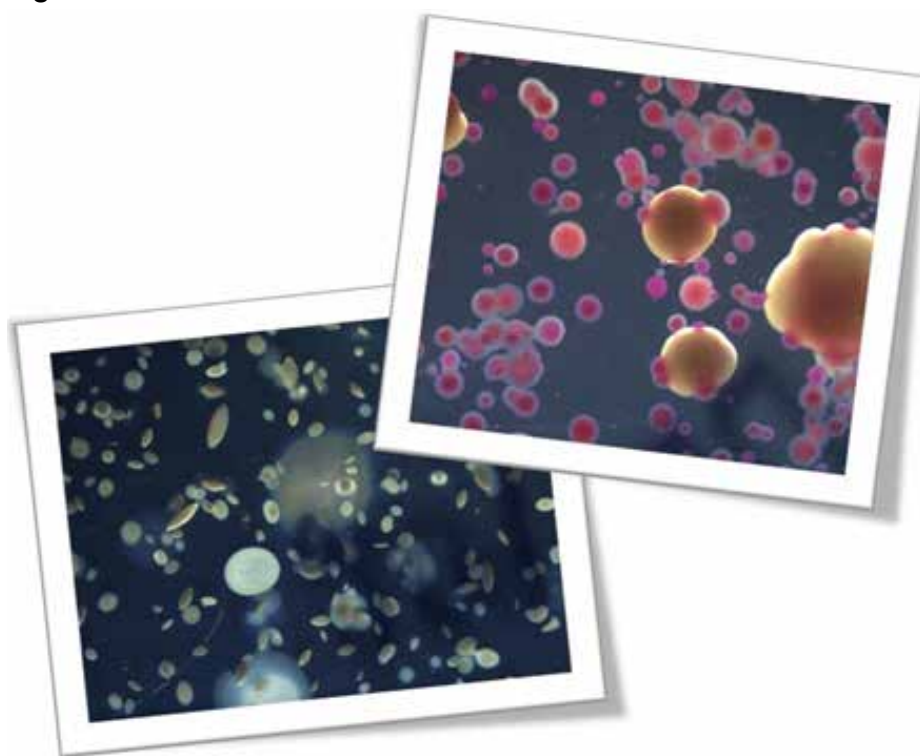


# Vad är det som slängs vid utgången hållbarhetsdatum?

– en mikrobiologisk kartläggning av utvalda kylvaror

av Åsa Rosengren



# Innehåll

Förord .....	2
Sammanfattning .....	3
Summary .....	4
Vad är det som slängs vid utgången hållbarhetsdatum? .....	5
Inledning .....	5
Bakgrund .....	5
Syfte .....	7
Mål .....	7
Material och metoder .....	7
Provinsamling .....	7
Analyser .....	8
Resultat .....	10
Charkprodukter .....	10
Färskt kött .....	14
Mjölksprodukter .....	20
Ätferdiga sallader .....	23
Diskussion .....	28
Slutord .....	30
Referenser .....	31
Bilaga 1-4	

# Förord

Varje år slängs 1 miljon ton matavfall i Sverige vilket motsvarar tre procent av våra totala utsläpp av växthusgaser. En minskning med 20 procent skulle innebära en samhällsekonomisk besparing på 10-16 miljarder SEK per år.

Denna studie är en del i Livsmedelsverkets regeringsuppdrag att under 2013-2015 tillsammans med Jordbruksverket och Naturvårdsverket minska det onödiga matavfallet – matsvinnet – i alla led av livsmedelskedjan.

## Projektgrupp

Åsa Rosengren	Projektledare, sammanställning av rapport
Christer Wiberg	Laborativt arbete
Marianne Ljunge	Laborativt arbete
Marianne Törnqvist	Laborativt arbete

Samtliga vid Mikrobiologienheten, Undersökningsavdelningen, Livsmedelsverket

*Omslagsfoto:* Marianne Törnqvist

# Sammanfattning

Datummärkningen är en av anledningarna till returer och kassationer hos grossister, butiker och hushåll. Dagens konsumenter ställer höga krav på livsmedelskvalitet och många är rädda för att bli sjuka av mat vars hållbarhetsdatum har gått ut. Det bidrar till att mat som passerat utgångsdatum ofta kastas oavsett om den är fullt ätbar eller inte.

Ungefär en tredjedel av de svenska hushållens matsvinn kan kopplas till datummärkningen, men det saknas uppgifter på om de livsmedel som slängs går att äta eller inte. Därför behöver man undersöka förekomsten av förskämningsorganismer (mikroorganismer som bryter ner livsmedel) i olika livsmedel vid utgångsdatum.

Som ett första steg har Livsmedelsverket gjort en mindre kartläggning där mikrobiologisk status undersökts hos utvalda kylvaror vid utgången hållbarhetsdatum (bäst före-dag eller sista förbrukningsdag). De undersökta livsmedlen förvarades i obrutna förpackningar vid angiven temperatur fram till utgångsdatumet. Därefter analyserades de för olika mikrobiologiska parametrar som är kända för att orsaka förskämning i de aktuella produkterna. Vid analystillfället gjordes också ett enklare sensoriskt test där helhetsintryck, smak (inte för färskt kött), lukt och utseende bedömdes. Sammanlagt undersöktes 98 prov från fyra olika livsmedelskategorier:

- skivade charkprodukter av skinka, hamburgerkött och kalkon (19 prov)
- färskt kött av nöt, fläsk, kyckling och lamm (18 prov)
- mjölk och vispgrädde (42 prov)
- ätfärdiga majonäsbase och färska pasta- och bulgursallader (19 prov).

Förekomsten av mikroorganismer samt bedömningen av lukt, smak och utseende varierade mellan produkterna. Mjölk och grädde var ofta av god kvalitet både mikrobiologiskt och sensoriskt. Ur detta perspektiv verkar det finnas utrymme för en längre hållbarhetstid för dessa produkter, vilket skulle minska svinnet. En del livsmedel innehöll dock höga halter av mjölksyrabakterier eller psykrotrofa (köldtoleranta) mikroorganismer utan att det påverkade lukt och smak. Andra livsmedel var helt oacceptabla att äta på grund av synliga kolonier av jäst- och mögelsvamp eller att mikroorganismer orsakat dålig lukt och smak.

Det var möjligt att med hjälp av lukt, smak och syn avgöra om livsmedlet gick att äta eller inte. De flesta, men inte alla, undersökta livsmedel var ätbara vid utgångsdatumet även om det i vissa fall fanns en liten kvalitetsförsämring i lukt och smak på grund av förskämningsorganismer.

Rådet att smaka för att avgöra om ett livsmedel går att äta fungerar inte alltid. I denna undersökning gäller det framför allt färskt kött. I charkprodukter kan *Listeria monocytogenes* föröka sig. Om man tillhör någon av riskgrupperna för listeriainfektion bör man följa särskilda kostråd.

# Summary

Date labelling is one of the reasons for returns and rejections by actors in the food chain, for example retailers, wholesalers and households. Consumers today have high demands on food quality and many state they are afraid of getting ill from food whose durability date has expired. This contributes to the discard of foods that has passed durability date regardless of whether it is perfectly edible or not.

About one third of Swedish household food waste can be connected to date labelling. However, information about whether the discarded food is acceptable to eat or not is lacking. To increase knowledge about how much edible food that is discarded due expiration of the durability date, data on the incidence of spoilage microorganisms in various foods at expiration date is needed. As a first step, a small survey was performed where microbiological status in selected chilled foods at expiration date (best before-date or use by date) was investigated. First, the tested foods were stored in their unopened containers at the specified storage temperature until expiration date. Then, foods were analyzed for various spoilage microorganisms. When analyzing the foods, a simple sensory test was also made where overall impression, taste (not fresh meat), smell and appearance were assessed. A total of 98 samples from four different food categories were tested:

- Sliced, cured meats of pork, turkey and beef (19 samples)
- Fresh meat of beef, pork, chicken and lamb (18 samples)
- Fresh milk and cream (42 samples)
- Ready-to-eat mayonaise based and fresh pasta- and bulgur sallads (19 samples)

The presence of microorganisms and assessment of smell, taste and appearance varied between the products. The milk and cream products were often of good microbiological and sensorical quality. From this perspective, a longer shelf life for these products seems to be possible, which would reduce food waste. Some foods contained high levels of lactic acid bacteria and / or psychrotrophic (cold tolerant) microorganisms without affecting the smell and taste to any greater extent. Other foods were unacceptable to eat due to visible colonies of yeast and mould or presence of microorganisms causing bad smell and taste.

It was possible by means of smell, taste, and vision to decide whether the product was fit to eat or not. Most, but not all, investigated foods were edible at the expiration date. However, in some cases a slight quality deterioration in smell and taste due spoilage microorganisms was observed.

The advice *to taste* for determining whether a food is acceptable to eat is not always applicable. In this study, it counts especially for fresh meat. Further, *Listeria monocytogenes* can multiply in cured meat products. Persons belonging to risk groups for listeria infection are advised to follow specific dietary guidelines.

# Vad är det som slängs vid utgången hållbarhetsdatum?

## Inledning

I Sverige uppskattas att ungefär en tredjedel av hushållens matsvinn kan kopplas till datummärkning [1, 2]. Det finns dock inga uppgifter på om de livsmedel som slängs är acceptabla att äta eller inte. För att få en bättre uppfattning om hur mycket ätbar mat som slängs enbart på grund av att utgången hållbarhetsdatum behövs dataunderlag med bland annat mikrobiologisk status för olika livsmedel vid denna tidpunkt. Därför har en pilotstudie genomförts i form av en mindre kartläggning av den mikrobiologiska statusen vid utgången hållbarhetsdatum. I studien ingick ett antal utvalda kylda livsmedel som analyserades med avseende på olika mikrobiologiska förskämningssparametrar. De mikrobiologiska analyserna kompletterades även med ett enklare sensoriskt test där helhetsintryck, smak, lukt, utseende bedömdes. Kartläggningen är en inledande förstudie inför en eventuell framtida större undersökning.

Denna kartläggning fokuserar endast på analysparametrar som är involverade i förskämning av livsmedel. För mikroorganismer som *Listeria monocytogenes* och patogen *Yersinia enterocolitica*, vilka kan ge säkerhetsproblem i kylda livsmedel finns redan flera rapporterade underlag från både nationella och internationella kartläggningar [3-6].

## Bakgrund

### Datummärkning

Färdigförpackade livsmedel ska med några få undantag datummärkas antingen med bäst före-dag eller sista förbrukningsdag. Datummärkningen ska för det mesta även kombineras med en förvaringsanvisning. Det gäller alltid för livsmedel som märks med sista förbrukningsdag och om den har betydelse för hållbarheten även för livsmedel märkta med bäst före-dag. Det är alltid tillverkaren som avgör vilken datummärkning som ska användas och hur lång hållbarhet ett livsmedel ska ha [7].

Minsta hållbarhetstid (bäst före-dag) är en kvalitetsmärkning och gäller endast om livsmedlet förvarats enligt tillverkarens anvisningar, till exempel vid rätt temperatur. Tillverkaren garanterar att ett livsmedel har kvar dess förväntade egenskaper vad avser smak, lukt, färg, konsistens och så vidare så länge bäst för-datumet inte har passerats och om livsmedlet förvarats enligt anvisning. Det är tillåtet att sälja och vidarebehandla ett livsmedel som passerat bäst före-dag, men då är det säljaren och inte tillverkaren som ansvarar för att varan håller fullgod kvalitet [8].

Hållbarhetstiden (sista förbrukningsdag) är tänkt att kopplas till livsmedelssäkerhet. Märkningen anger den sista dag som ett lättfördärligt (känsligt för mikrobiologisk nedbrytning) livsmedel beräknas kunna ätas utan att det ska vara oac-

ceptabelt som människoföda. Sista förbrukningsdag är också den sista dag som tillverkaren kan garantera att ett livsmedel kan ätas eller drickas utan fara för att bli sjuk. Ett livsmedel som passerat sista förbrukningsdag får varken säljas eller skänkas bort [7, 9].

Datummärkningen av livsmedel är en av anledningarna till returerna och kassationer hos de olika aktörerna i livsmedelskedjan, till exempel butiker, grossister och i hushåll. Konsumenterna idag ställer höga krav på livsmedelskvalitet och många uppger sig även vara rädda för att bli sjuk av mat vars hållbarhetsdatum har gått ut [2, 10]. Det bidrar till att mat som passerat utgångsdatum ofta kastas oavsett om den fortfarande är fullt ätbar eller inte [1, 11].

### ***Förskämning av livsmedel***

Ett livsmedels hållbarhet begränsas av förskämning, vilket är den process som bryter ner livsmedel tills att dess egenskaper blir så pass förändrade att de inte längre anses vara acceptabla att äta. Synliga tecken på förskämning kan vara missfärgning, slembildning, kolonibildning, nedbrytning av struktur och gasbildning i förpackningen. Illaluktande ämnen bildas och livsmedlets smak förändras genom bismaker eller blir surt. I de flesta fall orsakas förskämning av mikroorganismer, men det kan även orsakas av insektsangrepp, uttorkning samt kemiska missfärgningar och reaktioner som härskning. [12, 13]. Det krävs vanligtvis flera miljoner till miljarder bakterier per gram för att ett livsmedel börjar lukta och smaka illa. Variationen i antal beror på vilken mikroorganism som finns närvarande i livsmedlet. Förmågan att framkalla förskämning varierar mycket mellan olika mikroorganismer beroende på hur snabbt de förökar sig och de nedbrytningsprodukter som bildas.

För att undvika onödigt matavfall (matsvinn) råder Livsmedelsverket konsumenterna att titta, lukta och smaka och våga lita på sina sinnen för att avgöra om ett livsmedel går att äta eller inte vid utgången bäst före-datum. [8]. Även om livsmedel som förvarats enligt anvisningarna troligen oftast är av god kvalitet, så saknas samlade undersökningar av den mikrobiologiska kvaliteten vid utgången hållbarhetsdatum i kylda färskvaror som till exempel chark- och mejeriprodukter, färdigmat samt kött och fågel.

## Syfte

Syftet med kartläggningen var att:

1. Få en bättre uppfattning om den mikrobiologiska statusen vid utgången hållbarhetsdatum för några olika sorters kylda livsmedel.
2. Relatera det till om det med hjälp av lukt, syn, smak går att avgöra om de utvalda livsmedlen är ätbara vid utgången hållbarhetsdatum.
3. Verifiera Livsmedelsverkets råd till konsumenter att lita på sina sinnen.

## Mål

1. Vi har ett bättre dataunderlag för den mikrobiologiska statusen på några olika kylda livsmedel efter utgångsdatum och därigenom också för de råd Livsmedelsverket ger till konsumenter.
2. Vi har en bättre uppfattning om de ingående livsmedlen är fullt ätbara vid utgången hållbarhetsdatum.

## Material och metoder

Kartläggningen pågick under perioden oktober till december 2013 och alla prov analyserades vid Livsmedelsverket i Uppsala.

### Provinsamling

I kartläggningen ingick olika kylda produkter med förhållandevis kort hållbarhet från sammanlagt fyra livsmedelskategorier; 1) charkprodukter, 2) ätfärdiga sallader, 3) mjölkprodukter och 4) färskt kött (tabell 1). Produkterna bestod av olika fabrikat benämnda med bokstäverna A-Y och med några få undantag analyserades två tillverkningsbatcher av varje produkt. Både livsmedel som var datummärkta bäst före-dag och sista förbrukningsdag ingick i kartläggningen. Livsmedelsproven köptes i sammanlagt 16 olika livsmedelsbutiker i Uppsala. Vid provinsamlingen valdes i första hand livsmedel med utgångsdatum mellan måndag och fredag.

Vid ankomst till Livsmedelsverket lades proven direkt in i den temperatur som angavs på produktens förpackning (4 eller 8 °C) och förvarades (belastades) vid denna temperatur fram till bäst före-dag eller sista förbrukningsdag. Alla prov förvarades i sin obrutna förpackning fram till analys. Sammanlagt analyserades 19 charkprodukter och ätfärdiga sallader samt 18 prov av färskt kött. För kategorin mjölkprodukter analyserades 42 prov, men 17 prov utgick för analys av psykrotrofa mikroorganismer på grund av tekniskt fel i en inkubator (tabell 1).



Tabell 1. Livsmedelskategorier, produkter, mikrobiologiska analyser och antal prov som ingick i kartläggningen

Livsmedels-kategori	Kod	Produkter	Analyser	Antal prov
Charkprodukter	C	Skivade köttpålägg (ej medvurst och salami)	Psykrotrofa mikroorganismer <i>Brochothrix</i> spp. Mjölksyrabakterier	19
Färskt nöt-, fläsk- och fågelkött	K	Nöt-, fläsk-, bland- och kycklingfärs, grytbitar, skivad fläskkarré	Psykrotrofa mikroorganismer <i>Enterobacteriaceae</i> <i>E. coli</i> Mjölksyrabakterier Presumptiva <i>Pseudomonas</i> spp.	18
Mjolkprodukter	M	Grädde, konsumtionsmjölk	Psykrotrofa mikroorganismer Presumptiva <i>Bacillus cereus</i>	42*
Ätfärdiga sallader	Ä	Matsallader, majonäsbase- rade sallader	Psykrotrofa mikroorganismer Mjölksy- rabakterier Jästsvamp	19
<b>Summa antal prov</b>				98

\* varav 25 prov analyserades för psykrotrofa mikroorganismer och 42 för *Bacillus cereus*

### Analyser

I normalfallet analyserades proven på bäst före-dag/sista förbrukningsdag. När dessa datum i undantagsfall inföll på en helg, analyserades proven på den vardag som låg närmast utgångsdatum.

### Mikrobiologiska analyser

Vid utgångsdatum analyserades proven med avseende på olika mikrobiologiska förskämningssparametrar. Valet av analys baserades på livsmedelskategori eftersom de mikroorganismer som finns i ett livsmedel beror på råvarans naturliga mikroflora, men även på de organismer som introduceras under skörd/slakt, tillverkning, förvaring och distribution [14]. De analysparametrar som ingick för respektive livsmedelskategori framgår av tabell 1. Metodreferenser och analysprincip framgår av Bilaga 1. Alla analysmetoder är publicerade av Nordisk metodkommitté för Livsmedel [15] utom presumtiva *Pseudomonas*-arter [16].

Vid provberedning av mjölkprodukterna, som är flytande, vändes först originalförpackningen upp och ner sammanlagt 25 gånger. Sedan togs prov ut och späddes i steg om 10 upp till 10<sup>6</sup> gånger [17]. Därefter ympades en fördefinierad volym från det ospädda provet och alla spädningssteg på respektive agarmedium.

För fasta livsmedel där mikroorganismer kan fördela sig ojämnt, är det viktigt att få ett så representativt prov som möjligt. Därför vägdes först 100 gram av laborieprovet (hela provet i sin förpackning) upp i en steril bägare, finfördelades

och blandades noggrant om. Från den finfördelade blandningen togs därefter 20 gram testportion (det som ska analyseras) ut, späddes tio gånger i peptonvatten (homogenat), homogeniserades och späddes ytterligare i steg om tio upp till  $10^6$  gånger. Därefter inokulerades prov från homogenatet och alla spädningssteg på respektive agarmedium.

De olika agarmedierna inkuberades i temperaturer och tider enligt anvisning i respektive metodbeskrivning och därefter bestämdes halten (Bilaga 1). Den beräknade halten av de analyserade mikroorganismerna angavs som tiologaritmen (log) av antalet kolonibildande enheter (Colony forming units; CFU) per gram. Det betyder att: 1 log=10, 2 log=100, 3 log=1000, 4 log=10 000, 5 log=100 000, 6 log=1000 000 (en miljon) och så vidare.

### ***Övriga analyser***

För att få en uppfattning om produkternas förutsättningar för mikrobiologisk tillväxt, mättes pH (Radiometer, Köpenhamn, Danmark) och vattenaktivitet,  $a_w$  (Aqualab, Decagon Devices Inc., Pullman, WA, USA) i proven. Vattenaktiviteten,  $a_w$ , är ett mått på tillgängligt vatten för levande organismer och kan anta värden mellan 0,0 och 1,0. Rent vatten har vattenaktiviteten 1,0. Mätning av vattenaktivitet utfördes inte i mjölkproven eftersom det höga vatteninnehållet (ca 87 %) medför att vattenaktiviteten i flytande, icke fermenterade mjölkprodukter ligger mycket nära 1 [18, 19].

För varje prov utfördes ett enkelt sensoriskt test för att bedöma hur de olika livsmedelsproven upplevdes med sinnen. Testpersonerna bestod av sensoriskt "otränade" projektmedlemmar som var tänkta att representera vanliga konsumenter. Testet gjordes i anslutning till ansättning av de mikrobiologiska analyserna och varje prov bedömdes med avseende på helhetsintryck, konsistens, lukt, syn och smak enligt en mall baserad på en ISO/IDF-standard. Varje prov betygsattes enligt en diskret betygskala från 5 till 1, där 5 är högsta betyg och 1 är lägsta [20, 21] (Bilaga 4). Av säkerhetsskäl utgick bedömning av smak för färskt kött. Varje testperson beskrev även med egna ord upplevelsen av proven i en kommentarsruta. Dataunderlaget från de sensoriska testerna var för litet för att göra några beräkningar utan resultatredovisningen är av en beskrivande karaktär (se resultatdel och Bilaga 3).

## Resultat

Sammanställning av mikrobiologiska analysresultat, pH och vattenaktivitet av samtliga prov återges i Bilaga 2. En sammanställning av de sensoriska analyserna finns i Bilaga 3.

### Charkprodukter

#### *Mikrobiologiska analyser*

Nästan alla 19 charkprov var förpackade i skyddande atmosfär, enbart två prov vakuumpförpackade. Psykrotrofa mikroorganismer påvisades i alla utom två prov och mjölksyrabakterier i alla utom fyra prov. Dessa prov bestod av en rökt respektive kokt skinka av olika fabrikat samt två vakuumpförpackade bierschinken (mortadellaliknande korv med skinkbitar) av samma fabrikat. Medianvärde (det mittersta värdet i ett datamaterial), minimum och maximum (intervall) för varje analys framgår av tabell 2. I 84 procent (16/19) av charkproven var halterna för psykrotrofa mikroorganismer över 5 log CFU per gram (figur 1). Liknande halter observerades för mjölksyrabakterier där 79 procent (15/19) av charkproven innehöll mjölksyrabakterier över 5 log CFU per gram (figur 2). *Brochothrix* spp. påvisades i sammanlagt 6 prov (ca 32 %). Två av dessa innehöll *Brochothrix*-halter över 5 log CFU per gram (figur 3). Båda proven var rökt hamburgerkött av samma fabrikat (I) med olika tillverkningsdatum (Bilaga 2). Bland de övriga fyra proven med *Brochothrix* spp. var två rökt skinka av samma fabrikat (Y) samt ett hamburgerkött och rökt skinka av samma fabrikat (O).

Tabell 2. Median, min och max av mikrobiologiska halter i skivade charkprodukter

Skivade charkprodukter	Analys och koncentration (log CFU per gram)		
	Psykrotrofa mikroorganismer	Mjölksyrabakterier	<i>Brochothrix</i> spp.
19 prov			
Median	7,8	7,6	<2
Min	<1	<2	<2
Max	8,7	8,4	6,8

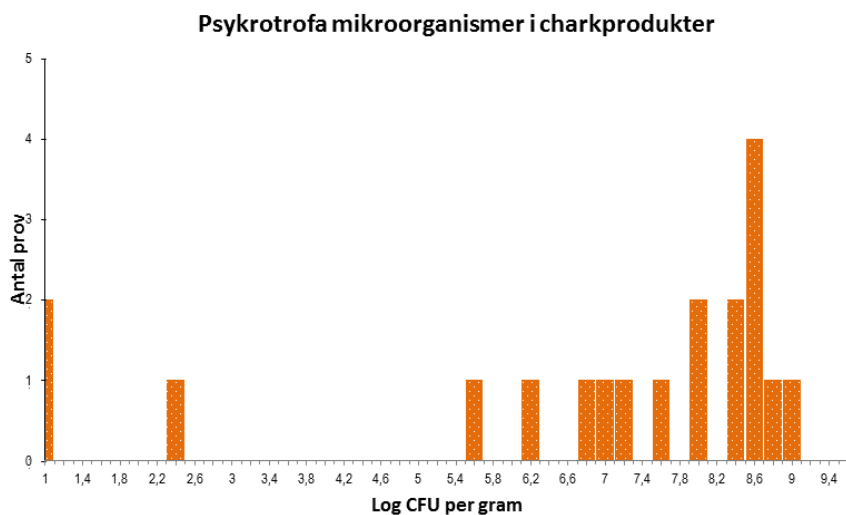
Det fanns ett tydligt samband ( $R^2=0,90$ ) mellan psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier. Endast ett prov av kokt skinka var positivt för psykrotrofa mikroorganismer men inte för mjölksyrabakterier (figur 4). Motsvarande samband kunde varken visas mellan psykrotrofa bakterier och *Brochothrix* spp. ( $R^2=0,11$ ) eller mellan mjölksyrabakterier och *Brochothrix* spp ( $R^2=0,12$ ).

Så när som på produkter av fabrikat S, D och U, överensstämde halten mikroorganismer mellan flera prov av samma produkt ganska bra. (figur 5).

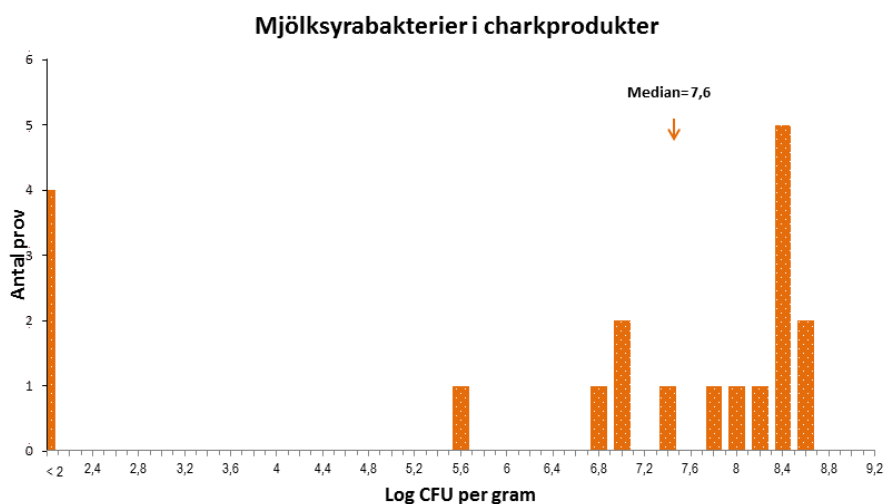
### Övriga analyser

Vattenaktiviteten ( $a_w$ ) låg mellan 0,96–0,97 för alla charkprov utom två prov rökt skinka av samma fabrikat (S) ( $a_w$  =0,94–0,95). Däremot varierade pH-värdet i charkproven mellan pH 5,45 och 6,34. Sambandet mellan halten mjölksyrabakterier och pH var svagt ( $R^2=0,23$ ), men alla prov med  $\text{pH} < 6,0$  innehöll mjölksyrabakterier och psykotrofa mikroorganismer i halter över 8 log CFU per gram (Bilaga 2).

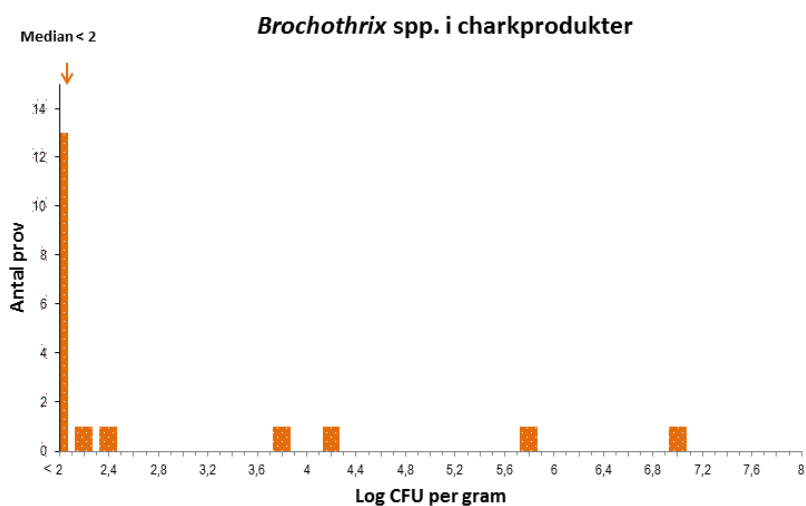
I den sensoriska testen fick cirka 26 procent (5/19) av charkproven högsta betyget 5. Av dessa innehöll tre halter av mjölksyrabakterier över 7 log CFU per gram och kommenterades bland annat som ”god”, ”mild”, ”något syrlig”, ”saftig”. Lite drygt hälften av charkproven, 58 procent (11/19), fick betyg mellan 4–4,75. Dessa innehöll ofta, men inte alltid, också mjölksyrabakterier i halter över 7 log CFU per gram och kommenterades bland annat som ”något syrlig”, ”syrlig” och ”glansig”. De två prov av rökt hamburgerkött som innehöll *Brochothrix* spp. i halter över 5 log CFU per gram fick båda betyg under 4. Konsistens, lukt och smak av dessa prov kommenterades bland annat som ”jolmig”, ”äcklig bismak”, ”knappt ätbar”. De övriga proven med *Brochothrix* var inte sensoriskt påverkade i samma grad, men tre av fyra prov fick något sänkt betyg med kommentarer som ”fadd”, ”aningens bismak”, ”smakar tvåå”, ”inte så god” (Bilaga 3).



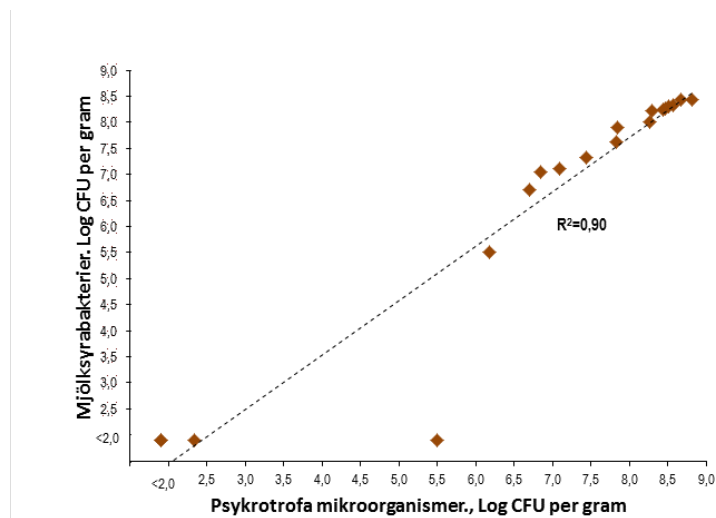
Figur 1. Fördelning av halten psykotrofa mikroorganismer i skivade charkprodukter. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. I diagrammet är halterna grupperade i intervall om 0,2 tiologaritmenheter. Halter inom ett intervall har fått det högsta värdet inom intervallet. Till exempel, i intervallet 7,8–8,0 log CFU per gram grupperas halten 7,83 log CFU per gram som 8,0.



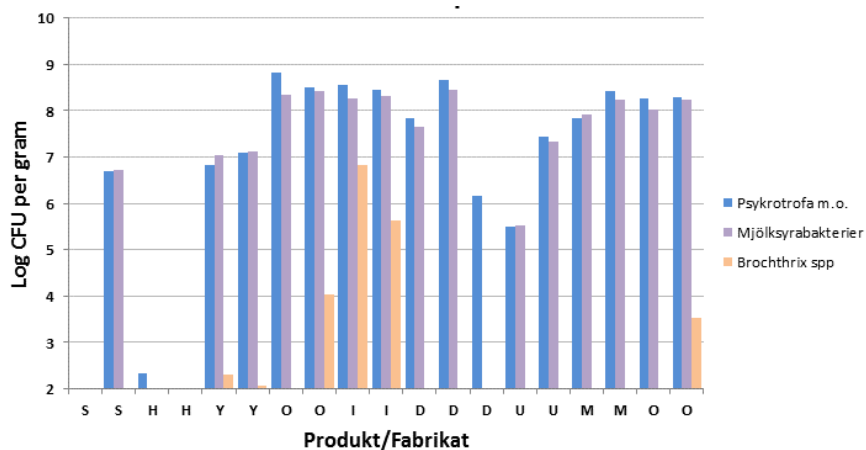
Figur 2. Fördelning av halten mjölksyrabakterier i skivade charkprodukter. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. För övriga förklaringar, se figur 1.



Figur 3. Fördelning av halten *Brochothrix* spp. i skivade charkprodukter. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. För övriga förklaringar, se figur 1.



Figur 4. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier i skivade charkprodukter.  $R^2$  är en indikator mellan 0 och 1 som visar hur väl de uppskattade värdena för den streckade trendlinjen motsvarar de verkliga värdena. En trendlinje är mest tillförlitlig när  $R^2$  är 1 eller nära 1.



Figur 5. Jämförelse mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier och Brochothrix spp i charkprov från olika tillverkningsbatcher av samma fabrikat. Staplar med samma bokstavskod representerar olika tillverkningsbatcher av samma produkt. Produkt/fabrikat D analyserades i tripplett.

## Färskt kött

### *Mikrobiologiska analyser*

Proven i denna livsmedelskategori bestod av färs och mindre styckningsdetaljer av nöt-, fläsk-, lamm- och kycklingkött (Bilaga 2). Psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier, *Enterobacteriaceae* och presumtiva *Pseudomonas* spp. påvisades i alla prov (figur 6-9). *Escherichia coli* detekterades endast i ett prov och då i en halt mycket nära analysmetodens detektionsgräns. Psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier förekom i höga halter. Halterna av *Enterobacteriaceae* var betydligt lägre och spridningen i halt av presumtiva *Pseudomonas* spp. var stor (tabell 3). Två tredjedelar (12/18) av proven var förpackade i skyddande atmosfär och en tredjedel (6/18) var butikspackade. Dataunderlaget var för litet för att göra statistiska beräkningar, men utifrån det begränsande dataunderlaget kunde ingen skillnad i mikrobiologiska halter mellan de två olika förpackningsätten observeras (tabell 4).

Sambandet mellan psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier var tydligt, men inte lika starkt som för charkprodukter ( $R^2=0,79$ ) (figur 10). Det fanns även ett visst samband mellan psykrotrofa mikroorganismer och *Enterobacteriaceae* samt mellan psykrotrofa mikroorganismer och presumtiva *Pseudomonas* spp. Förklaringsgraden ( $R^2$ ) var något lägre än för mjölksyrabakterier,  $R^2=0,73$  respektive 0,68 (figur 11-12).

Överensstämmelse i halter mellan dubletter av köttprov var god (figur 13). För flera produkter var det nästan ingen skillnad mellan dubbletterna och mest skiljde det cirka tio gånger i antal CFU per gram (figur 13).

Tabell 3. Median, min och max av mikrobiologiska halter i färskt kött

Färskt kött	Analys och koncentration (log CFU per gram)			
	Psykrotrofa mikroorganismer	Mjölksyrabakterier	<i>Enterobacteriaceae</i>	Presumtiva <i>Pseudomonas</i>
<i>18 prov</i>				
Median	8,0	7,5	4,0	5,2
Min	5,3	5,4	1,5	2,3
Max	9,0	8,0	5,4	8,6

Tabell 4. Antal värden, medianvärden och haltintervall för olika mikrobiologiska analyser av färskt kött som förpackats i butik respektive skyddande atmosfär

Förpackningssätt	Analys <sup>a</sup>			
	Psykrotrofa mikroorganismer	Mjölksyrabakterier	Entero-bacteriaceae	Presumptiva <i>Pseudomonas</i>
<b>Butiksförpackad</b>				
Antal värden	6	6	6	6
Median (log CFU per gram)	8,04	7,40	4,45	5,44
Intervall (log CFU per gram)	6,18 - 9,05	5,63 - 7,83	2,39 - 5,39	3,15 - 8,56
<b>Skyddande atmosfär</b>				
Antal värden	12	12	12	12
Median (log CFU per gram)	7,95	7,47	3,83	4,35
Intervall (log CFU per gram)	5,24 - 8,84	5,45 - 8,05	1,30 - 5,09	2,26 - 7,89

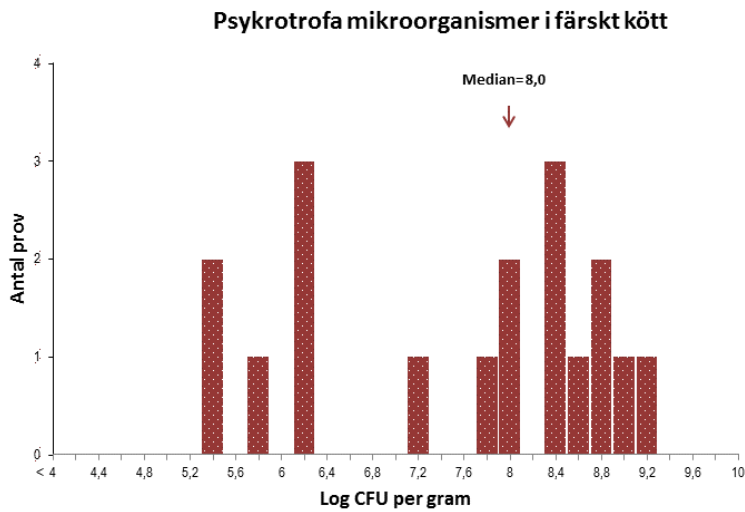
a) *E. coli* ingick också i studien, men redovisas inte i tabellen då bakterien enbart påvisades i ett prov.

### Övriga analyser

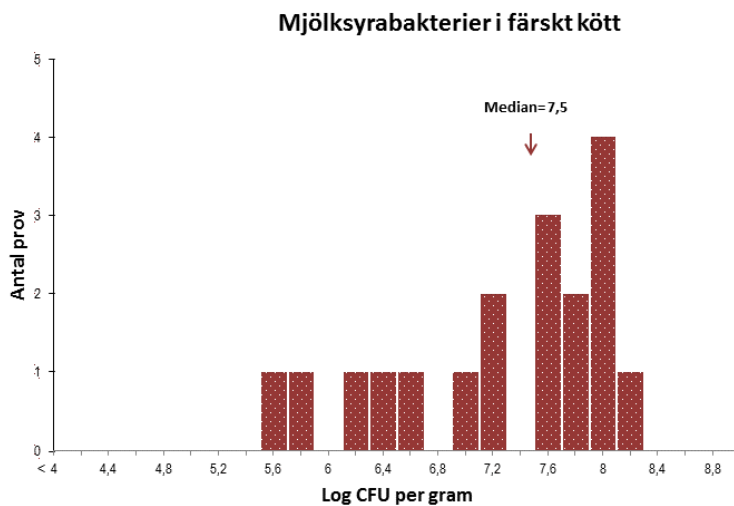
I färskt kött var vattenaktiviteten i alla prov cirka 0,98 och pH-värdet varierade mellan 5,27 och 6,73. För 67 procent (12/18) av proven låg dock pH under 6. Inte heller i denna livsmedelskategori kunde något samband mellan halten mjölksyrabakterier och pH-värde påvisas ( $R^2=0,0027$ ).

I de sensoriska testerna av färskt kött utgick smak. Inget av de undersökta köttproven fick betyget 5. Cirka 83 procent (15/18) fick betyg mellan 4-4,75 och kommenterades bland annat som "helt ok", "något syrlig", "glansig", "luktar gris", "luktar urea". Av de resterande tre proven fick två prov (11 %) betyg mellan 3,67 och 3,75 och ett (6 %) 2,75. Dessa bestod av tre olika prov av fläskfärs, fläskbitar samt nötfärs och kommenterades bland annat som "ej ok", "äcklig", "unken lukt", "kraftigt ofräscht", "oxiderad" och "grå". De innehöll visserligen höga halter av psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier och presumtiva *Pseudomonas*, men inte anmärkningsvärt högre än produkter med högre sensoriskt betyg (Bilaga 2 och 3).

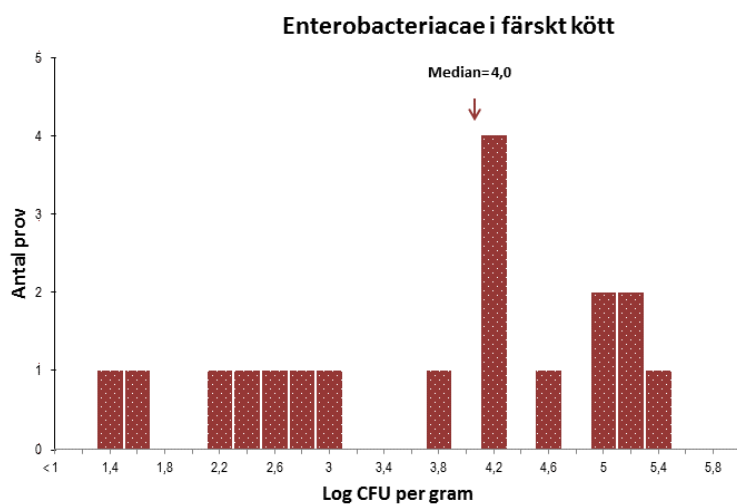




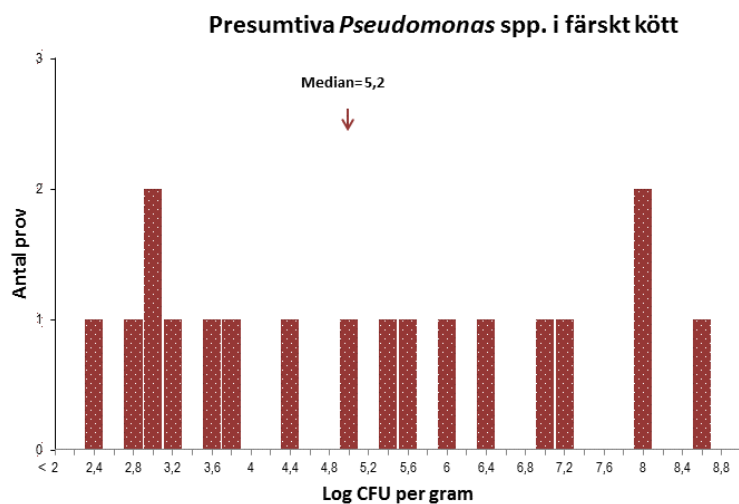
Figur 6. Fördelning av halten psykrotrofa mikroorganismer i färskt kött. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



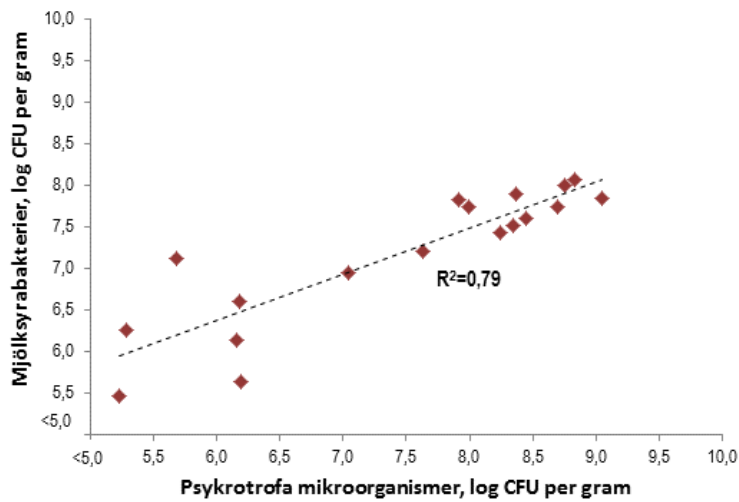
Figur 7. Fördelning av halten mjölksyrabakterier i färskt kött. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



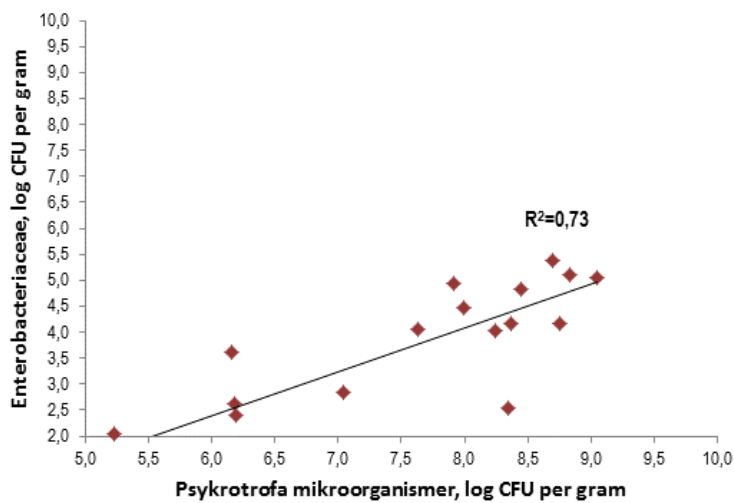
Figur 8. Fördelning av halten *Enterobacteriaceae* i färskt kött. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



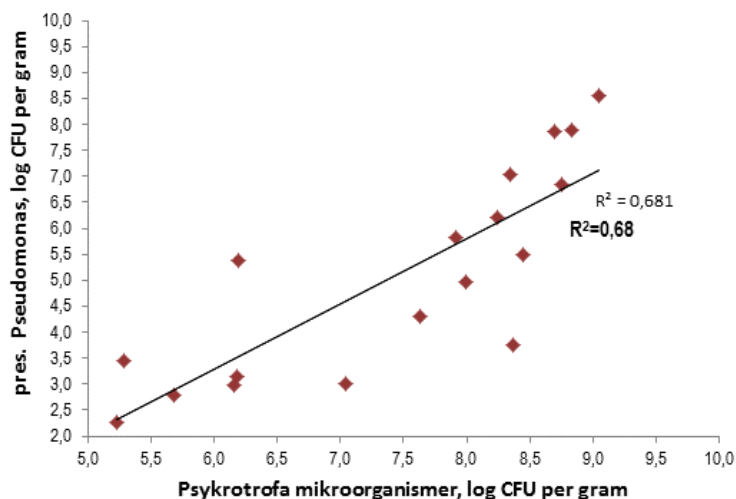
Figur 9. Fördelning av halten presumtiva *Pseudomonas* spp. i färskt kött. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



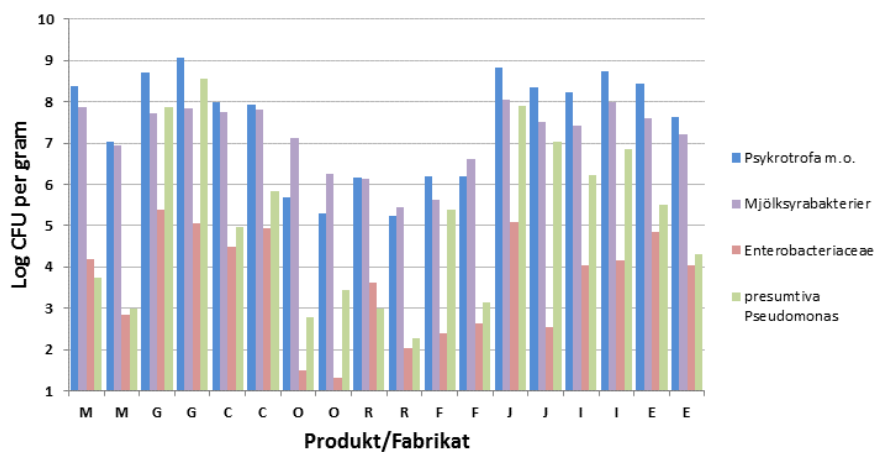
Figur 10. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier för 18 prov av färskt kött. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 11. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och Enterobacteriaceae för 18 prov av färskt kött. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 12. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och presumtiva *Pseudomonas* för 18 prov av färskt kött. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 13. Jämförelse mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier, Enterobacteriaceae och presumtiva *Pseudomonas* i köttprov från olika tillverkningsbatcher av samma fabrikat. Staplar med samma bokstavskod representerar olika tillverkningsbatcher av samma produkt.

## Mjolkprodukter

### *Mikrobiologiska analyser*

På grund av ett tekniskt fel i en inkubator fick 17 prov som analyserades för psykrotrofa mikroorganismer kasseras och nya prov införskaffas. Därför erhöles 42 resultat för *Bacillus cereus* och 25 för psykrotrofa mikroorganismer. Proven bestod av en jämn fördelning av konventionella och ekologiska produkter av lätt-, mellan- och standardmjölk samt vispgrädde. I 28 procent (7/25) av proven påvisades inga psykrotrofa mikroorganismer, 68 procent (16/25) innehöll halter mellan 1,1 till cirka 5,0 log CFU per gram och ett prov innehöll 8,0 log CFU per gram (tabell 5, figur 14). En majoritet av mjolkprodukterna, 62 procent (26/42), innehöll *B. cereus*. Den högsta uppmätta halten av *B. cereus* var cirka 5,4 log CFU per gram och påvisades i en standardmjölk (tabell 5, figur 15). De sex prov med *Bacillus*-halter över 4 log CFU per gram bestod av lättmjölk, mellanmjölk, standardmjölk och vispgrädde av två olika fabrikat (A, M) (Bilaga 2). Sambandet mellan psykrotrofa mikroorganismer och *B. cereus* var ganska svagt,  $R^2=0,32$  (figur 16).

Vid jämförelse mellan mjolkprodukter av olika tillverkningsbatcher benämndes olika produkter av samma fabrikat med bokstavskod och en siffra, till exempel A1, A2, A3 och så vidare. Haltskillnaden mellan olika tillverkningsbatcher av samma produkt var mer varierande än för charkprodukter och färskt kött. För exempelvis produkterna X1 samt A5-A6 påvisades inga av de analyserade mikroorganismerna i det ena provet men cirka 4-5 log CFU i det andra (figur 17).

Tabell 5. Median, min och max av mikrobiologiska halter i mjolkprodukter

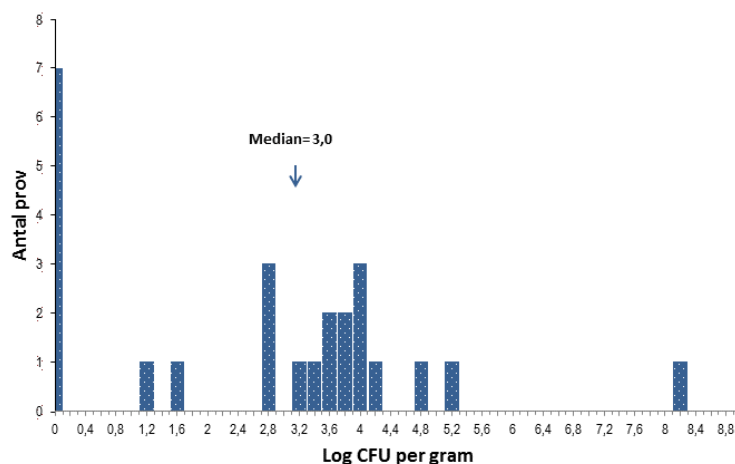
Mjolkprodukter	Analys och koncentration (log CFU per gram)	
	Psykrotrofa mikroorganismer	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Antal prov</i>	25	42
Median	3,0	7,5
Min	0	<1
Max	8,0	5,4

### *Övriga analyser*

Spridningen av pH-värdet varierade mellan 6,62 och 6,91, det vill säga i närheten av mjölkens naturliga pH-värde som är 6,7 [19].

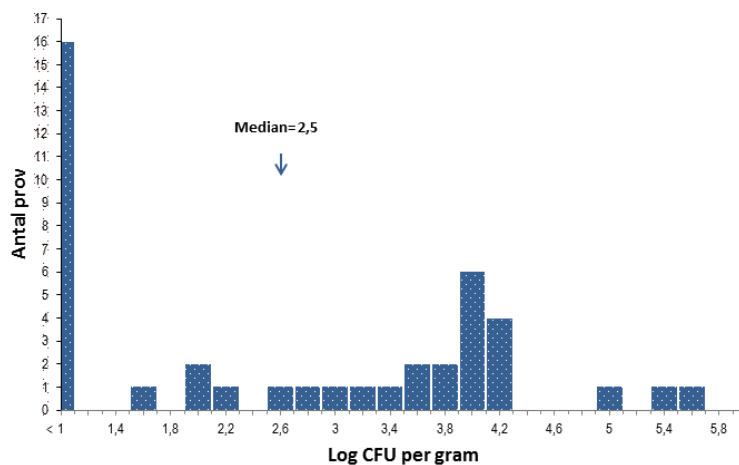
I de sensoriska testerna fick 55 procent (22/40) av mjolkproven högsta betyget 5. Resterande 45 procent (18/40) fick betyg mellan 4 och 4,75. I ett prov standardmjölk observerades klumpar i mjölken, men smak och lukt var opåverkade. I detta prov påvisades över 8 log CFU per gram av psykrotrofa mikroorganismer (figur 12, Bilaga 3).

### Psykrotrofa mikroorganismer i mjölkprodukter

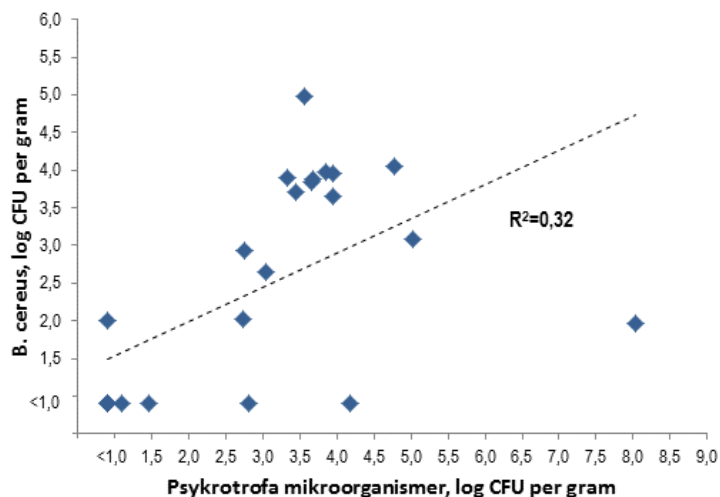


Figur 14. Fördelning av halten psykrotrofa mikroorganismer i mjölkprodukter. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.

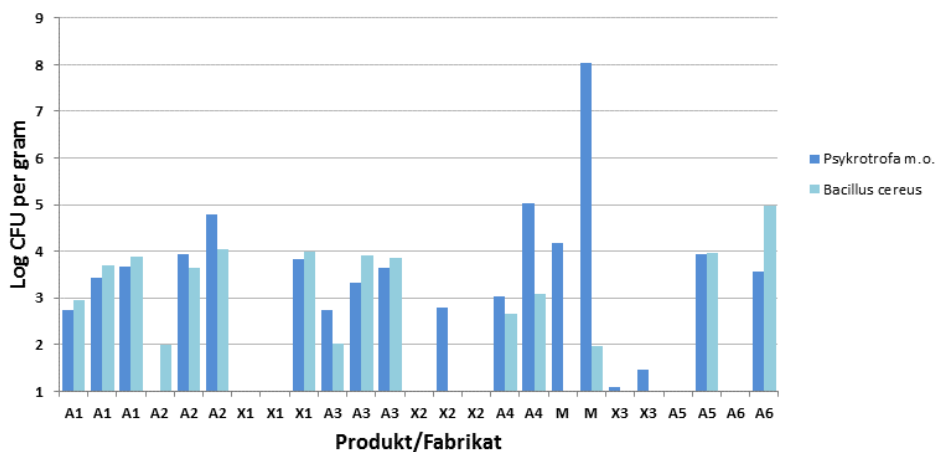
### Bacillus cereus i mjölkprodukter



Figur 15. Fördelning av halten Bacillus cereus i mjölkprodukter. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



Figur 16. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och *Bacillus cereus* för 25 prov av mjölkprodukter. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 17. Jämförelse mellan mjölk- och gräddprov från olika tillverkningsbatcher med avseende på halter av psykrotrofa mikroorganismer och *Bacillus cereus*. Staplar med samma bokstavskod representerar olika tillverkningsbatcher av samma produkt. Av fabriken A och X analyserades flera olika produkter. Dessa benämndes A1-A6 respektive X1-X3. Av produkterna A1-A3 samt X1-X2 analyserades tre prov av varje.

## Ätfärdiga sallader

### *Mikrobiologiska analyser*

Denna livsmedelskategori var mer varierande i sin sammansättning än övriga tre, vilket resulterade i en stor spridning av mikrobiologiska halter. Produkterna bestod av dels majonäsbaseerade sallader med hållbarhetstid på minst en månad, dels ätfärdiga färska sallader som innehöll pasta, bulgur, färska grönsaker, ost och/eller kött. De senare hade en hållbarhet på två till tre dagar. Haltintervall och medianvärde för ingående analyser framgår av tabell 6. Psykrotrofa mikroorganismer påvisades i 84 procent (16/19) av proven och mjölksyrabakterier påvisades i samtliga prov (figur 18-19). I cirka 32 procent (6/19) av salladerna påvisades ingen jästsvamp. Alla dessa var majonäsbaseerade sallader (coleslaw, rödbets sallad och skagenröra) (figur 20). Alla dessa innehöll bland annat ättika som surgörande ingrediens. Färsk pasta- och bulgursallader innehöll generellt högre halter av mikroorganismer. Alla färsk pasta- och bulgursallader innehöll över 8 log CFU per gram av psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier medan de majonäsbaseerade salladerna innehöll halter upp till cirka 7 log CFU per gram för motsvarande analyser (figur 18-19, Bilaga 2). För jästsvamp noterades samma tendens, även om en potatissallad innehöll jästsvamp över 7 log CFU per gram (figur 20, Bilaga 2).

Sambanden mellan både psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier samt psykrotrofa mikroorganismer och jästsvamp var  $R^2=0,83$  respektive 0,88 (figur 21-22).

För produkterna av fabrikat T och L var halt-överensstämmelsen för alla analyser mycket god mellan dubbletterna. För andra produkter, till exempel produkter av fabrikat N och E, överensstämde halten mellan dubbletterna mycket bra för en av analyserna men inte för de andra (figur 23). Ett prov pastasallad saknade dublett.

*Tabell 6. Median, min och max av mikrobiologiska halter i ätfärdiga sallader*

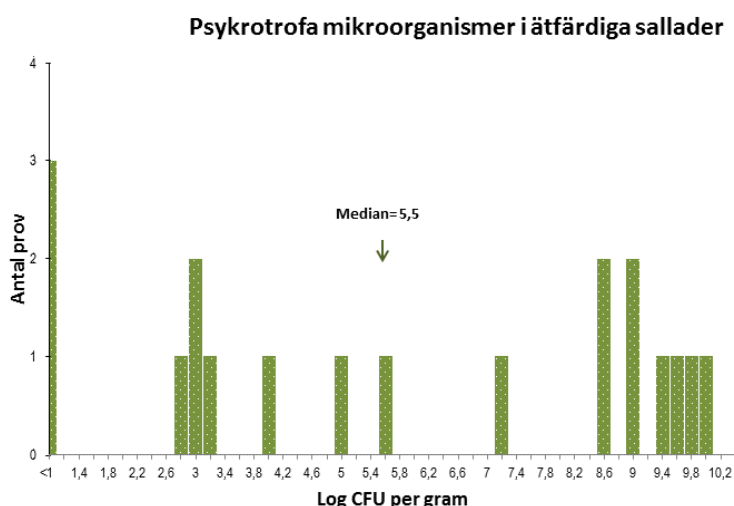
Ätfärdiga sallader	Analys och koncentration (log CFU per gram)		
	Psykrotrofa mikroorganismer	Mjölksyrabakterier	Jästsvamp
<i>19 prov</i>			
Median	5,5	5,6	5,6
Min	<1	2	<2
Max	9,9	9,1	8,6



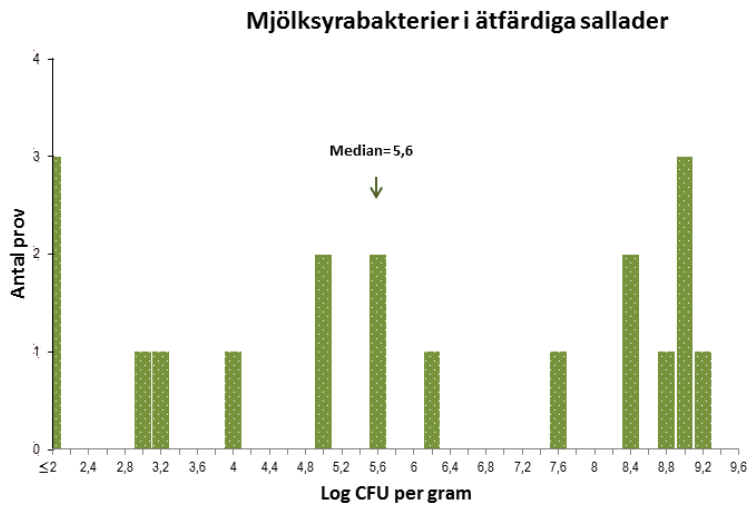
### Övriga analyser

Vattenaktiviteten låg mellan 0,97–0,98 för alla ätfärdiga sallader. Denna livsmedelskategori var mer heterogen än övriga, vilket även visade sig i mätningar av pH-värde och i de sensoriska testerna. pH-värdet varierade mellan 3,80 och 6,00, vilket var en större skillnad mellan proven i denna kategori jämfört med övriga livsmedelkategorier. Färska pasta- och bulgursallader hade generellt högre pH-värden än majonäsbaseade sallader (Bilaga 2). Det fanns ett samband mellan pH-värde och halter av psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier samt jästsvamp ( $R^2=0,66$ ; 0,66 respektive 0,50). Haltena var lägre vid låga pH-värden.

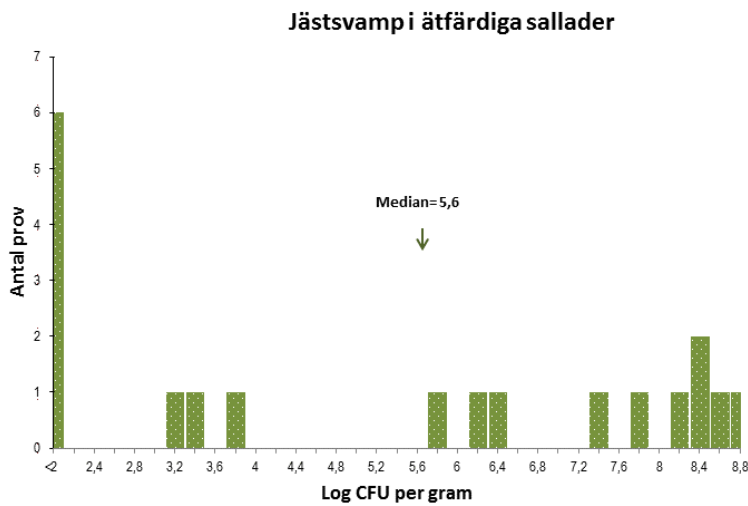
På grund av den stora variationen bland produkterna i denna kategori var proven förhållandevis svårbedömda i de sensoriska testerna. Många produkter var kryddade och det var i svårt att skilja mellan faktisk avvikelser och personlig smak. Det var också svårt att helt bortse från oxiderad (brunfärgad) isbergssallad i de färska salladerna även om det inte orsakats av mikrobiologisk påverkan. Cirka 39 procent (7/18) av salladerna fick högsta betyget 5. Dessa kommenterades bland annat som ”god”, ”helt ok”, ”smakar som den ska”, ”lite trist”. Hälften av proven (9/18) fick betyg mellan 4 och 4,75 med kommentarer som ”ej ok smak”, ”något unken”, ”skarp smak, sticker på tungan”, ”jolmig”, ”inte så rolig”, ”vissen sallad”, ”syrlig”. Två potatissallader av samma fabrikat (P) fick underkänt med betygen 1,5 och 3,5. Båda hade synlig växt av jästsvamp på ytan och beskrevs i termer som ”oapitlig”, ”brännande och fadd”, ”skarp bismak”, ”pepprig”, ”stickande bismak men inte illasmakande”, ”sötaktig”. En potatissallad exkluderades av säkerhetsskäl från sensorisk test på grund av synliga mögelkolonier på ytan (Bilaga 3).



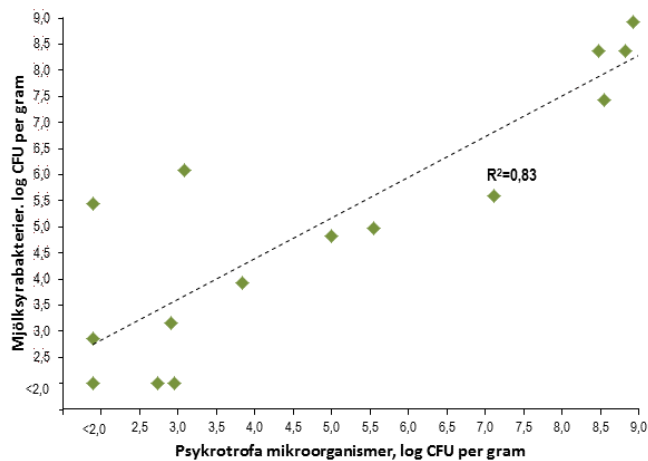
Figur 18. Fördelning av halten psykrotrofa mikroorganismer i ätfärdiga sallader. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



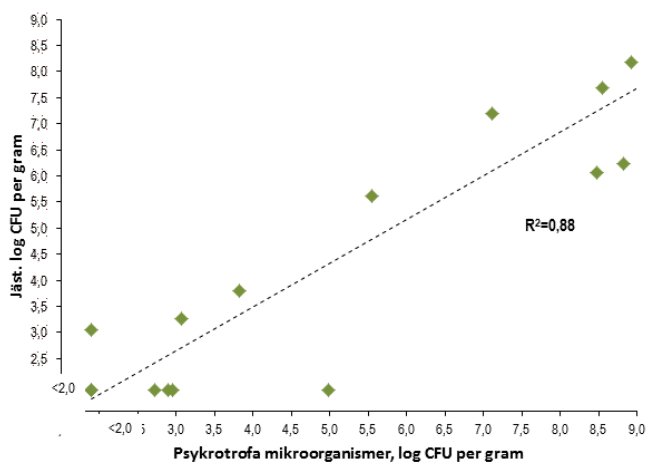
Figur 19. Fördelning av halten mjölksyrabakterier i ätfärdiga sallader. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



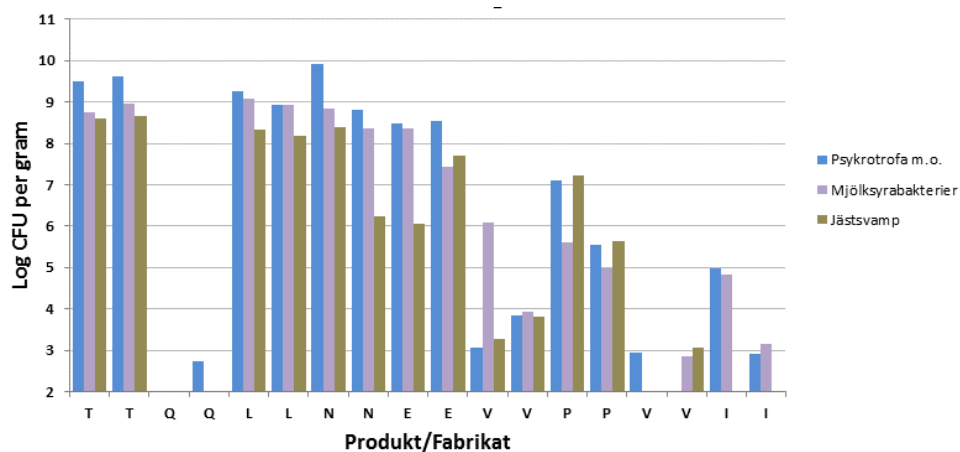
Figur 20. Fördelning av halten jästsvamp i ätfärdiga sallader. Halten anges som tiologaritmen av antalet kolonibildande enheter (CFU) per gram. Förklaringar, se figur 1.



Figur 21. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och mjölksyrabakterier för 19 prov av utfärdiga sallader. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 22. Samband mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer och jästsvamp för 1 prov av utfärdiga sallader. För förklaring av  $R^2$ , se figur 4.



Figur 23. Jämförelse mellan halter av psykrotrofa mikroorganismer, mjölksyrabakterier och jästsvamp i ätfärdiga sallader från olika tillverkningsbatcher. Staplar med samma bokstavskod representerar olika tillverkningsbatcher av samma produkt.

## Diskussion

Mikroorganismer utgör den största orsaken till att livsmedel utsätts för förskämning. De finns antingen naturligt i livsmedlet eller har tillkommit genom förorening under hanteringen. Förskämningensfloran utgör, med vissa undantag, sällan någon fara för att bli sjuk, men kan när de uppnår höga halter leda till att livsmedlet blir oaptitligt och skämt. För konsumenten är ett skämt livsmedel inte acceptabelt och ur ett lagstiftningsperspektiv betraktas det som icke säkert och får därför inte säljas [9].

Hur lång tid det tar för ett livsmedel att bli skämt beror på egenskaper som pH, vatten- och näringsinnehåll, struktur med mera. Hur många mikroorganismer som finns från början och den miljö som livsmedlet förvaras i har också stor betydelse. Förvaringstemperaturen är den enskilt viktigaste faktorn för ett livsmedels hållbarhet. Ju kallare ett livsmedel förvaras, desto långsammare förökar sig mikroorganismer och livsmedlet får längre hållbarhet. Hos konsument är 4-5 °C en lämplig kylskåpstemperatur för god hållbarhet av kylvaror [22]. Andra faktorer som luftfuktighet och förpackningsatmosfär har också betydelse för hållbarheten. Dessa påverkar också typen av mikroflora som kan finnas och föröka sig. Två viktiga och enkelt mätbara hållbarhetsfaktorer är pH-värde och vattenaktivitet. pH-värdet anger om livsmedlet är surt eller basiskt och har stor betydelse för mikroorganismers förmåga att föröka sig och därmed också hållbarheten. De flesta mikroorganismer trivs bäst vid neutrala pH-värden runt 6-7 och tillväxthastigheten minskar gradvis när pH sjunker [23]. De flesta produkter i denna kartläggning hade relativt neutrala pH-värden, vilket begränsar hållbarheten. De förhållandevis sura produkterna coleslaw och rödbetsallad innehöll genomgående generellt lägre halter (Bilaga 2). Mikroorganismer förökar sig snabbast i färska livsmedel med hög vattenaktivitet (0,95-0,99) [23]. Proven i kartläggningen var alla färska kylvaror med hög vattenaktivitet vilket stödjer mikrobiologisk tillväxt och begränsar hållbarheten (Bilaga 2).

Nästan alla charkprov var förpackade i skyddande atmosfär, vilket är blandningar av olika koncentrationer koldioxid, syre och kväve som sätts till förpackningen. I vissa fall gynnas mjölksyrabakterier eftersom de kan föröka sig i både ändrad syrehalt och i frånvaro av syre. Det framgår emellertid inte av förpackningarna vilken gassammansättning som använts till de undersökta charkproven. Mjölksyrabakterierna dominerade mikrofloran i charkproven och halterna var i de flesta fall ganska till mycket höga (figur 2 och 4). Smak- och luktmässigt började syrligheten svagt framträda när halten mjölksyrabakterier översteg 10 miljoner per gram för att bli mer och mer påtaglig när halterna översteg 100 miljoner per gram. De flesta proven bedömdes dock ändå som acceptabla med viss påverkan på lukt, smak och utseende. *Brochothrix* spp. är en viktig förskämningensorganism i charkprodukter och dess förmåga att producera illaluktande och illasmakande ämnen är större än för de flesta mjölksyrabakterier [24].

I två av tre oacceptabla charkprov fanns både mjölksyrabakterier och *Brochothrix* spp. Halten av *Brochothrix* spp var i båda proven 100-1 000 gånger lägre än mjölksyrabakterierna. *Brochothrix* förskämningenspotential indikerades

genom att lukt- och smakförändringarna i proven var av helt annan karaktär jämfört med prov som enbart innehöll mjölksyrabakterier. Prov med mjölksyrabakterier gav syrlig smak medan *Brochothrix*-prov beskrevs som mycket oaptitliga.

Vid kylförvaring av färskt kött är det främst förekomst av olika arter psykrotrofa mikroorganismer som slutligen orsakar förskämning. Olika *Pseudomonas*-arter dominerar eftersom de har en förmåga att snabbt föröka sig, särskilt under aeroba förhållanden [25]. Psykrotrofa mikroorganismer påvisades i höga halter i alla köttprov och de bestod till stor del av mjölksyrabakterier, presumtiva *Pseudomonas* och *Enterobacteriaceae* (figur 9-11). Att majoriteten av köttproven var förpackade i skyddande atmosfär avspeglades inte på mikrofloras sammansättning. Det gick varken att observera generellt högre halter av presumtiva *Pseudomonas* i de butiksförpackade köttproven eller högre halter mjölksyrabakterier i de som förpackats i skyddande atmosfär (tabell 2). Den sensoriska bedömningen av färskt kött var svår, vilket kan ha avspeglats i att köttproven bedömdes lite strängt. Dels var testpersonerna ovana att bedöma råa produkter, dels försvårades bedömningen av att smakmomentet inte ingick.

Mjolkprodukter var den kategori som mikrobiologiskt och sensorisk höll jämnast kvalitet. Alla prov utom ett var sensoriskt fullt acceptabla och halten psykrotrofa mikroorganismer var betydligt lägre än för övriga undersökta livsmedelskategorier. Mer än hälften av proven (60 %) innehöll *B. cereus*, vilket överensstämmer väl med en tidigare rapporterad svensk undersökning [26]. Förskämning av mjölk och grädde orsakat av *B. cereus* kännetecknas främst av så kallad sötkoagulering och bitter smak [27], men inget prov hade påverkats negativt avseende lukt, smak och konsistens. Bakterien är ett särskilt kvalitetsproblem inom mejeriindustrin. Dess sporer överlever pastörisering och vissa stammar kan föröka sig i kyltemperaturer [28].

De ätfärdiga salladerna varierande mycket både mikrobiologiskt och sensoriskt. Vissa prov innehöll nästan 10 miljarder psykrotrofa mikroorganismer per gram medan i andra sallader påvisades inga alls. Färska pasta- och bulgursalladerna innehöll riktigt höga halter av alla undersökta analysparametrar, men förvånansvärt nog var inte den sensoriska kvaliteten påverkad i motsvarande grad (Bilaga 3). I två potatissallader av samma fabrikat observerades synliga kolonier av jästsvamp och i potatissallad av ett annat fabrikat observerades synlig växt av mögelsvamp. Det är inte acceptabelt, men märkligt nog fanns det prov utan synlig växt som innehöll mer än 10 gånger fler jästsvampar per gram.

Variationen i mikrobiologiska halter mellan olika anläggningar var större än mellan tillverkningsbatcher. Det förekom en del skillnader mellan olika prov av samma produkter, men i många fall var halterna förvånansvärt lika mellan tillverkningsbatcher. Skillnaden i halt mellan batcher var minst i färskt kött och vissa charkprodukter. Skillnaden mellan olika batcher var förhållandevis störst i mjolkprodukter. Variationen kan bero på att de undersökta produkterna utsatts för olika temperaturer under transport och förvaring, men råvarukvalitet och aktuell hygien på anläggningen har också betydelse. I prov med *Brochothrix* spp. var föroreningen tydligt kopplad till produktionsanläggningen eftersom de sex produkterna kom från tre olika anläggningar (figur 6, Bilaga 2).

Rådet att med smak avgöra om ett livsmedel är acceptabelt att äta är inte alltid tillämpligt. För livsmedel i denna undersökning gäller det framförallt färskt kött eftersom det kan innehålla sjukdomsframkallande bakterier som till exempel shigatoxinproducerande *Escherichia coli* (STEC), patogen *Yersinia enterocolitica* och Salmonella. Personer med nedsatt immunförsvar, äldre och gravida bör även undvika att smaka på charkprodukter som passerat utgångsdatum. De är kylförvarade ätfärdiga livsmedel med lång hållbarhet i vilka *Listeria monocytogenes* kan föröka sig. Listeria-infektion är en ovanlig, men allvarlig sjukdom för den som drabbas [29]. Personer som tillhör någon av riskgrupperna bör i första hand följa särskilda kostråd [8]. För personer som inte tillhör riskgrupperna är dock risken för listeria-infektion liten.

Syftet med kartläggningen var att öka kunskapen om förekomst och halter av olika förskämningssystemer i de undersökta livsmedelskategorierna och jämföra hur det avspeglar sig på lukt, smak och utseende. De sensoriska testerna för lukt, smak och utseende gjordes visserligen inte av en sensoriskt utbildad testpanel utan av mikrobiologer som var tänkta att representera ”vanliga” konsumenter. Det gick ändå oftast bra att med lukt, smak och utseende avgöra om ett livsmedel var acceptabelt att äta eller inte. Mjolkprodukterna höll generellt jämnast kvalitet. Den kategorin bestod av mest lika produkttyper som var förhållandevis enkla att bedöma sensoriskt. Ur detta perspektiv verkar det finnas utrymme för en längre hållbarhetstid för mjölk och grädde, vilket skulle minska svinnet. För de skivade charkprodukterna, var det tydligt att en hög halt mikroorganismer även gav negativt utslag på lukt och smak, särskilt i form av syrlighet. För ätfärdiga sallader var det dock inte så, där kunde prov med höga halter få bättre sensorisk bedömning än de med lägre. Ibland var det svårt att avgöra om det var testpersonernas personliga gillande eller ogillande som gav utslag i bedömningen, men av praktiska skäl var det inte möjligt att ha ett referensprov till alla undersökta produkttyper.

Studien visar att de flesta av de testade produkterna är ätbara vid utgången hållbarhetsdatum, även om de innehöll höga halter av mikroorganismer. Underlaget är litet och det går inte att dra allt för långt gående slutsatser. Resultaten indikerar ändå att det i många fall finns en koppling mellan mikrobiologiska förskämningssystemparametrar och sensorisk kvalitet, vilket ger stöd åt Livsmedelsverkets råd att våga lita på sina sinnen.

## Slutord

Det här var en första undersökning av mikrobiologisk status i kombination med sensorisk kvalitet i några olika kyllda livsmedel vid utgången hållbarhetsdatum. Kartläggningen har gett oss bättre kunskap om några olika kylvarors beskaffenhet vid utgången hållbarhetsdatum och resultaten indikerade att det ofta finns koppling mellan förskämning och sensorisk kvalitet. Undersökningen var dock begränsad vad avser antalet prov och i framtida studier vore det av intresse att undersöka fler prov och fler livsmedelsgrupper, undersöka hur långt efter utgångsdatum ett livsmedel är acceptabelt att äta, undersöka mikrobiologiska förändringar efter bruten förpackning samt att anpassa och förbättra de sensoriska testerna så att resultaten kan bearbetas statistiskt.

# Referenser

1. Andersson T: Från Hage till mage, en studie i oavundviktigt och onödigt matavfall. In. Lund: Lunds tekniska högskola; 2012.
2. KfS: Konsumentföreningen Stockholm, Rapport från en slaskhink. In.; 2009.
3. EFSA EFSA: Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Listeria monocytogenes* in certain ready-to-eat foods in the EU, 2010-2011 Part A: *Listeria monocytogenes* prevalence estimates. In: . Edited by EFSA Sro, vol. EFSA Journal 2013;11(6):3241. Parma, Italy; 2013: 75.
4. Thisted Lambertz S: Riksprojekt 2004, Patogen *Yersinia enterocolitica* i obehandlade och behandlade fläskprodukter. In: Livsmedelsverkets rapportserie nr 18, 2004. 2004.
5. Nilsson C, Lindblad M: Riksprojekt 2010, *Listeria monocytogenes* i kyld och ätfärdig mat. In: Livsmedelsverkets rapportserie. 2011.
6. Rosengren Å, Lindblad M: Riksprojekt 2001, *Listeria monocytogenes* i kyld konsumtionsfärdig mat. In: Livsmedelsverkets rapportserie. 2003.
7. Livsmedelsverket: Livsmedelsverkets föreskrifter om märkning och presentation av livsmedel. In: LIVSFS 2004:27. 2004.
8. Livsmedelsverket [www.livsmedelsverket.se]
9. EC: Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 178/2002 om allmänna principer för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som rör livsmedelssäkerhet. In: (EG) nr 178/2002. 28 Januari 2002; 2002.
10. Naturvårdsverket: Svinn i livsmedelskedjan, möjligheter till minskade mängder. In: Rapport 5885. 2008.
11. Lagerberg Fogelberg C, Vågsholm I, Birgersson A: Från förlust till vinst-så här minskar vi matsvinnet i butik. In.: Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap; 2011.
12. Blackburn CdW: Food spoilage organisms, 1 edn. Cambridge, England: CRC press, Woodhead publishing limited; 2006.
13. Adams MR, Moss MO: Microbiology of primary food commodities. In: Food Microbiology. The royal society of chemistry. 1995: 103-132.
14. Adams MR, Moss MO: Food Microbiology. In: Food Microbiology. Cambridge: The royal society of chemistry; 1995: 205-209.
15. Nordisk metodikommitté för livsmedel [www.nmkl.org]
16. ISO SE: SS-EN ISO 13720:2010. In: Meat and meat products, enumeration of presumptive *Pseudomonas* spp. 2010.
17. ISO S-E: ISO 6887-5:2010. In: Microbiology of food and animal feeding stuffs - Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination - Part 5: Specific rules for the preparation of milk and milk products (ISO 6887-5:2010). 2010: 28.



18. ICMSF: Milk and dairy products. In: Microorganisms in foods ; Microbial ecology of food commodities. Edited by Roberts TA, Pitt JI, Farkas J, Grau FH, vol. 6. London: Blackie Academic and professional; 1998: 549-558.
19. Walstra P, Wouters JTM, Geurts TJ: Milk: Main characteristics. In: Dairy science and technology. Edited by Walstra P, 2 edn. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Taylor & Francis group. 2006.
20. ISO, IDF: ISO 22935-3:2009; IDF 99-3:2009. In: Milk and milk products- Sensory analysis. Part 3: Guidance on a method for evaluation of compliance with product specifications for sensory properties by scoring. Geneva, Switzerland; 2009.
21. Albinsson B, Wendin K, Åström A: Handbok i sensorisk analys, 2 edn: SIK-Institutet för livsmedel och bioteknik AB; 2013.
22. Modin R, Lindblad M: Förvara maten rätt så håller den länge, ett vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel. In: Livsmedelsverkets rapportserie. 2011.
23. Jay JM: Intrinsic and extrinsic parameters of foods that affect microbial growth. In: Modern food microbiology. 4th edn. New York, NY, USA: Chapman & Hall; 1992: 38-62.
24. Borch E, Kant-Muermans M-L, Blixt Y: Bacterial spoilage of meat and cured meat products. International journal of food microbiology 1996, 33(1):103-120.
25. ICMFS: Meat and meat products. In: Microorganisms in foods 6 Microbial ecology of food commodities. Edited by Roberts TA, Pitt JI, Farkas J, Grau FH, vol. 6, 1 edn. London, UK: Blackie academic and professional; 1998: 1-74.
26. Eneroth Å, Christiansson A, Brendehaug J, Molin G: Critical Contamination Sites in the Production Line of Pasteurised Milk, with Reference to the Psychrotrophic Spoilage Flora. International Dairy Journal 1998, 8(9):829-834.
27. Te Giffel MC, Beumer RR, Granum PE, Rombouts FM: Isolation and characterisation of *Bacillus cereus* from pasteurised milk in household refrigerators in the Netherlands. International journal of food microbiology 1997, 34(3):307-318.
28. Granum PE: *Bacillus cereus* og andre *Bacillus*-arter. In: Matforgiftning Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Edited by Granum PE, 3. utgave edn. Kristiansand, Norge: Høyskoleforlaget; 2007: 185-196.
29. Rørvik L-M: *Listeria monocytogenes*. In: Matforgiftning, næringsmiddelborne infeksjoner og intoksikasjoner. Edited by Granum PE, 3e utgave edn. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007.

## Bilaga 1

Mikroorganism, metodreferens samt ingående substrat och konfirmering för de analysmetoder som ingick i kartläggningen

<b>Mikroorganism</b>	<b>Metod</b>	<b>Substrat och konfirmering</b>
Totalt antal psykrotrofa mikroorganismer vid 6,5 °C	Aerobe mikroorganismer. Bestemmelse i levnedsmidler ved 37 °C, 30 °C, 25 °C, 20 °C, 17/7 °C eller 6,5 °C efter kolonitalsmetoden  NMKL-metod nr 86, 5 utg., 2013	Ingjutning i Plate Count Agar (PCA), därefter övergjutning med 5 ml PCA
<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Enterobacteriaceae</i> . Bestämning i livsmedel och foder, NMKL-metod nr 114, 3 utg., 2005	Ingjutning i Violettt Rött Galla Glukos agar (VRGG), därefter övergjutning med 5 ml VRGG. Konfirmering: oxidastest
Presumptiva <i>Escherichia coli</i>	Termotolerante koliforme bakterier og <i>Escherichia coli</i> . Bestemmelse i næringsmidler og fôr. NMKL-metod nr 125, 4 utg., 2005	Ingjutning i Trypton Soja Agar (TSA) för preinkubering, därefter övergjutning med 15 ml Violettt Rött Galla agar (VRG). Konfirmering: laktos- och indoltest
Presumptiva <i>Pseudomonas</i> spp.	Meat and meat products - Enumeration of presumptive <i>Pseudomonas</i> spp. ISO-metod nr 13720:2010	Natrium-Cephalothin Fusidat-Cetrimid agar (CFC-agar). Konfirmering: oxidastest
Presumptiva <i>Bacillus cereus</i>	Presumptiv <i>Bacillus cereus</i> . Bestemmelse i næringsmidler. NMKL-metod nr 67, 6 utg., 2010	Columbia Blod agar (BA-agar). Konfirmering: <i>Bacillus cereus</i> selektivt agar (BCS)
<i>Brochothrix</i> spp.	Bestemmlelse i kød og kødvarer, NMKL-metod nr 141, 3 utg., 2010	Streptomycin-sulfat Tallium Acetat agar (STA). Konfirmering: oxidas- och katalastest.
Mjölksyrabakterier	Melkesyrebakterier. Bestemmelse i næringsmidler i forbindelse med bederving. NMKL-metod nr 140, 2 utg., 2007	De Man, Rogosa and Sharpe agar med amphotericin (MRS-aB). Konfirmering: katalastest
Jäst	Mögel och jäst. Bestämning i livsmedel och foder. NMKL-metod nr 98, 4 utg., 2005	Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol agar (DRBC)

## Bilaga 2

Sammanställning mikrobiologiska analysresultat, pH och vattenaktivitet av samtliga prov som ingick i kartläggningen. Kodbeteckningarna C, K, M och Å motsvarar livsmedelskategorierna Chark, Kött, Mejeri respektive Ätfärdiga sallader. Koncentrationen av mikroorganismer anges som den tiologaritmerade formen av antalet kolonibildande enheter (colony forming units; cfu) per gram. Analysresultat angivna som < ”ett värde” betyder att värdet ligger under metodens detektionsgräns. Streck i tabellen betyder att analys inte är utförd. BFD betyder bäst före-dag och SFD betyder sista förbrukningsdag.

Kod	Livsmedel	Fabrikat	BFD /SFD	Analysstart	Koncentration (log <sub>10</sub> cfu per gram)								pH	A <sub>w</sub> <sup>e)</sup>
					Psykrotrofa-mikroorg.	<i>B. cereus</i>	Mjölksyrebakterier	<i>Brochothrix</i>	Jäst	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudo-monas</i>		
C	Kokt skinka	D	BFD	2013-10-15	7,84	-	7,64	<2	-	-	-	-	6,02	0,963
C	Bierschinken	H	BFD	2013-10-16	2,34	-	<2	<2	-	-	-	-	6,02	0,968
C	Rökt skinka	U	BFD	2013-10-15	5,50	-	5,53	<2	-	-	-	-	6,32	0,962
C	Delikatess skinka	Y	BFD	2013-10-16	6,84	-	7,05	2,30	-	-	-	-	6,22	0,963
C	Basturökt skinka	S	BFD	2013-10-21	<1	-	<2	<2	-	-	-	-	6,18	0,944
C	Hamburgerkött	I	BFD	2013-10-16	8,56	-	8,26	6,83	-	-	-	-	5,92	0,973
C	Rökt skinka	O	BFD	2013-10-16	8,27	-	8,02	<2	-	-	-	-	5,80	0,965
C	Rökt hamburgerkött	O	BFD	2013-10-22	8,82	-	8,35	<2	-	-	-	-	5,68	0,969
C	Rökt skinka	U	BFD	2013-10-21	7,44	-	7,34	<2	-	-	-	-	6,28	0,960
C	Rökt kalkon	M	BFD	2013-10-15	7,83	-	7,91	<2	-	-	-	-	6,14	0,960
C	Basturökt skinka	S	BFD	2013-10-15	6,71	-	6,71	<2	-	-	-	-	6,06	0,948
C	Delikatess skinka	Y	BFD	2013-10-22	7,09	-	7,12	2,00	-	-	-	-	6,34	0,965
C	Bierschinken	H	BFD	2013-10-21	<1	-	<2	<2	-	-	-	-	6,30	0,962
C	Kokt skinka	D	BFD	2013-10-22	8,67	-	8,44	<2	-	-	-	-	5,51	0,965
C	Rökt-hamburgerkött	O	BFD	2013-10-28	8,51	-	8,44	4,02	-	-	-	-	5,72	0,969
C	Kokt skinka	D	BFD	2013-11-04	6,18	-	<2	<2	-	-	-	-	6,10	0,958
C	Rökt skinka	O	BFD	2013-10-28	8,29	-	8,24	3,53	-	-	-	-	5,85	0,968
C	Rökt kalkon	M	BFD	2013-10-21	8,44	-	8,23	<2	-	-	-	-	6,08	0,961
C	Rökt hamburgerkött	I	BFD	2013-10-24	8,46	-	8,32	5,63	-	-	-	-	5,45	0,969
K	Fläskfärs	M	SFD	2013-11-20	8,37	-	7,88	-	-	4,17	<1	3,75	5,27	0,980



Kod	Livsmedel	Fabrikat	BFD /SFD	Analysstart	Koncentration (log <sub>10</sub> cfu per gram)								pH	A <sub>w</sub> <sup>e)</sup>
					Psykrotrofamikroorg.	<i>B. cereus</i>	Mjölksyrbakterier	<i>Brochothrix</i>	Jäst	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudo-</i> <i>monas</i>		
M	Standardmjölk	B	BFD	2013-10-08	a)	3,21	-	-	-	-	-	-	6,79	-
M	Vispgrädde	M	BFD	2013-10-08	a)	3,56	-	-	-	-	-	-	6,74	-
M	Vispgrädde	A	BFD	2013-10-09	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,91	-
M	Vispgrädde	B	BFD	2013-10-08	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,79	-
M	Mellanjölk	X	BFD	2013-10-10	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,65	-
M	Lättmjölk	X	BFD	2013-10-07	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,87	-
M	Standardmjölk	X	BFD	2013-10-10	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,80	-
M	Standardmjölk	X	BFD	2013-10-07	a)	1,48	-	-	-	-	-	-	6,82	-
M	Vispgrädde	A	BFD	2013-10-07	a)	2,45	-	-	-	-	-	-	6,87	-
M	Vispgrädde	A	BFD	2013-10-10	a)	<1	-	-	-	-	-	-	6,80	-
M	Lättmjölk	B	BFD	2013-11-13	0 <sup>d)</sup>	2,00	-	-	-	-	-	-	6,81	-
M	Mellanjölk	X	BFD	2013-11-14	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,79	-
M	Mellanjölk	B	BFD	2013-11-12		3,05	2,65	-	-	-	-	-	6,79	-
M	Mellanjölk	B	BFD	2013-11-14		5,02	3,08	-	-	-	-	-	6,81	-
M	Standardmjölk	M	BFD	2013-11-14		4,18	<1	-	-	-	-	-	6,77	-
M	Vispgrädde	B	BFD	2013-11-13		3,56	4,98	-	-	-	-	-	6,84	-
M	Vispgrädde	B	BFD	2013-11-14	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,83	-
M	Lättmjölk	X	BFD	2013-11-14	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,83	-
M	Lättmjölk	A	BFD	2013-11-13		3,43	3,70	-	-	-	-	-	6,80	-
M	Mellanjölk	A	BFD	2013-11-15		3,65	3,85	-	-	-	-	-	6,76	-
M	Vispgrädde	A	BFD	2013-11-12		3,95	3,96	-	-	-	-	-	6,81	-
M	Lättmjölk	A	BFD	2013-11-15		3,67	3,87	-	-	-	-	-	6,76	-
M	Lättmjölk	X	BFD	2013-11-18	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,81	-
M	Lättmjölk	B	BFD	2013-11-21		4,78	4,05	-	-	-	-	-	6,76	-
M	Mellanjölk	X	BFD	2013-11-21	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,76	-
M	Mellanjölk	A	BFD	2013-11-21		2,74	2,01	-	-	-	-	-	6,76	-
M	Standardmjölk	M	BFD	2013-11-21		8,04	1,96	-	-	-	-	-	6,62	-
M	Vispgrädde	A	BFD	2013-11-20	0 <sup>d)</sup>	<1	-	-	-	-	-	-	6,70	-
M	Standardmjölk	X	BFD	2013-11-18		1,46	<1	-	-	-	-	-	6,78	-

Kod	Livsmedel	Fabrikat	BFD/SFD	Analysstart	Koncentration (log <sub>10</sub> cfu per gram)								pH	A <sub>w</sub> <sup>e)</sup>
					Psykrotrofa-mikroorg.	<i>B. cereus</i>	Mjölksyra-bakterier	<i>Brocho-thrix</i>	Jäst	<i>Enterobac-teriaceae</i>	<i>E. coli</i>	<i>Pseudo-monas</i>		
M	Standardmjölk	X	BFD	2013-11-21	1,10	<1	-	-	-	-	-	-	6,77	-
Ä	Skagenröra	I		2013-10-29	4,99	-	4,82	-	<2	-	-	-	4,79	0,970
Ä	Coleslaw	Q	BFD	2013-11-05	<1	-	2,00	-	<2	-	-	-	3,80	0,976
Ä	Coleslaw	Q	BFD	2013-10-28	2,73	-	2,00	-	<2	-	-	-	3,81	0,977
Ä	Potatissallad	P	BFD	2013-10-30	7,11	-	5,59	-	7,21	-	-	-	4,96	0,981
Ä	Potatissallad	V	BFD	2013-11-05	3,08	-	6,08	-	3,28	-	-	-	4,73	0,984
Ä	Rödbetssallad	V	BFD	2013-10-29	2,95	-	2,00	-	<2	-	-	-	4,00	0,977
Ä	Potatissallad	V	BFD	2013-11-07	3,83	-	3,93	-	3,80	-	-	-	4,70	0,982
Ä	Pastasallad Oliv	Q	BFD	2013-10-29	<1	-	5,44	-	<2	-	-	-	4,38	0,969
Ä	Skagenröra	I	BFD	2013-10-28	2,90	-	3,15	-	<2	-	-	-	4,72	0,972
Ä	Potatissallad	P	BFD	2013-11-11	5,55	-	4,97	-	5,63	-	-	-	4,84	0,979
Ä	Rödbetssallad	V	BFD	2013-11-11	<1	-	2,85	-	3,07	-	-	-	4,10	0,977
Ä	Pastasallad kyckling	N	SFD	2013-10-28	9,92	-	8,83	-	8,39	-	-	-	5,54	0,979
Ä	Pastasallad Ost/Skinka	K	BFD	2013-10-28	8,48	-	8,36	-	6,07	-	-	-	5,24	0,983
Ä	Pastasallad kyckling	N	SFD	2013-10-31	8,82	-	8,37	-	6,24	-	-	-	6,00	0,982
Ä	Pastasallad feta	L	BFD	2013-11-04	9,26	-	9,06	-	8,32	-	-	-	4,73	0,982
Ä	Pastasallad Ost/Skinka	K	BFD	2013-11-04	8,54	-	7,43	-	7,71	-	-	-	5,18	0,978
Ä	Bulgursallad Skaldjur	T	BFD	2013-11-04	9,48	-	8,75	-	8,60	-	-	-	5,30	0,975
Ä	Bulgursallad Skaldjur	T	BFD	2013-11-06	9,61	-	8,97	-	8,65	-	-	-	5,24	0,977
Ä	Pastasallad feta	L	BFD	2013-11-07	8,92	-	8,92	-	8,19	-	-	-	4,76	0,979

a) Resultaten utgick pga. inkubatorfel

b) Provsmaakningen utgick pga. infrysning av misstag

c) Provsmaakning utgick pga. mögelväxt på provet. d) Resultatet är 0 cfu/g.

e) A<sub>w</sub> är konstanten för vattenaktivitet, ett mått för det fria vattnet tillgängligt för mikroorganismers tillväxt.

f) mv är medelvärde av den sensoriska bedömningen, vilken baseras på en diskret betygskala från 5 till 1, där 5 är högsta betyg och 1 lägsta.

## Bilaga 3

Sammanställning av den sensoriska bedömningen och pH-värde för samtliga prov som ingick i kartläggningen. Kodbeteckningarna C, K, M och Å motsvarar livsmedelskategorierna Chark, Kött, Mejeri respektive Ätfärdiga sallader. Medelvärdet "mv" är medelvärdet av den sensoriska bedömningen, vilken baseras på en diskret betygskala från 5 till 1, där 5 är högsta betyg och 1 lägsta. Motsägande kommentarer i kommentarfältet beror på att testpersonerna har haft olika bedömningar av ett och samma livsmedel

Kod	Livsmedel	Fabrikat	Analysstart	pH	Sensorisk bedömning	
					mv	Kommentarer
C	Kokt gästabadsskinka	D	2013-10-15	6,02	4,25	Smaklös utan bismak, mindre söt, syrlig, nötig, torr, tuggig konsistens
C	Bierschinken	H	2013-10-16	6,02	5,00	Ok, kryddig, ingen syra, knaprig, ej fibrig konsistens, ingen bismak
C	Rökt Emilskinka	U	2013-10-15	6,32	4,25	Smulig, träig och torr konsistens, syrlig, salt och rökig lukt och smak, ingen bismak, glansig
C	Delikatesskinka	Y	2013-10-16	6,22	4,00	Salt, syrlig, besk eftersmak som sitter kvar i halsen, smakar tvåå, smaklös, glansig, lite röksmak, inte så salt
C	Basturökt skinka	S	2013-10-21	6,18	4,75	Ok, salt, rökig, god men mkt salt, glansig yta, luktar gris, ganska smaklös
C	Rökt hamburgerkött	I	2013-10-16	5,92	3,00	Ej OK smakar inte hamburgerkött, glansig yta, lös konsistens, sötaktig och sur lukt och smak, , smakar filmjök ej rök
C	Rökt skinka	O	2013-10-16	5,80	5,00	Typisk smak och lukt, god, salt, syrlig, saftig, glansig yta, mycket röklukt
C	Rökt hamburgerkött	O	2013-10-22	5,68	4,33	Syrlig eftersmak nästan sur annars OK, bra röksmak,
C	Rökt Emilskinka	U	2013-10-21	6,28	4,00	Syrlig eftersmak, smaklös, ingen bismak, luktar urea
C	Rökt kalkon	M	2013-10-15	6,14	5,00	God, mildrökt, söt, salt, saftig, syrlig, mild
C	Basturökt skinka	S	2013-10-15	6,06	4,75	Något syrlig, starkt syrlig och salt smak, rökig, söt, nötig, gummiaktig, torr konsistens, rökigare och tuggigare
C	Delikatesskinka	Y	2013-10-22	6,34	5,00	Mycket god, saftig och söt, perfekt smak och lukt
C	Bierschinken	H	2013-10-21	6,30	5,00	Något salt men ok
C	Kokt gästabadsskinka	D	2013-10-22	5,51	3,00	Ej OK, smakar surt, luktar urea, smakar ej skinka, luktar nötkött, unket, konsistens ok
C	Rökt hamburgerkött	O	2013-10-28	5,72	4,75	Tuggig, bra röksmak, något syrlig. Blött utseende. Glansig yta, inte så god, underlig röksmak men ej dålig, lite ofräscht lukt, gummi-aktig
C	Kokt Gästabadsskinka	D	2013-11-04	6,10	4,00	Tråkig doft, syrlig, Ej ok smak, stickig bismak längst bak i svalget, något glansig yta, ofräscht lukt (ej äcklig), svag lukt av urea annars god

Kod	Livsmedel	Fabrikat	Analysstart	pH	Sensorisk bedömning	
					mv	Kommentarer
C	Rökt lantskinka	O	2013-10-28	5,85	4,50	Syrlig men annars god, lite glansig, fadd och aningen bismak, mest OK, utan anmärkning.
C	Rökt kalkon	M	2013-10-21	6,08	4,50	Helt ok, något syrlig men god smak, mycket saftig, sur eftersmak som inte ville ta slut, besk eftersmak, något frän lukt men smak ok
C	Rökt hamburgerkött	I	2013-10-24	5,45	3,75	Ej ok, slemmig ytan (ej köttsaft), äcklig bismak, jolmig sur smak, knappt ätbar, kraftig röksmak, rökig med tydlig syrlighet
K	Fläskfärs	M	2013-11-20	5,27	2,75	Ej ok, grått oxiderat trist utseende, 50 % grått endast rosa i mitten, lukt kraftigt ofräscht, syrlig lukt, unken kväljande lukt glansig yta, luktar väldigt mycket gris
K	Nötfärs	I	2013-11-20	5,72	4,25	Helt ok, fräsch lukt först men unket efter ett tag, luktar surt, bra färg luktar ok förutom urea-lukten
K	Köttfärs 80 nöt/20 fläsk	F	2013-11-20	5,35	4,00	Helt ok, ingen speciellt dålig lukt, påtagligt glansig på ytan, stor oxidation på ytan och inuti, luktar och ser bra ut
K	Fläskgrytbitar	G	2013-11-20	5,53	3,75	Helt ok, lätt sur underlig, sötaktig äcklig ej ok lukt, något glansig på ytan, ej ok på helhetsbedömning, märkbart oxiderat utseende, luktar gris och urea
K	Fläskkarré	C	2013-11-25	6,34	4,67	Ok, ser aptitlig ut, luktar gris, bara lite sur lukt
K	Fläskfärs	M	2013-11-27	5,81	4,50	Luktar gris, lite glansig yta, men ok, något grå yta men annars ok.
K	Fläskkarré	C	2013-11-27	6,31	4,75	Luktar urea och som om det börjar bli dåligt, något sur doft, luktar gris (inte så gott) men ok
K	Kycklingfärs	R	2013-11-27	6,42	4,75	Luktar gott och ok, ser bra ut men har vätska i botten på tråget, slemmig?
K	Nötfärs	I	2013-11-25	5,77	3,67	Lukt ej OK, luktar äckligt lite surt och grå färg i botten
K	Grytbitar, nöt	O	2013-11-25	6,02	4,00	Oxiderad och slemmig men luktar helt ok, något glansig yta
K	Kycklingfärs	R	2013-11-26	6,42	4,75	Blöt och slemmig i botten av tråget, men annars OK, luktar inget alls.
K	Fläskgrytbitar	G	2013-11-25	6,43	4,67	Luktar något urea, aningen oxidera och våt men helt ok att äta, helt ok lukt bara lite glansig troligen av naturlig köttsaft.
K	Nötfärs	E	2013-11-27	5,44	4,25	Luktar dåligt och har flera grå partier,. glansig yta och lite skum lukt
K	Grytbitar, nöt	O	2013-12-03	5,54	4,50	Något ofräscht jolmig lukt, blött i botten på tråget annars ok
K	Lammfärs	J	2013-12-02	5,93	4,50	Luktar surt och ser grå ut på ställen, helt ok, luktar lamm ganska tydligt men inget unket, lammlukt?
K	Lammfärs	J	2013-12-04	5,99	4,75	Luktar lamm annars ok, fint färs, luktar något urea.



Kod	Livsmedel	Fab-rikat	Analysstart	pH	Sensorisk bedömning	
					mv	Kommentarer
K	Köttfärs 80 nö/20 fläsk	F	2013-12-04	5,8	4,50	Ok förutom bleka oxiderade grå ytor, helhet ej ok slemmig, brun, glansig på vissa partier, luktar ok (ingenting), diffus sämre lukt
K	Nötfärs	E	2013-12-04	5,7	4,75	Jättfina, luktar gott, något grå på vissa ställen, glansig yta, tendens till jolmig lukt, normal lukt.
M	Lättmjölk	A	2013-10-02	6,83	4,75	–
M	Mellanmjölk	A	2013-10-02	6,85	4,50	–
M	Lättmjölk	X	2013-10-03	6,86	4,67	Söt, blommig, honung, blaskig, vattnig, inte så söt
M	Mellanmjölk	X	2013-10-03	6,82	5,00	Aromatisk, söt, god, gräddig, krämig, angenäm
M	Lättmjölk	B	2013-10-03	6,85	4,67	God, fetare
M	Lättmjölk	A	2013-10-07	6,76	4,67	Något söt, godkänd mjölksmak
M	Standardmjölk	A	2013-10-08	6,66	5,00	Krämig, gräddig, söt, fet, påtaglig sötma
M	Mellanmjölk	A	2013-10-08	6,82	5,00	Mycket smak, gräddig, god
M	Mellanmjölk	B	2013-10-08	6,81	4,50	Söt, god, mindre aromatisk, fyller ej hela munhålan
M	Mellanmjölk	M	2013-10-07	6,78	5,00	Aromatisk, god, gräddig, ingen bismak
M	Standardmjölk	M	2013-10-07	6,80	5,00	Mycket smak, mer än mellanmjölk, angenäm
M	Standardmjölk	A	2013-10-09	6,84	5,00	God, aromatisk, lite söt
M	Standardmjölk	B	2013-10-08	6,79	4,50	Sötare, inte lika söt eller aromatisk som nr 4, mindre gräddig
M	Vispgrädde	M	2013-10-08	6,74	4,75	Något tunn, söt, aromatisk, tydlig laktossmak, risgrönsgröt
M	Vispgrädde	A	2013-10-09	6,91	5,00	Fet tjock konsistens, söt, massor med smak
M	Vispgrädde	B	2013-10-08	6,79	4,75	Gräddig, fyllig, fin gräddluk, mycket fet smak, laktos, risgrönsgrötssmak, tjockare än nr 3
M	Mellanmjölk	X	2013-10-10	6,65	4,75	Något söt, bismak av papper, som lättmjölk, blaskig i smaken men OK, inte så söt
M	Lättmjölk	X	2013-10-07	6,87	5,00	Mindre söt
M	Standardmjölk	X	2013-10-10	6,80	4,50	Fyllig med bismak av papper, ej riktigt 100, mycket smak, söt, gräddig, aromfyllt
M	Standardmjölk	X	2013-10-07	6,82	4,00	Mindre fyllig, smak från förpackningen, sämre smak, Kylskåps smak som om öppnad, intensivare smak.
M	Vispgrädde	A	2013-10-07	6,87	5,00	Mycket intensiv smak, som grädde ska smaka, angenämt lukt
M	Vispgrädde	A	2013-10-10	6,80	5,00	Tjock, gräddig, mycket smak, söt, risgrönsgröt, god, smakar som grädde ska

Kod	Livsmedel	Fab-rikat	Analysstart	pH	Sensorisk bedömning	
					mv	Kommentarer
M	Lättmjölk	B	2013-11-13	6,81	— <sup>a</sup>	— <sup>a</sup>
M	Mellanmjölk	X	2013-11-14	6,79	5,00	Ok, söt, god ingen bismak
M	Mellanmjölk	B	2013-11-12	6,79	5,00	Söt och gräddig, blaskig, luktar absolut ingenting, men smakar gott, som mjölk ska smaka
M	Mellanmjölk	B	2013-11-14	6,81	4,75	Aningen avvikande smak, men ändå krämig och god, söt, god, mild smak som av honung.
M	Standardmjölk	M	2013-11-14	6,77	4,75	Söt, krämig, god, aningen besk eftersmak och bismak av metall.
M	Vispgrädde	B	2013-11-13	6,84	5,00	Hur fin som helst, luktar och smakar gott
M	Vispgrädde	B	2013-11-14	6,83	5,00	God, söt, krämig, gräddig, mycket angenäm. mmm.....
M	Lättmjölk	X	2013-11-14	6,83	4,75	Tråkig, ok. söt med bismak av förpackningen.
M	Lättmjölk	A	2013-11-13	6,80	— <sup>a</sup>	— <sup>a</sup>
M	Mellanmjölk	A	2013-11-15	6,76	5,00	Någon bismak, men OK.
M	Vispgrädde	A	2013-11-12	6,81	5,00	Mycket god, söt och aromatisk, luktar gott, krämig. Risgrynsgröt
M	Lättmjölk	A	2013-11-15	6,76	5,00	Ganska god söt, smakar gott, ej bismak, helt OK.
M	Lättmjölk	X	2013-11-18	6,81	4,50	Söt, men avviker med en bismak av förpackningen, helt ok, lätt touch av metallsmak, pappsmak.
M	Lättmjölk	B	2013-11-21	6,76	5,00	Ovanligt god för att vara lättmjölk, god och söt utan någon bismak.
M	Mellanmjölk	X	2013-11-21	6,76	4,67	God och gräddig. lite, lite metallsmak
M	Mellanmjölk	A	2013-11-21	6,76	5,00	God, inte lika god som nr 567, men Ok.
M	Standardmjölk	M	2013-11-21	6,62	4,00	Något med smak, ej ok på helhetsbedömningen, klumpar som flöt på ytan, god och gräddig, inget fel på smaken. (klarade kaffetestet)! Fettklumpar drar ner, men smak och lukt OK.
M	Vispgrädde	A	2013-11-20	6,70	5,00	Mycket god, fin gräddsmak, helt OK.
M	Standardmjölk	X	2013-11-18	6,78	5,00	God, helt ok, gräddig, ingen bismak alls, någon bismak vid första smakningen
M	Standardmjölk	X	2013-11-21	6,77	5,00	God, söt och gräddig, mindre god än 569, men Ok.
Ä	Skagenröra	I	2013-10-29	4,79	5,00	Helt ok, smakar som den ska, mycket vinäger
Ä	Coleslaw	Q	2013-11-05	3,80	5,00	Skarp ättiksmak men den ska smaka så, ok. Mycket lukt av ananas, god.
Ä	Coleslaw	Q	2013-10-28	3,81	4,75	En inte så fräsch ananasluk, pepprig, skarp, syrlig och söt smak. luktar inlagda

Kod	Livsmedel	Fab-rikat	Analysstart	pH	Sensorisk bedömning	
					mv	Kommentarer
						cocktailbär
Ä	Potatis sallad	P	2013-10-30	4,96	1,50	Stora jästkolonier på hela ytan, man vill absolut inte äta den, ej ok helhet och brännande och fadd smak, oaptitlig pga. jästkolonier, smakar ändå bra förutom skarp pepprig stickande bismak längst ut på tungan men inte illasmakande
Ä	Potatissallad	V	2013-11-05	4,73	5,00	Gott, smakar som potatissallad ska smaka.
Ä	Rödbetssallad	V	2013-10-29	4,00	5,00	Helt ok.
Ä	Potatissallad	V	2013-11-07	4,70		Sensorisk test utgår pga. mögelväxt på ytan vid öppnande av förpackningen
Ä	Pastasallad Oliv	Q	2013-10-29	4,38	4,00	Skarp och syrlig smak av vinägern, smakar endast vinäger, slemmig konsistens, tråkig
Ä	Skagenröra	I	2013-10-28	4,72	4,00	Ej ok, smakar inte så gott, svårt att avgöra om det är något fel, skarp smak, sticker på tungan, jolmig. inte så rolig. ej ok konsistens, sur pga. vinäger som bränner i halsen, smakar ej skaldjur.
Ä	Potatissallad	P	2013-11-11	4,84	3,50	Ej ok map synliga jästkolonier på ytan, men smak och lukt ok, tråkig, lukt av..?, kraftig bismak, skarp och obehaglig (stickande). något sötaktig avvikande smak.
Ä	Rödbetssallad	V	2013-11-11	4,10	5,00	Smakar som den ska, brännande smak på tungan, ättika?
Ä	Pastasallad kyckling	N	2013-10-28	5,54	4,50	Oxiderad sallad, ok pestosmak men en skarp bismak, ej ok helhetsbedömn och lukt, lite sur lukt, torkad kyckling och vissen sallad, ganska smaklös.
Ä	Pastasallad Ost/Skinka	K	2013-10-28	5,24	4,75	Lite brun isbergssallad men smakar ok, tråkig pasta. mycket italiensk salladskrydda och lite syrlig skinka annars ok.
Ä	Pastasallad kyckling	N	2013-10-31	6,00	5,00	Helt ok, lite vissen sallad men annars ok, mest krispig smak utan anmärkning.
Ä	Pastasallad feta	L	2013-11-04	4,73	4,33	Lukt mellan lite unken (fotsvett?) och vinäger, tråkig pasta, ok, oxiderad sallad, söt god tomat, lukt ej ok
Ä	Pastasallad Ost/Skinka	K	2013-11-04	5,18	4,00	Luktar svagt surt, helhetsbedömning ej ok vissen sallad, skinkan syrlig ej sur, men smak annars ok.
Ä	Bulgursallad Sea	T	2013-11-04	5,30	4,67	Luktar kräftor, god. Vissen isberssallad, annars god smak. Mkt god.
Ä	Bulgursallad Sea	T	2013-11-06	5,24	4,50	Kryddstark, men helt ok, vissen och oxiderad sallad, pepprig smak, god, minimal avvikelse vissen sallad men god smak, ingen avvikelse.
Ä	Pastasallad feta	L	2013-11-07	4,76	5,00	Bra smak, syrlig från fetaosten, fin, god, helt ok, trist men ingen avvikande smak

a) Sensoriskt test utgår på grund av att provet frystes in av misstag

## Bilaga 4

Provkod, datum: ..... 1(1)

### Analysformulär – Sensorisk analys

Testperson: ..... Sign.....

Livsmedelskategori:	
Produkt:	
Bäst-före alt. Sista förbrukn. dag	

Helhets- bedömn		Konsistens		Lukt		Smak	
OK	Ej OK	OK	Ej OK	OK	Ej OK	OK	Ej OK
Om ej ok, m.a.p. vad?							

Avvikelse från vad som normalt för produkten, sätt kryss i aktuell ruta

Poäng	Förklaring	Bedömning	Beskrivning av avvikelse (vid poäng 3-1)
5	<i>Ingen avvikelse</i>		
4	<i>Minimal avvikelse</i>		
3	<i>Märkbar avvikelse</i>		
2	<i>Påtaglig avvikelse</i>		
1	<i>Mycket påtaglig avvikelse</i>		
Kommentarer:			

1. Contaminants and minerals in foods for infants and young children – analytical results, Part 1, by V Öhrvik, J Engman, B Kollander and B Sundström.  
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit assessment, Part 2 by G Concha, H Eneroth, H Hallström and S Sand.  
Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Del 3 Risk- och nyttohantering av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand och C Wanhainen.  
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit management, Part 3 by R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand and C Wanhainen.
2. Bedömning och dokumentation av näringsriktiga skolluncher – hanteringsrapport av A-K Quetel.
3. Gluten i maltdrycker av Y Sjögren och M Hallgren.
4. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2010 av A Wannberg, A Jansson och B-G Ericsson.
5. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
6. Från jord till bord – risk- och sårbarhetsanalys. Rapport från nationellt seminarium i Stockholm november 2012.
7. Cryptosporidium i dricksvatten – riskvärdering av R Lindqvist, M Egervärn och T Lindberg.
8. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2013 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2013:1, mars av T Šlapokas och K Mykkänen.
10. Grönsaker och rotfrukter – analys av näringsämnen av M Pearson, J Engman, B Rundberg, A von Malmborg, S Wretling och V Öhrvik. 11. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten av A Glynn, T Cantilana och H Bjermo.
12. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2012 av L Eskilsson.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2011 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, I Nilsson, A Törnkvist, A Johansson, T Cantillana, K Neil Persson Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
14. Norovirus i frysta hallon – riskhantering och vetenskapligt underlag av C Lantz, R Bjerselius, M Lindblad och M Simonsson.
15. Riksprojekt 2012 – Uppföljning av de svensk salmonellagarantierna vid införsel av kött från nöt, gris och fjäderfä samt hönsägg från andra EU-länder av A Brådenmark, Å Kjellgren och M Lindblad.
16. Trends in Cadmium and Certain Other Metal in Swedish Household Wheat and Rye Flours 1983-2009 by L Jorhem, B Sundström and J Engman.
17. Miljöpåverkan från animalieprodukter – kött, mjölk och ägg av M Wallman, M Berglund och C Cederberg, SIK.
18. Matlagningsfettets och bordsfettets betydelse för kostens fettkvalitet och vitamin D-innehåll av A Svensson, E Warensjö Lemming, E Amcoff, C Nälsén och A K Lindroos.
19. Mikrobiologiska risker vid dricksvattendistribution – översikt av händelser, driftstörningar, problem och rutiner av M Säve-Söderbergh, A Malm, R Dryselius och J Toljander.
20. Mikrobiologiska dricksvattenrisker. Behovsanalys för svensk dricksvattenförsörjning – sammanställning av intervjuer och workshop av M Säve-Söderbergh, R Dryselius, M Simonsson och J Toljander.
21. Risk and Benefit Assessment of Herring and Salmonid Fish from the Baltic Sea Area by A Glynn, S Sand and W Becker.
22. Synen på bra matvanor och kostråd – en utvärdering av Livsmedelsverkets råd av H Enghardt Barbieri.
23. Revision av Sveriges livsmedelskontroll 2012 – resultat av länsstyrelsernas och Livsmedelsverkets revisioner av kontrollmyndighete av A Rydin, G Engström och Å Eneroth.
24. Kött – analys av näringsämnen: hjort, lamm, nötdjur, ren, rådjur, vildsvin och kalkon av V Öhrvik.
25. Akrylamid i svenska livsmedel – en riktad undersökning 2011 och 2012 av Av K-E Hellenäs, P Foghberg, U Fäger, L Busk, L Abramsson Zetterberg, C Ionescu, J Sanner Färnstrand.
26. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, oktober 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
27. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, september 2013 av T Šlapokas och K Mykkänen.
28. Sammanställning av analysresultat 2008-2013. Halt av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i livsmedel – matfetter, spannmålsprodukter, kosttillskott, choklad, grillat kött och grönsaker av S Wretling, A Eriksson och L Abramsson Zetterberg.

1. Exponeringsuppskattningar av kemiska ämnen och mikrobiologiska agens – översikt samt rekommendationer om arbetsgång och strategi av S Sand, H Eneroth, B-G Ericsson och M Lindblad.
2. Fusariumsvampar och dess toxiner i svenskodlad vete och havre – rapport från kartlägningsstudie 2009-2011 av E Fredlund och M Lindblad.
3. Colorectal cancer incidence in relation to consumption of red or processed meat by PO Darnerud and N-G Ilbäck.
4. Kommunala myndigheters kontroll av dricksvattenanläggningar 2012 av C Svärd, C Forslund och M Eberhardson.
5. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2011 och 2012 av P Fohgelberg, A Jansson och H Omberg.
6. Vad är det som slängs vid utgången hållbarhetsdatum? – en mikrobiologisk kartläggning av utvalda kylvaror av Å Rosengren.