer man att antingen kastrera djuren eller att slakta tjurkalvarna betydligt tidigare. Bägge alternativen ger mindre segt kött.

Att kvaliteten på svenskt nötkött upplevs som ojämn beror på att olika typer av kött säljs blandat utan närmare märkning som specificerar vilken typ av djur det är. Beroende på om köttet kommer från en ungtjur, kviga, stut, kalv eller mjölkko kan det vara stora skillnader i sensoriska egenskaper. Detta gäller också djurets ras, inte minst om det rör sig om en mjölkras, köttras eller en korsning av dessa. Men när det gäller gamla tjurkalvar så blir kött från dessa djur segt också när det kommer från utpräglade köttraser. I och med att en mer specificerad märkning saknas blir det svårt för konsumenten att göra medvetna val som ger exakt efterfrågad produkt. I någon har det

uppgetts att det vid import av kött är möjligt att göra mer specificerade beställningar, något som utnyttjas framför allt av restauranger. Specificerade beställningar kan dock också göras vid inköp av svenskt kött, något som också görs av vissa företag som får betala ett merpris för detta. Det som kan vara ett problem i den svenska produktionen är om ett företag vill ha en större volym specificerat kött av en viss styckningsdetalj. Rör det sig om mycket stora volymer kan det bli problem att få ihop dessa.

Liknande problem med bristande volymer av en specificerad sort eller kvalitet kan även förekomma för exempelvis spannmål och maltkorn. Det kan vara svårt för företag med specifika krav att få tillräckligt stora volymer av en viss kvalitet eller sort. Detta innebär att livsmedelsindustrin inte sällan väljer att importera kvantiteter med specifika **tekniska egenskaper**.

Produktionsaspekter har i intervjuerna lyfts fram i mer begränsad omfattning med ett undantag, nämligen djurskydd. Ett gott djurskydd tillmäts i Sverige nästan lika stor betydelse som livsmedelssäkerhet och ingår ofta i grossisternas lista över absoluta krav, både på svenska och importerade varor. Ett gott djurskydd har samtidigt betydelse för den sensoriska kvaliteten genom att det påverkar kvaliteten på köttet. Detta framhålls framför allt för griskött.

Flera intervjuade framhåller dock att närproducerat får allt större fokus. Liksom djurskyddet är denna aspekt knuten till sensoriska kvalitetsaspekter. Detta gäller framför allt frukt och grönsaker och potatis som ofta har kort hållbarhet och/ eller är känsliga för långa transporter. Närproducerat liksom ursprung har dock, förutom att vara knutet till sensoriska egenskaper även ett värde i sig genom att det finns en anknytning mellan konsument och produkt. Detta värde bör inte förringas även om det är svårt att konkretisera och mäta.

En kvalitetsfaktor som lyfts fram i utredningen är betydelsen av **produktutveckling** och **produktdifferentiering**. Produktdifferentiering är ett sätt för producenten att särskilja sin egen produkt från konkurrenternas genom att visa på det unika i just den egna produkten, vilket kan vara en högre kvalitet. Vid produktdifferentiering utnyttjas det faktum att kunderna har olika preferenser. I de fall produktdifferentieringen fokuserar på kvalitet fokuserar företagen på de konsumenterna som väljer att betala extra för vissa egenskaper hos produkter som de anser höjer värdet på produkten. Detta kan avspeglas tydligt i priset på produkten och kallas då vertikal differentiering. Denna form av differentiering uppstår på en marknad där konsumenterna kan rangordna produkter efter deras objektiva eller subjektiva kvalitet.

Det framkommer att svensk produktion inom flera områden ligger efter sina utländska konkurrenter i detta avseende. Ett exempel är svensk kyckling, som kommer i princip från en enda ras som slaktas efter ca 30-32 dagar. Detaljhandeln saknar ett bredare sortiment av kyckling, till exempel olika raser och uppfödningssformer. I intervjuerna framkommer samma bild för bland annat tomater. Andra typer av tomater än den klassiska runda tomaten, t.ex. kvisttomater, körsbärstomater och cocktailtomater, som tagits fram på senare år, efterfrågas av konsumenterna och tar allt större marknadsandelar. I Sverige har produktionen inte följt med i denna utveckling vilket gör att det idag är svårt att komma ifatt och återta förlorade marknadsandelar.

Utredningen konstaterar att svenska jordbruksprodukter i många avseenden håller en hög kvalitet. Inom animalieproduktionen har aspekten livsmedelssäkerhet så stor

betydelse att det finns en risk att incitamentet att arbeta med andra kvalitetsaspekter och produktdifferentiering påverkas. Denna fördel kan dock komma att minska i betydelse då andra länder, exempelvis Danmark, börjar närma sig samma grad av salmonellafrihet som Sverige avseende vissa produkter.

8 Referenser

-Böcker och artiklar

Adams, M.R., & Moss, M.O. 2000. *Food microbiology*. Cambridge; The royal society of chemistry.

Agell, Fredrik 2004. Kvalitet I brödvete; Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtvetenskap.

Amiot-Carlin, M-J., Margotat, A., Tourniaire, F. 2007. Flavonoids in food and wine. *Acta Horticulturae* 744, 107-116.

Anttonen, et al. 2006. Influence of fertilization, mulch color, early forcing, fruit order, planting date, shading, growing environment and genotype on the content of selected phenolics in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) *J. Agric. Food Chemistry*. 54:2614-2620.

Arena, E. Et al. 2003. Chemical characterization of cherry tomato cultivated on different substrates. *Acta Horticulturae*, 614, 705-709.

Bergquist, Sara. 2006. Bioactive compounds in baby spinach (*Spanacia oleracea* L.) Effects of pre- and postharvest factors. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp.

Bjerselius, U., Pettersson, H. 2007. Mögel och mögelgifter I foder. *Svensk Mjolk*.

Björnsson, A. Bååth, M 2002. Samspel mellan *Fusarium*-arter och icke patogena mikroorganismer I korn och vete. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära. SLU 2002.

Basu, A., Imrhan, V. 2007. Tomatoes versus lycopene in oxidative stress and carcinogenesis: conclusions from clinical trials. *Eur. J. Clin. Nutr.* 61, 295-303.

Branschriktlinjer för att undvika *Fusarium*toxiner i spannmål 2007.

Darrow, G.M. *The Strawberry: History, breeding and physiology*.

Dimberg, Lena 2004. Fakta Jordbruk nr 1/2004. SLU.

Eriksson, Jan 2009. Strategi för att minska kadmiumbelastningen I kedjan livsmedel-människa. Rapport MAT21 nr 1/2009.

- Gil, M.I., Holcroft, D.M., Kader, A.A. 1997. Changes in strawberry anthocyanins and other polyphenols in response to carbon dioxide treatments. *J. Agric. Food. Chem.* 45, 1662 – 1667.
- Giovanelli, G., Lavelli, V., Peri, C., Nobili, S. 2001. The antioxidant activity of tomato II. Effect of vine and post-harvest ripening. *Acta Horticulturae* 542, 211-216.
- Giovannucci, E. Tomatoes, tomatobased products, lycopene and cancer: Review of the epidemiologic literature. *J. of the Nat. Cancer Inst.* 91, (4), 317-331.
- Gårdsmagasinet 2009. Spannmåslagring, Säker spannmål, mars 2009
- Gårdsmagasinet 2010. Kvalitetsreglering vete, april 2009.
- Halvorsen, B.L. et al 2002. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *J. Nutr.* 132: 461-471.
- Helyes, L. Et al. 2003. Appreciation and analysis of lycopene content of tomato. *Acta Horticulturae* 604, 531-537.
- IP Sigill Spannmål och oljeväxter 2009. Standard för kvalitetssäkrad spannmåls- och oljeväxtproduktion.
- Jordbruksverkets vägledning 2009. Intervention av spannmål.
- Kader, A.A, 1991. Quality and its maintenance in relation to the postharvest physiology of strawberry, p. 145-152. i: A. Dale and J.J. Luby (editors). *The strawberry into the 21st.* Timber Press, Portland, Oregon.
- Kalt, W, Forney, C, Martin, Prior, 1999. Antioxidant capacity, Vitamin C, phenolics and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *J. Agric. Food. Chem.*, 47, 4638-4644.
- Klinker, Ingela, 2009. Kvalitetsbegreppet inom frukt och grönsaker med tillämpning på äpplen. Examensarbete. Institutionen för livsmedelsvetenskap, SLU.
- Kobryń, J., och Hallmann, E. 2005. The effect of nitrogen fertilization on the quality of three tomato types cultivated on rockwool. *Acta Horticulturae*, 691.
- Krüger, E., Josuittis, M., Dietrich, H. 2009. Effect of pre harvest temperature, photoactive radiation and fruit thinning on strawberry bioactive compounds. *Acta Horticulturae* 838.
- Lavelli, et al. 2001. The antioxidant activity of tomato. I. Evaluation of fresh and processed products by chemical-physical indexes and biochemical model systems through principal component analysis. *Acta Horticulturae* 542, 205-210.
- Mattsson, Bengt 1986. *Svensk växtförädling av havre.*
- Pelayo-Zaldivar et al 2005. Cultivar and harvest date effects on flavor and other quality attributes of California strawberries. *Journal of Food quality* 28, 78-97.

- Premuzic, Z., Accorinti, C., Clozza, M., Vilella, F., Mirabelli, E. 2001. Influence of fertilisation on the production and Vitamin C and sugar content of "cherry" tomatoes. *Acta Hort.* 559. 601-606.
- Prior, R. Et al. 1998. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity and variety of *Vaccinium* species. *J. Agric. Food Chemistry*, 46, 2686-2693.
- Riskklassificering i primärproduktionen – foder- och livsmedelskedjan, Rapport från Livsmedelsverket, Jordbruksverket och Statens Veterinärmedicinska Anstalten 2008.
- Stevens, M.A. 1979. Tomato quality: Potential for developing cultivars with improved flavor. *Acta Horticulturae*, 93, 317-329.
- Rosenqvist, H. Thylén, L 2002. Möjligheter till sortering av spannmål-ekonomiska aspekter. Institutionen för jordbruks- och miljöteknik 2002.
- Skoglund, Maria 2008. Phenolic compounds in Oats. Effects of Steeping, Germination and Related Enzymes. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. 2008.
- Stenhammar L et al 2004. Från ax till limpa. *Läkartidningen* nr 48 2004.
- Slutrapport MAT21 SLU nr 4/2005.
- Utsädesburna sjukdomar på jordbruksväxter 2000. Jordbruksverket, Växteko nr 8/2000.
- Wang, S.Y., Zheng, W., Maas, J.L. 2003. High plant growth temperatures increase antioxidant capacities in strawberry fruit. *Acta Hort.* 626, 57-63.
- Wang, H, Cao, G., Prior, R.L. 1996. Total antioxidant capacity of fruits. *J. Agric. Food Chemistry*, 44, 701-705.
- Livsmedelsverket, Statens Jordbruksverk, Statens veterinärmedicinska anstalt, Smittskyddsinstitutet, Socialstyrelsen & Naturvårdsverket, 2007. Rapport *Verotoxinbildande E.coli – VTEC-bakteriers smittvägar, förekomst samt risker för folkhälsan*, 2007.
- Jordbruksverkets Rapport 2010:22. Marknadsöversikt Färska frukter och grönsaker.
- Jordbruksverkets Rapport 2010:19 Hållbar konsumtion av jordbruksråvaror – vad får du som konsument när du köper närproducerat?
- Jordbruksverkets Rapport 2010:4 Marknadsöversikt Vegetabilier.
- Jordbruksverkets Rapport 2009:20. Hållbar konsumtion av jordbruksvaror – hur påverkas klimat och miljö av olika matvanor?
- Jordbruksverkets Rapport 2009:17. GMO på fodermarknaden – en lägesbeskrivning och analys av skillnader mellan Sverige och övriga EU.

Jordbruksverket Rapport 2009:11. Marknadsanpassning av jordbruket – hur påverkas kollektiva nyttigheter?

Jordbruksverket Rapport 2009:8. Konsumtionsförändringar vid ändrade matpriser och inkomster.

Jordbruksverket Rapport 2008:16. Begreppet kvalitet inom livsmedelssektorn.

Jordbruksverket. Skadegörare i frilandsgrönsaker och bär.

Internet – webbsidor

www.jordbruksverket.se

www.lantmannen.se

www.livsmedelssverige.se

www.merpotatis.nu

www.slv.se

www.svensktkott.se

www.slu.se

www.svenskfagel.se

www.svenskaagg.se

www.svenskalantagg.se

www.svegro.se

www.smak.se

www.svenskpotatis.se

www.svenskraps.se

www.svenskmjolk.se

www.systembolaget.se

www.sva.se

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se