

Del 3 – Riskhantering

Oorganisk arsenik i ris och risprodukter på den svenska marknaden

av Emma Halldin Ankarberg, Petra Foghelberg, Karin Gustafsson, Helena Nordenfors och Rickard Bjerselius

Innehåll

Ordförklaringar och förkortningar	2
Förord	3
Sammanfattning	6
Summary	9
Bakgrund	12
Halter av oorganisk arsenik i ris och risprodukter	12
Riskvärdering av arsenik i ris.....	13
Intag av oorganisk arsenik från livsmedel i Sverige	13
Hälsoeffekter	13
Riskkaraktärisering	14
Åtgärder som kan minska arsenikhalten i ris	15
Scenarioanalyser	16
Nyttoaspekter	17
Slutsatser	18
Riskhanteringsåtgärd/ Livsmedelsverkets åtgärder	19
Motiv för hanteringsåtgärden	20
Konsumentråd	20
Lagstiftning, regler och kontroll	24
Slutsats	29
Konsumentråd	29
Information till företag, EU-kommissionen, Codex och Efsa.....	29
Fortsatt kontroll och kartläggning av oorganiskt arsenik i livsmedel.....	29
Referenser	31

Ordförklaringar och förkortningar

ALARA	”as low as reasonably achievable” - ett tillvägagångssätt för att sätta gränsvärden för giftiga ämnen vid så låg nivå som praktiskt möjligt utan att stänga ute delar av handeln på världsmarknaden.
As(V)	Femvärt arsenik som ingår i arsenat. Arsenat och arsenit utgör huvudkomponenterna i det som kallas oorganisk arsenik i livsmedel.
As(III)	Trevärt arsenik som ingår i arsenit. Arsenit och arsenat utgör huvudkomponenterna i det som kallas oorganisk arsenik i livsmedel.
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung – Tysklands institut för riskvärdering
BMD	Benchmark dose - den dos/exponeringsnivå som motsvarar en specificerad effekt eller risknivå. BMD beräknas genom att en dos-responsmodell anpassas till data; utifrån den anpassade modellen kan den dos som ger en definierad effekt/riskökning erhållas. Ett konfidensintervall som mäter osäkerheten i BMD beräknas även (se BMDL).
BMDL	Lower confidence limit on the benchmark dose - BMDL är det lägre 95-procentiga konfidensintervallet för BMD. BMDL mäter osäkerheten i BMD. BMDL utgör startpunkt vid etablerande av ett tolerabelt dagligt intag (TDI).
Codex	Codex Alimentarius Commission (CAC) är en mellanstatlig organisation bildad av FN-organen FAO och WHO. Codex tar fram internationella standarder för säkra livsmedel, redlighet i livsmedelshanteringen och frihandel med livsmedel på ett globalt plan.
Efsa	European Food Safety Authority - Europeiska myndigheten för Livsmedelssäkerhet
EG	Europeiska gemenskaperna, som från 1967 till 1993 var namnet på den nuvarande Europeiska unionen (EU).
EU	European Union - Europeiska unionen
IARC	International Agency for Research on Cancer (France)
Jecfa	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
NNR	Nordiska näringsrekommendationer
NRC	National Research Council (USA)
RP	Reference Point – hälsobaserad referenspunkt
TDI	Tolerabelt dagligt intag - den beräknade högsta mängd av ett ämne som en person kan inta dagligen under hela sin livstid utan hälsorisk.
WHO	World Health Organization - Världshälsoorganisationen

Förord

Livsmedelsverkets arbetar i konsumenternas intressen för säker mat, bra dricksvatten, ärlig mat och bra matvanor.

Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (Efsa) bedömer tillsammans med flera andra internationella myndigheter, att arsenik är ett ämne som ska undvikas så långt möjligt och Livsmedelsverket arbetar sedan många år med att kartlägga källorna till konsumenternas intag av arsenik. Ris och risprodukter bidrar med en tredjedel av den totala arsenikexponeringen i Sverige.

Under 2013 undersökte Livsmedelsverket arsenikhalter i ett urval av produkter avsedda för barn. Resultaten från undersökningen ledde också till att flera företag sedan dess aktivt har arbetat för att sänka arsenikhalterna i sina produkter. Det här projektet är en del av Livsmedelsverkets arbete med att kartlägga förekomsten av arsenik i olika livsmedel och undersöka intaget av arsenik från olika typer av livsmedel. Det är också en del i arbetet med ett mer långsiktigt mål, att förmå risproducenter att mer aktivt arbeta för att risråvaran har lägre arsenikhalter och på så sätt sänka konsumenternas intag av arsenik via livsmedel.

Från och med 1 januari 2016 införs gränsvärden för oorganisk arsenik i ris och vissa risprodukter inom den Europeiska unionen (EU) och längre fram även globalt (CODEX Alimentarius¹). Som en följd av att det finns gränsvärden blir det möjligt att utföra kontroller av oorganisk arsenik i ris och risprodukter. Livsmedelsverket är sedan 2014 ackrediterat för att analysera oorganisk arsenik i livsmedel och kommer att utföra sådana kontroller. Analysmetoden (prEN16802) kommer att bli europeisk standard för analys av oorganisk arsenik under 2016. EU-kommissionen uppmanar därutöver sina medlemsstater att under år 2015 och 2016, samla in så mycket data som möjligt för arsenik i alla typer av livsmedel, även från de livsmedel som inte har några gränsvärden. Syftet är att bättre kunna bedöma risker med arsenik i olika livsmedel på/i EU:s inre marknad och för att kunna sätta relevanta gränsvärden för arsenik.

Förekomsten av arsenik i livsmedel beror både på naturliga orsaker och på mänsklig aktivitet som till exempel gruvdrift. Arsenik är ett grundämne som förekommer naturligt i varierande halter i berggrunden och i sediment. I områden med arsenikinnehållande mineral kan arsenik lösas ut till omgivande grundvatten och blir på så vis tillgängligt för växter, djur och människor.

¹ Codex Alimentarius är en mellanstatlig organisation som bildades 1963 av FN-organen FAO och WHO i syfte att ta fram internationella standarder för säkra livsmedel, redlighet i livsmedelshandlingen och frihandel med livsmedel.

Arsenik finns i många olika kemiska föreningar och dessa brukar delas in i två huvudgrupper, organisk och oorganisk arsenik. Den oorganiska formen är cancerframkallande och anses vara den giftigaste formen för människan. Ett livsmedel kan innehålla båda formerna samtidigt. I grundvatten som innehåller arsenik, finns främst den oorganiska formen av arsenik medan den organiska formen dominerar i havslevande fisk och skaldjur. Ris är ett av de livsmedel som innehåller högst halter av oorganisk arsenik samt även en del organisk arsenik.

Den här undersökningen avser att svara på frågorna:

- Hur mycket oorganisk arsenik finns i deris och risprodukter som finns tillgängliga i livsmedelsbutiker i Sverige?
- Hur stort är medianintaget av oorganisk arsenik hos barn och vuxna?
- Finns det risk att glutenintoleranta är mer utsatta för oorganisk arsenik eftersom ersättningsprodukter ofta är baserade på ris?
- Påverkas halten av oorganisk arsenik i ris beroende på hur man tillagar riset?
- Ligger de nya gränsvärdena för oorganisk arsenik vid rätt nivåer, dvs, skyddar de konsumenterna tillräckligt?
- Behöver Livsmedelsverket ge råd angående konsumtion av ris och risprodukter, och i så fall vilka?

Denna rapport, Livsmedelsverkets rapportserie nr 16/2015 *Oorganisk arsenik i ris och risprodukter på den svenska marknaden 2015*, består av tre delar.

- *Kartläggning av oorganisk arsenik i ris och risprodukter: I Del 1* (denna del) redovisas vilka halter av oorganisk arsenik som förekommer i ris och risprodukter på den svenska marknaden. I denna delrapport beskrivs också hur tillagning av ris kan påverka halten av oorganisk arsenik.
- *Risvärdering: I Del 2* beskrivs de risker som oorganisk arsenik kan medföra med hjälp av scenarionalyser och med hjälp av Livsmedelsverkets så kallade Risktermometer.

Med utgångspunkt från de två vetenskapliga delrapporterna om kartläggning och riskvärdering samt annan vetenskaplig litteratur har sedan avvägningar gjorts för att bedöma om, och vilka, åtgärder som kan vidtas för att minska konsumenternas intag av oorganisk arsenik. I dessa bedömningar har även andra relevanta faktorer vägts in, till exempel om det är möjligt för konsumenterna att följa ett givet råd rörande konsumtion av ris och risprodukter, hur ett sådant råd kan uppfattas, hur

det kan tillämpas av målgrupperna, vilka kontrollmöjligheter som finns och om konsekvensen av en åtgärd är proportionerlig i förhållande till risken och nyttan med ett specifikt livsmedel.

- *Riskhantering:* I *Del 3* redovisas de avvägningar och bedömningar som resulterat i de åtgärder Livsmedelsverket anser vara befogade för att hantera förekomsten av oorganisk arsenik i ris och risprodukter samt minska exponeringen för oorganisk arsenik på kort och lång sikt.

Rapportens syfte är att tydligt redovisa hur Livsmedelsverket motiverar de åtgärder som har beslutats.

Livsmedelverket 25 september 2015

Sammanfattning

WHO klassar arsenik som cancerframkallande och Efsas senaste riskvärdering av arsenik kom fram till att exponeringen för arsenik i Europa är nära den gräns som kan anses vara en hälsorisk. Därför uppmanar Efsa medlemsstaterna att minska arsenikexponeringen så mycket som möjligt (IARC 2004; IARC 2012 och Efsa, 2009, 2014).

Ris och risprodukter står för omkring en tredjedel av den arsenik vi får i oss i Sverige från livsmedel, vilket är ett relativt högt bidrag från en enskild livsmedelsråvara. Ris och risprodukter har cirka 10 gånger högre arsenikhalt jämfört med andra cerealier (till exempel pasta och bröd) och potatis.

Hög exponering för arsenik under lång tid ökar risken för bland annat flera olika cancerformer. Under 2011-2012 analyserade Livsmedelsverket ett stort antal livsmedel avsedda för barn med avseende på olika metaller, bland annat arsenik. Som ett resultat av den undersökningen ger Livsmedelsverket råd om att avstå från att ge risdrycker till barn under sex år.

Detta projekt är en fortsättning på Livsmedelsverkets arbete med arsenik i livsmedel. I projektet undersöktes innehållet av oorganisk arsenik i 102 olika ris och risprodukter. Resultaten visar att ris innehåller oorganisk arsenik i varierande halter och att halten oorganisk arsenik är hög i framförallt de undersökta riskakorna och i fullkornsrís.

Undersökningen visar bland annat att:

En varierad konsumtion av livsmedel, där vanligt matris eller risprodukter ingår, fyra gånger per vecka för barn och sex gånger per vecka för vuxna, innebär inte några förhöjda risker på grund av exponering av oorganisk arsenik från ris eller risprodukter.

Förekomsten av oorganisk arsenik i risdryck och riskakor är relativt hög, och detta kan i kombination med ensidig konsumtion innebära höga intag av oorganisk arsenik.

Kokning av ris med stort överskott av vatten som sedan hålls av kan minska halten oorganisk arsenik i riset med upp till 70 procent.

De produkter i undersökningen som var speciellt anpassade till personer med celiaki, till exempel pasta och bröd tillverkade av rismjöl, innehöll inte förhöjda halter oorganisk arsenik.

Att arsenikexponeringen från ris och risprodukter kan vara omfattande har uppmärksammats i hela världen och WHO och EU har därför arbetat med att ta fram gränsvärden för hur mycket oorganisk arsenik som får finnas i ris och vissa risprodukter. Denna undersökning med scenarieanalyser visar dock att de kommande gränsvärdena inom EU för oorganisk arsenik i ris och risprodukter inte får avsedd effekt och minskar arsenikexponeringen från ris och risprodukter på ett tillfredställande sätt.

Livsmedelsverkets råd gäller därför även efter att gränsvärdena införts i januari 2016.

Livsmedelsverkets råd till konsumenter:

- Ge inte risdryck till barn under sex år (förskoleålder).
- Ge inte riskakor till barn under sex år (förskoleålder). Barn över sex år och vuxna kan äta riskakor ibland, beroende på hur mycket andra risprodukter man äter.
- Begränsa konsumtionen av ris och risprodukter (*till exempel risgröt, risnudlar och ris mellanmål*) till fyra gånger per vecka (barn) och sex gånger per vecka (vuxna). "Medelkonsumenten" av ris och risprodukter i Sverige idag äter ris och risprodukter ungefär tre gånger per vecka.
- När man äter ris bör man inte alltid välja fullkornsrис.

Livsmedelsverkets fortsatta arbete:

Information och råd till konsumenterna om oorganiskt arsenik i ris är en kortsiktig åtgärd för att minska exponeringen för oorganiskt arsenik från livsmedel i Sverige. Då problematiken med höga halter av oorganiskt arsenik i ris och risprodukter i huvudsak härstammar från naturligt höga halter av arsenik i berggrund, jord och vatten är långsiktiga åtgärder av större betydelse för att hantera problematiken på sikt, både ur ett nationellt och internationellt folkhälsoperspektiv.

Av denna anledning informerar Livsmedelsverket berörda företag om undersökningens resultat och slutsatser från projektet och uppmanar företagen att söka efter risråvaror med så låg halt arsenik som möjligt, alternativt utveckla metoder för att reducera halterna av arsenik i produkterna. Detta kan till exempel göras genom att koka ris med ett överskott av vatten som sedan hålls bort. Företagen ges med detta möjlighet att själva påverka konsumenternas exponering för oorganisk arsenik. Eftersom de kommande gränsvärdena för oorganisk arsenik i ris och risprodukter visar sig inte tillräckligt skydda konsumenter från ett högt intag av arsenik blir frivilliga insatser från företagen extra viktiga.

Livsmedelsverket informerar även Efsa, EU-kommissionen och Codex om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Livsmedelsverkets agerande mot EU-kommissionen och Codex bidrar till att på lång sikt minska exponeringen för oorganiskt arsenik nationellt och internationellt.

Då de nya gränsvärdena träder i kraft 2016 kommer myndigheter i Europa, inklusive Livsmedelsverket, ges möjlighet att genom kontrollprojekt provta och analysera ris och risprodukter. Livsmedelsverket kommer också att genomföra ytterligare kartläggningsprojekt för att undersöka halterna av oorganiskt arsenik i livsmedel på den svenska marknaden.

Summary

Arsenic is classified as a carcinogen by the WHO, and the latest risk assessment from EFSA of arsenic found that exposure to arsenic in the population in Europe are close to what can be considered as not safe. Therefore, EFSA calls on Member States to reduce arsenic exposure as much as possible (IARC 2004 ; IARC 2012 and EFSA, 2009, 2014).

Rice and rice products account for about one third of the inorganic arsenic we are exposed to from food in Sweden, which is a relatively high contribution from a single food commodity. Rice and rice products have about 10 times higher inorganic arsenic content compared to other cereals (for example bread and pastas) and potato.

High exposure to arsenic over a long period of time increases the risk of several types of cancer. During 2011-2012, the NFA analysed a large number of foods intended for children with respect to metals, including arsenic. As a result of the study the NFA advise to avoid giving rice drinks to children under six years.

This project is a continuation of the NFA work with arsenic in food. The project investigated the levels of inorganic arsenic in 102 different rice and rice products. The results show that rice contains inorganic arsenic in varying concentrations and that the levels of inorganic arsenic is high in all the investigated rice cakes and whole grain rice.

The survey shows that:

- A varied consumption of food, where rice and rice products are included up to four times a week for children and six times per week for adults, implies no elevated risk due to exposure to inorganic arsenic from rice or rice products.
- The levels of inorganic arsenic in rice drink and rice cakes is relatively high, and this in combination with one-sided consumption can lead to a high intake of inorganic arsenic.
- The cooking of rice with excess of water which is then discarded can reduce the content of inorganic arsenic in rice by up to 70 percent.
- The products in the survey, which are intended for people with celiac disease, such as pasta and bread made of rice flour, did not contain elevated levels of inorganic arsenic.

That arsenic exposure from rice and rice products may be considerable has been recognized worldwide, and the WHO and the EU has therefore been working to develop maximum limits on how much inorganic arsenic may be allowed in rice

and rice products. This survey with scenario analyses show that the future maximum limits for inorganic arsenic in rice and rice products will not fulfill the intended effect, to reduce inorganic arsenic exposure from rice and rice products, in a satisfactory manner.

Swedish NFA's advice is therefore also applicable after the maximum limits are introduced in January in 2016.

NFA's advice to consumers:

- Do not give rice drink to children under six (preschool age).
- Do not give rice cakes to children under six (preschool age). Children over six years and adults can eat rice cakes occasionally, depending on their consumption of other rice products.
- Limit the consumption of rice and rice products (such as rice porridge and rice noodles) to four times per week (children) and six times per week (adults). The average consumer of rice and rice products in Sweden today eat rice and rice products three times a week.
- When eating rice, do not always choose whole-grain rice.

Continued work by the NFA:

Information and advice to consumers on inorganic arsenic in rice and rice products is a short-term measure to reduce exposure to inorganic arsenic from food in Sweden. Since the problems with high levels of inorganic arsenic in rice and rice products mainly derives from naturally high levels of arsenic in rock, soil and water, long-term measures are of major importance for dealing with the problem in the long term, both from a national and international public health perspective.

For this reason, the NFA is informing concerned food business operators about the survey and conclusions from the project, and calls on businesses to search for rice with as low arsenic content as possible, alternatively, to develop methods to reduce the levels of arsenic in products. This can be done for example by boiling rice with excess water which is then discarded. Hereby, food business operators have the opportunity to affect the consumer exposure to inorganic arsenic. Since the coming maximum levels for inorganic arsenic in rice and rice products proves not to reduce the exposure for inorganic arsenic in a satisfactory manner, voluntary efforts of food business operators will be extra important.

The NFA also informs EFSA, the European Commission and Codex about the survey and conclusions from the project. NFA's work with the EU Commission and Codex contributes to reduce the long term exposure to inorganic arsenic, nationally and internationally.

When the new maximum levels come into force in 2016, the authorities in Europe, including the NFA, are given the opportunity through control measures to analyse samples of rice and rice products for inorganic arsenic. NFA will also conduct further projects to investigate the levels of inorganic arsenic in other foodstuffs on the Swedish market.

Bakgrund

Halter av oorganisk arsenik i ris och risprodukter

I undersökningen ingick totalt 102 ris eller risbaserade produkter. De 102 produkterna inkluderade 63 ris (basmati, jasmin, långkornigt, rundkornigt, fullkorn), 11 riskakor, 9 färsk risgröt, 6 frukostflingor, 5 risdrycker, 4 glutenfria bröd, 3 nudlar, och en glutenfri pasta. Bland produkterna återfinns både märken från de stora livsmedelskedjorna och mindre vanliga märken samt även ekologiska produkter. Generellt visar resultaten att:

- Riskakor har de högsta halterna av oorganisk arsenik med ett medelvärde på 152 µg/kg (maxvärde 322 µg/kg).
- Fullkornsris och råris har näst högst halter med ett medelvärde på 117 µg/kg (maxvärde 177 µg/kg).
- Basmatiris och jasminris innehåller signifikant lägre halter av oorganisk arsenik än övriga rissorter (medelvärde 63 respektive 69 µg/kg).
- För de färska ("blöta") risgrötsprodukterna var medelhalten 14 (10-17) µg/kg och för risdryckerna 8 (5-10) µg/kg.
- I studien ingick 18 ekologiska produkter. Resultaten visar att det inte finns någon signifikant skillnad mellan ekologiska och konventionellt odlade produkter med avseende på halten oorganisk arsenik.
- Av de ris som på förpackningen angav ursprungsland, kom 28 från Asien, 15 från Europa och 1 från Afrika. Nästan en tredjedel av risen angav inte ursprungsland på förpackningen. Av de analyserade risen kan man inte se några signifikanta skillnader utifrån ursprungsland.
- I gruppen risbaserade bröd ingick 3 hårda bröd och ett mjukt. Dessa fanns på livsmedelsbutikernas hyllor för allergiker. Jämfört med de 11 analyserade riskakorna är halterna lägre i produkterna som är avsedda för glutenintoleranta konsumenter. Medelhalten i riskakorna är 152 µg oorganisk arsenik/kg jämfört med de risbaserade brödens 42 µg/kg.
- För att undersöka om tillagning kan påverka halten av oorganisk arsenik analyserades även sex olika ris före kokning, efter sköljning, efter kokning med inkokning av allt vatten, samt efter kokning med ett överskott av vatten som hållts bort efter koktidens slut. Sköljningen innan kokning resulterade inte i någon signifikant minskning av halten oorganisk arsenik. Däremot reducerades halten med 40 till 70 procent då riset kokades med ett överskott av vatten som hålls bort, jämfört med om vattnet kokades in.
- För att kunna uppskatta det generella intaget av oorganisk arsenik hos den svenska befolkningen analyserades även livsmedelsprover som ingått i Livsmedelsverkets tidigare studie, Matkorgen 2010. De högsta halterna av oorganisk arsenik fanns i livsmedelsgrupperna (medelhalt); Fisk 13 µg/kg, Cerealier 11 µg/kg, Socker och dylikt 5 µg/kg samt Frukt 3 µg/kg. I livsmedelsgrupper-

na Kött, Ägg, Mejeri, Matfett, Bakverk, Läsk, Grönsaker och Potatis låg de flesta resultat för oorganisk arsenik under detektionsgränsen 1-2 µg/kg.

Riskvärdering av arsenik i ris

Arsenik är ett grundämne som förekommer naturligt i varierande halter i berggrund och sediment och i områden med arsenikhaltiga mineral kan arsenik även lösas ut till grundvattnet. Arsenik är ett globalt problem på grund av kontamineringen av vatten, jord och föda.

Arsenik finns i många olika kemiska föreningar och dessa brukar delas in i två huvudgrupper, organisk och oorganisk arsenik. Den oorganiska formen är cancerframkallande och är den giftigaste formen för människan. Ett livsmedel kan innehålla båda formerna samtidigt. I grundvatten som innehåller arsenik, finns främst den oorganiska formen av arsenik medan den organiska formen dominerar i havslevande fisk och skaldjur. Ris är det livsmedel som innehåller de högsta halterna av oorganisk arsenik men det innehåller även en del organisk arsenik.

Arsenikkontaminerat grundvatten används i många länder för bevattning av odlingar av bland annat spannmål, rot- och bladgrönsaker. Av dessa grödor verkar ris vara särskilt mottagligt för upptag och lagring av höga halter av arsenik (Zhu et al., 2008). Även då sådant vatten inte används, har förhöjda halter arsenik påvisats i ris (Meharg et al., 2009). Upptaget av oorganisk arsenik i magtarmkanalen från ris är lika hög som från dricksvatten, det vill säga över 90 procent (Zheng et al., 2002; Brandon et al., 2014).

Intag av oorganisk arsenik från livsmedel i Sverige

Det totala intaget av oorganisk arsenik i Sverige från samtliga livsmedel redovisas i Livsmedelsverkets rapport 16/2015, *Del 2, Kartläggning av oorganisk arsenik i ris och risprodukter*. Exponeringsuppskattningarna har utförts med avseende på den del av befolkningen som konsumerar ris och risprodukter. I Livsmedelsverkets matvaneundersökningar har cirka hälften av individerna rapporterat någon grad av riskkonsumtion (Amcoff et al., 2012; Enghardt Barbieri et al., 2006).

Medianintaget av oorganisk arsenik per kg kroppsvikt är högre hos barn än vuxna. Bland vuxna observeras ingen skillnad mellan kvinnor och män. Bland vuxna och barn utgör ris den största enskilda exponeringskällan för oorganisk arsenik (27-31 procent) av det totala intaget av oorganisk arsenik, följt av livsmedelsgrupp ”Cerealier” där bland annat mjöl, kakor, frukostflingor, pasta och bröd ingår. Enligt undersökningen konsumeras ris vanligen cirka 2-3 gånger i veckan och en högkonsumtion motsvarar cirka 5-7 gånger i veckan.

Hälsoeffekter

Oorganisk arsenik är cancerframkallande och kan efter många års exponering ge tumörer i hud, lunga, urinblåsa och njure (IARC 2004, 2012). Det har även rapporterats samband mellan arsenikexponering och perifera kärlskador, leverskador

och diabetes (NRC 2001, WHO 2001, 2004). Dessa effekter har framför allt studerats hos vuxna individer. Arsenik passerar lätt över till fostret (Concha et al., 1998), men väldigt lite till bröstmjök (Fängström et al., 2008). Epidemiologiska studier tyder på att barn kan vara känsligare för arsenik än vuxna. Exponering för relativt låga halter arsenik i dricksvatten (<50 µg/L) har visats öka risken för foster- och spädbarnsdöd (Rahman et al., 2007), minskad födelsevikt (Rahman et al., 2009), samt påverkan på barnens kognitiva utveckling i form av nedsatt verbal förmåga och intelligens (Tyler & Allan, 2014). Dessutom tycks exponering tidigt i livet eller under fosterliv öka risken för lung- och urinblåscancer senare i livet (Steinmaus et al., 2014).

Oorganisk arsenik metaboliseras i kroppen och utsöndras i urinen. Det är stora skillnader i metabolism av arsenik mellan olika individer, vilket delvis är genetiskt betingat (Engström 2011).

WHO klassar arsenik som cancerframkallande (IARC 2004; IARC 2012). Risken för cancer vid långtidsexponering via dricksvatten som innehåller 10 µg arsenik per liter har uppskattats till cirka tre fall lung- och urinblåscancer per 1 000 exponerade personer (NRC 2001). Denna risk är högre än den lågrisknivå på ett extra cancerfall per 100 000 exponerade som brukar betraktas som "acceptabel" när man sätter motsvarande hälsobaserade riktvärden.

Efsa har etablerat ett hälsobaserat referensvärde (BMDL₀₁) för oorganisk arsenik (EFSA 2009). BMDL₀₁ är den lägre konfidensgränsen för den dos som motsvarar en riskökning på 1 procent (det vill säga 1 fall på 100 personer). Efsa presenterar referensvärdet som ett intervall mellan 0,3 och 8 µg/kg kroppsvikt och dag. Intervallet reflekterar hur resultatet beror på val av studie, kritisk hälsoeffekt (cancer i lunga, hud och urinblåsa, eller hudförändringar), samt antagandet om vilken andel av exponeringen som kommer från vatten respektive övriga livsmedel.

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (Jecfa) etablerade ett par år efter Efsa ett BMDL_{0.5} på 3,0 µg/kg kroppsvikt och dag för lungcancer (FAO/WHO 2011). BMDL_{0.5} är den lägre konfidensgränsen för den dos som motsvarar en riskökning på 0,5 procent (det vill säga 1 fall på 200 personer), för lungcancer i detta fall.

Livsmedelsverket har i denna riskvärdering använt sig av det hälsobaserade referensvärde som Jecfa tagit fram specifikt för lungcancer eftersom 1) det baseras på en mer aktuell värdering och dataunderlag (FAO/WHO 2011) samt 2) att hudförändringar (pigmentförändringar och hyperkeratos) som omfattas i Efsas intervall för referenspunkten (Efsa, 2009) anses vara en mindre allvarlig effekt än cancer.

Riskkaraktärisering

Livsmedelsverket har i denna riskvärdering använt sig av ett nytt verktyg för riskkaraktärisering som kallas "Risktermometern" (Sand et al., 2015). Risktermometern jämför den uppskattade exponeringen av ett ämne i maten mot ämnets hälso-

baserade referensvärde, till exempel hälsobaserad referenspunkt (RP) eller ett tolerabelt dagligt intag (TDI). I Risktermometern vägs även hälsoeffektens allvarlighet in på ett systematiskt sätt. Det vill säga att cancer bedöms som allvarligare än hudförändringar.

I Risktermometern hamnar exponeringen för ett ämne i någon av fem riskklasser. Dessa riskklasser beskriver olika grader av hälsoangelägenhet. Generellt kan sägas att exponeringar som hamnar i riskklass 1 och 2 inte utgör hälsorisker i ett långsiktigt perspektiv. Riskklass 3 bedöms i dagsläget utgöra en gråzon i ett hälsoriskperspektiv. Exponeringar som hamnar i riskklass 4 och särskilt 5 bedöms kunna utgöra hälsorisker.

Medianexponering

Enligt denna undersökning hamnar medianexponering av oorganisk arsenik enbart från ris/risprodukter i riskklass 2 för vuxna individer och för 11/12 respektive 8/9 år gamla barn. För 8/9-åringar är dock osäkerheten i denna klassificering stor i den uppåtgående riktningen (det vill säga mot riskklass 3). Medianexponeringen för 4-åringar hamnar i riskklass 3, men osäkerheten i denna klassificering är hög i den nedåtgående riktningen (det vill säga mot riskklass 2). Då exponering från andra livsmedel, förutom ris, även beaktas, hamnar medianen för arsenikexponering i riskklass 3 för samtliga konsumentgrupper. Osäkerheten i klassificeringen är låg i den uppåtgående riktningen (det vill säga mot riskklass 4).

Högexponering

En arsenikexponering från enbart ris/risprodukter motsvarande den 95:e percentilen hamnar i riskklass 2 för vuxna och riskklass 3 för barnen. Osäkerheten i klassificeringen är hög i den uppåtgående riktningen (mot riskklass 3) för vuxna och låg i den uppåtgående riktningen (mot riskklass 4) för barnen. Då exponering från andra livsmedel, förutom ris, även beaktas, hamnar den 95:e percentilen för arsenikexponering konsekvent i riskklass 3 för alla grupper. Osäkerheten i klassificeringen är låg i den uppåtgående riktningen (det vill säga mot riskklass 4) för vuxna och 11/12 år gamla barn, och måttlig/medelstor för 8/9 respektive 4 år gamla barn.

Sammanfattningsvis visar resultaten på att uppskattad exponering av arsenik i livsmedel generellt sett hamnar i riskklass 3, och för barnen (speciellt 4-åringar) ligger exponeringen nära eller över gränsen för vad som är acceptabelt ur ett hälsoriskperspektiv. Med beaktande av uppskattade osäkerheter går det inte att utsluta att arsenikexponering från livsmedel även är högre än önskvärd även för en liten del av den vuxna befolkningen.

Åtgärder som kan minska arsenikhalten i ris

Tillagningsstudier vid Livsmedelsverket indikerar att arsenikhalten i olika ristyper kan minska med upp till 70 procent, det vill säga en faktor 3 då överskott av vatten används vid tillagning/kokning och sedan hålls bort (se Figur 10 i Livsme-

delsverkets rapport 16/2015, *Del 1, Kartläggning av oorganisk arsenik i ris och risprodukter*).

Denna metod skulle kunna sänka halterna av arsenik i konsumtionsriset, men hur stor effekt detta har på exponeringen kan diskuteras, då allt konsumerat ris inte enbart utgörs av matlagingsris (speciellt för mindre barn). Det kan dock utgöra en illustration av vad förändrade tillagningsprocesser skulle kunna åstadkomma för att reducera arsenikhalten.

Scenarioanalyser

Scenarioanalyser har genomförts för att uppskatta intaget från ris och risprodukter på den svenska marknaden. Detta utgör en bedömning av risken med en konsumtion av enskilda produkter över lång tid. Det ska dock noteras att konsumtion av endast en typ av risprodukt under större delen av livet inte är sannolik, vilket gör att bedömningen blir teoretisk.

Bedömningen är att mitten på riskklass 3 utgör en riskbaserad referens för total-exponeringen för oorganisk arsenik (som kan liknas med ett TDI; 0,15 µg per kg kroppsvikt och dag). Enligt undersökningen bidrar ris, i medeltal, med cirka 30 procent av det totala intaget av oorganisk arsenik från livsmedel. Utifrån detta kan ett acceptabelt intag från ris beräknas till 0,045 µg oorganisk arsenik per kg kroppsvikt och dag.

Kritiskt antal portioner per vecka

För barn motsvarar en exponering på 0,045 µg per kg kroppsvikt och dag i medeltal 3-4 portioner ris i veckan som del av en vanlig måltid (basmatiris, fullkornsrisk, jasmiris, parboiled ris, risgröt och risnudlar). För fullkornsrisk fyller 2 portioner det acceptabla veckointaget. Detta gäller även rismellanmål för 4-åringar och yngre barn, samt risgröt för barn på 8 månader. För barn på 8 månader, 2, 4, 8/9, och 11/12 år motsvarar 2, 3, 5, 8, respektive 11 riskakor det beräknade acceptabla veckointaget.

För vuxna motsvarar en exponering på 0,045 µg per kg kroppsvikt och dag i medeltal 6 portioner ris i veckan som del av en vanlig måltid (basmatiris, fullkornsrisk, jasmiris, förkokt ris, risgröt och risnudlar).

Kritiska halter av arsenik i ris

En frågeställning är om de halter som ligger till grund för beräkningarna stämmer överens med kommande reglering av oorganisk arsenik i ris. Det vill säga, bidrar de föreslagna gränsvärdena för ris och risprodukter till att minska exponeringen för oorganisk arsenik hos konsumenterna?

EU regleringen skiljer mellan "vitt ris" (gränsvärde: 200 µg/kg) och fullkornsrisk/ångbehandlat ris (gränsvärde = 250 µg/kg). Ett gränsvärde är inte att betrakta som en medelhalt utan snarare en övre percentil i en haltfördelning. Om data på basmatiris och jasmiris slås ihop (n = 35) så hamnar den övre 95:e percentilen på

cirka 100 µg/kg (torrt ris). Detta skulle kunna motsvara ett gränsvärde för ”vitt ris” som följer acceptabel arsenikexponering och konsumtion av ris som beräknats i denna undersökning. Om data på fullkornsris och ångbehandlat ris slås ihop på liknande sett (n = 14) så hamnar den 95:e percentilen på cirka 158 µg/kg (torrt ris). I båda fallen erhålls alltså nivåer som är klart lägre än befintliga gränsvärden på 200 respektive 250 µg/kg. Observera att dessa överslagsberäkningar är matchade mot ”kritisk” riskkonsumtion i kombination med observerade halldata (tabell 9, i Livsmedelsverkets rapport 16/2015, *Del 2, Kartläggning av oorganisk arsenik i ris och risprodukter*). En högre konsumtion av ris än medelkonsumtionen i Sverige motiverar ännu lägre gränsvärden.

Nyttoaspekter

Ris kan inte klassas som en stor källa till något enskilt näringsämne i Sverige (Förordning EU nr 1169/2011). För de som äter ris bidrar det till intaget av niacinekvivalenter, vitamin B6 och fosfor. I Sverige äter vi i genomsnitt 25-30 gram ris och risprodukter per person och dag vilket är ungefär lika mycket som pasta (Amcoff et al., 2012). Trots att ris inte är källa till något enskilt näringsämne så tillhör ris nyckellivsmedlena i Sverige, det vill säga ett av de livsmedel som bidrar med 75 procent av näringsintaget (Lundberg-Hallén et al., 2015). Ris och risprodukter bidrar i Sverige framförallt till intaget av selen och zink, hos befolkningen i stort motsvarar intaget i genomsnitt fyra respektive fem procent av genomsnittsbehovet (Amcoff et al., 2012; NNR 2012).

Slutsatser

Baserat på medel/medianintaget utgör ris den enskilt största exponeringskällan för oorganisk arsenik (27-31 procent) på populationsnivå i Sverige. Ris och risprodukter har halter av oorganisk arsenik som är 8-12 gånger högre än andra jämförbara livsmedel (till exempel pasta, bröd och potatis). Medianexponeringen från livsmedel, inklusive ris, uppskattas till cirka 0,07 (vuxna), 0,10 (11/12-åringar), 0,13 (8/9-åringar) och 0,18 (4-åringar) µg per kilokroppsvikt och dag. Exponeringsuppskattningarna är förknippade med osäkerheter (underskattning av konsumtion, användande av standardiserade portionsstorlekar) så resultaten ger en uppfattning om, men inte ett precist mått på exponeringen.

Uppskattad exponering av arsenik från livsmedel hamnar generellt sett i riskklass 3, och för barnen (speciellt yngre barn) ligger exponeringen nära eller över gränsen för vad som är acceptabelt ur ett hälsoriskperspektiv. Enligt Risktermometern bedöms acceptabel arsenikexponeringen (i ett långsiktigt perspektiv) vara cirka 0,15 µg per kg kroppsvikt och dag, varav 0,045 µg per kg kroppsvikt och dag från ris/risprodukter (det vill säga 30 procent). Med beaktande av uppskattade osäkerheter går det inte att utesluta att arsenikexponeringen från livsmedel även är högre än önskvärd för en del av den vuxna befolkningen.

Scenarioanalyser indikerar att den acceptabla arsenikexponeringen från ris motsvarar cirka 3-4 portioner i veckan för barn och 6 portioner i veckan för vuxna. Ensidig konsumtion av vissa risprodukter kan ge en exponering som är högre än det som bedöms som acceptabelt. Givet befintliga data uppskattas att en del barn kan ha en riskkonsumtion som överskrider 3-4 portioner i veckan (upp till hälften av de yngre barnen). För vuxna uppskattas riskkonsumtionen understiga 6 portioner i veckan.

Scenarionanalyser visar även på att gränsvärden som är i linje med acceptabel arsenikexponering och konsumtion av ris är lägre än det som motsvarar den kommande regleringen.

Riskhanteringsåtgärd/ Livsmedelsverkets åtgärder

Konsumenter i Sverige, liksom i övriga Europa, utsätts för relativt höga halter oorganisk arsenik. Nivåerna ligger nära det som kan anses acceptabelt för hälsan. Efsa, den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, anser därför att exponeringen för oorganisk arsenik bör minska.

Omkring en tredjedel av den arsenik vi får i oss i Sverige kommer från ris och risprodukter, vilket är ett högt bidrag från en enskild livsmedelsråvara. Även andra livsmedelsgrupper, till exempel fisk, andra cerealier (spannmål), frukt och mejeriprodukter, bidrar till att vi utsätts för arsenik. Dessa livsmedel innehåller betydligt lägre halter oorganisk arsenik än ris och risprodukter, men eftersom vi äter mycket av dem bidrar även de till den totala exponeringen. Då ris och risprodukter har de relativt sett högsta halterna samt är den enskilt största källan till arsenikexponering i Sverige är det också den källa som ger störst effekt att försöka minska exponeringen från. Av denna anledning beslutar Livsmedelsverket vidta följande åtgärder:

Ge råd och information till konsument:

- Ge inte risdryck till barn under sex år (förskoleålder).
- Ge inte riskakor till barn under sex år (förskoleålder). Barn över sex år och vuxna kan äta riskakor ibland, beroende på hur mycket andra risprodukter man äter.
- Begränsa konsumtionen av ris och risprodukter (*till exempel risgröt, risnudlar och rismellanmål*) till fyra gånger per vecka (barn) och sex gånger per vecka (vuxna). "Medelkonsumenten" av ris och risprodukter i Sverige idag äter ris och risprodukter ungefär tre gånger per vecka.
- När man äter ris bör man inte alltid välja fullkornsrис.

Information:

- Om man kokar ris med stort överskott av vatten som sedan hålls bort minskar arsenikinnehållet i riset med upp till 70 procent.
- Jasminris och basmatiris innehåller lägre halter av oorganisk arsenik än andra rissorter i denna undersökning. Trots att halterna är lägre i jasminris och basmatiris jämfört med andra sorter är de fortfarande så höga att man bör följa konsumtionsråden.
- Produkter speciellt anpassade för personer med celiaki, till exempel pasta och bröd tillverkade av rismjöl, innehöll inte förhöjda halter arsenik.
- I och med att gränsvärden för oorganisk arsenik i ris och vissa risprodukter träder i kraft den 1 januari 2016 kommer Livsmedelsverket att utöka sin nuvarande kontroll av ris och risprodukter till att även inkludera oorganisk arsenik.

- Livsmedelsverket kommer fortsätta sitt arbete med att kartlägga förekomst av oorganisk arsenik även i andra livsmedel än ris på den svenska marknaden. Alla resultat kommer rapporteras till Efsa.
- Livsmedelsverket informerar berörda företag om arsenikhalterna i det egna företagets produkter som ingått i undersökningen. Samtliga företag uppmanas att söka efter produkter med så låg halt arsenik som möjligt, alternativt undersöka möjligheten att i tillverkningsprocessen av risprodukter reducera arsenikhalten i slutprodukten.
- Samtliga resultat presenteras för EU-kommissionen. Sverige uppmanar EU-kommissionen att se över de beslutade gränsvärdena som träder i kraft 2016. De idag beslutade gränsvärdena bedöms inte bidra med att reducera exponeringen för oorganisk arsenik från ris och risprodukter på ett tillfredställande sätt.
- Samtliga resultat från projektet presenteras för Efsa.
- Samtliga resultat överlämnas till Codex. Sverige arbetar i Codex för att införa lägre gränsvärden än de som nu diskuteras. De idag föreslagna gränsvärdena bedöms inte bidra med att reducera exponeringen för oorganisk arsenik från ris och risprodukter på ett tillfredställande sätt.

Motiv för hanteringsåtgärden

Konsumentråd

Livsmedelsverket anser det befogat att informera konsumenter om halter av oorganisk arsenik i ris och risprodukter och att ge råd om lämplig riskkonsumtion utifrån dessa halter. Detta för att begränsa arsenikexponeringen från livsmedel i Sverige, då ris är det livsmedel som ger det enskilt största bidraget till arsenikexponeringen.

Det är viktigt att beakta att de konsumtionsnivåer som anges i råden gäller en livstidskonsumtion. Detta innebär att tillfällig konsumtion överstigande råden inte kan anses som kritiska för hälsan.

Ge inte risdryck till barn under sex år

- Risdryck används ofta istället för komjölk av personer med mjölkproteinallergi eller personer som äter vegansk kost under stora delar av livet. Analyser av risdryck har visat att drycken innehåller oorganisk arsenik i relativt höga halter vilket kan göra att långvarig konsumtion innebär en hög exponering för arsenik.
- Efter undersökningen om metaller i barnmat 2013 beslutade Livsmedelsverket om ett råd som innebär att barn under sex år bör undvika risdryck. Denna studie bekräftar tidigare resultat och visar att små barn (8 månader) efter endast 2-3 dl risdryck per vecka får en oacceptabel exponering för arsenik. Skulle de äta ris eller andra risprodukter under veckan ökar exponeringen ytterligare.

- Baserat på utförd riskvärdering kan 8- och 11-åringar dricka 5-6 glas risdryck per vecka (ett glas = 2,5 dl) utan att hamna över den acceptabla exponeringsnivån. Skulle de äta ris eller andra risprodukter under veckan ökar exponeringen ytterligare.
- Vuxna kan dricka 11 glas risdryck per vecka (ett glas = 2,5 dl) utan att hamna över den acceptabla exponeringsnivån. Skulle de äta ris eller andra risprodukter under veckan ökar exponeringen ytterligare.

Ge inte riskakor till barn under 6 år. Barn över sju år och vuxna kan äta riskakor ibland, beroende på hur mycket andra risprodukter man äter.

- De relativt höga arsenikhalterna i riskakor resulterar i att konsumtion av 2-4 riskakor per vecka hos små barn bidrar med en arsenikexponering som överskrider den som hälsomässigt bedöms vara acceptabel att komma från ris och risprodukter samt övriga livsmedel. För små barn innebär konsumtion av riskakor att utrymmet för att äta ris, som ”baslivsmedel” till maten, begränsas. Denna typ av livsmedel tillför i princip inga viktiga näringsämnen och innehåller oftast salt.

Begränsa konsumtionen av ris och risprodukter (till exempel risgröt, risnudlar och rismellanmål) till fyra gånger per vecka (barn) och sex gånger per vecka (vuxna). ”Medelkonsumenten” av ris och risprodukter i Sverige idag äter ris och risprodukter ungefär tre gånger per vecka.

- Ris är ett baslivsmedel i Sverige tillsammans med bland annat potatis och pasta. Ris bidrar näringsmässigt i Sverige framförallt till intaget av selen och zink. Riskonsumtion ingår i en varierad kost och det finns inte skäl att avråda från att äta ris på grund av arsenikhalterna. Däremot visar scenarioanalyserna att cirka fyra portioner i veckan för barn och sex portioner i veckan för vuxna är den konsumtion av ris eller risprodukter som inte bör överskridas. Detta för att inte överskrida den mängd arsenik som hälsomässigt bedöms vara acceptabel att komma från ris och risprodukter. Tre portioner ris i veckan motsvarar ungefär mediankonsumtionen av ris (hos de som konsumerar ris) i Sverige.
- Mediankonsumtionen av ris i Sverige idag ligger på en acceptabel nivå vad gäller exponering av arsenik från ris. Eftersom detta speglar mediankonsumtionen innebär det att hälften av Sveriges riskonsumenter ligger över denna konsumtionsnivå.
- Riskakor, rismellanmål eller rispuffar/flingor ger var för sig relativt stora bidrag till arsenikexponeringen även vid en låg konsumtion, och riskerar bidra till en exponering som inte kan anses acceptabel. Konsumtion av denna typ av livsmedel innebär att utrymmet för att äta ris, som ”baslivsmedel” till maten, begränsas. Denna typ av livsmedel tillför i princip ingen näring. I fallet med rismellanmål och rispuffar/flingor ger dessutom dessa livsmedel ett tillskott av socker. Riskakor kan ge ett onödigt bidrag av salt. Konsumtion av endast 1-2 portioner rismellanmål per vecka innebär att små barn får en ex-

ponering av arsenik som bidrar till att arsenikexponeringen blir högre än acceptabel nivå. Skulle de dessutom äta ris eller andra risprodukter under veckan ökar exponeringen ytterligare. Ur nutritionssynpunkt är därför rådet att i första hand begränsa konsumtionen av riskakor, rispuffar och rismellanmål då arsenikexponeringen i förhållande till nyttan blir oproportionellt stor.

När man äter ris bör man inte alltid välja fullkornsris.

- Fullkornsris innehåller ofta högre halter oorganisk arsenik jämfört med vitt ris. Anledningen är att arsenik framförallt ansamlas i risets skal, som i större utsträckning finns kvar i fullkornsprodukter. Scenarioanalyserna visar att 1-2 portioner i veckan för barn och 3-4 portioner i veckan för vuxna är den mängd fullkornsris som är acceptabel, för att inte överskrida den mängd oorganisk arsenik som hälsomässigt bedöms vara acceptabelt att sammantaget komma från ris och risprodukter samt övriga livsmedel. Ensidig konsumtion av fullkornsris ger således en jämförelsevis högre arsenikexponering än konsumtion av vitt ris. Äter man dessutom annat ris eller andra risprodukter under veckan ökar exponeringen ytterligare.
- Fullkorn ingår samtidigt per se i en kost som främjar hälsan. Dock är bidraget av näringsämnen från fullkornsris begränsat jämfört med andra fullkornsprodukter och de näringsämnen vi får från ris är näringsämnen som tillgodoses väl i Sverige om man äter en varierad kost. Av denna anledning anser Livsmedelsverket att bidraget av arsenik från fullkornsris i vissa fall är oacceptabelt. Detta då det finns andra fullkornsprodukter och andra rissorter på marknaden att välja.

Om man kokar ris med stort överskott av vatten som sedan hålls bort minskar arsenikinnehållet i riset med upp till 70 procent.

- Som enskild konsument är det svårt att påverka intaget av oorganisk arsenik från livsmedel då källorna är många. Ett sätt är naturligtvis att äta mindre mängd ris och risprodukter, men för konsumenter som äter mycket ris som del av en måltid, eller som hel måltid, kan även kokningen av riset/tillagningssmetoden ha betydelse. När riset kokas i ett överskott av vatten, som efter kokningen hålls av, sjunker halten arsenik i riset med 40 till 70 procent. För att minska exponeringen för arsenik finns det därför skäl att informera om att halterna av arsenik i ris kan minska om riset kokas i ett överskott av vatten som hålls av efter färdig tillagning. Undersökningen visar att enbart sköljning av riset innan kokning inte har någon större effekt på halterna av arsenik i riset. Kokning av ris där vattnet tillåts koka in tills riset blir torrt påverkar inte halten av oorganisk arsenik i riset.
- Information om att arsenikhalten i riset kan påverkas vid tillagningen är mycket viktig för företagen som producerar risprodukter. En förändrad produktion av risprodukter har sannolikt en betydligt större påverkan på arsenik-

exponeringen än enskilda konsumenters tillagning av ris. Detta då arsenikexponeringen inte enbart kommer från det egna riset man kokar hemma, utan också från en mängd andra typer av produkter (till exempel rismellanmål, risdryck och risgröt).

Jasminris och basmatiris innehåller lägre halter av oorganisk arsenik än andra rissorter i denna undersökning. Trots att halterna är lägre i jasminris och basmatiris jämfört med andra sorter är de fortfarande så höga att man bör följa konsumtionsråden.

- I denna undersökning var medelhalten av oorganisk arsenik i jasminris och basmatiris signifikant lägre jämfört med andra rissorter. Detta bekräftas även av andra studier som visar liknande resultat. Inom grupperna jasminris och basmatiris varierar dock halterna, vilket gör att man inte entydigt kan säga att alla jasmin- respektive basmatiris har lägre halter. De jasmin- och basmatiris i denna undersökning som har de högre halterna ligger i nivå med andra rissorter, varför man bör följa konsumtionsråden.

Produkter speciellt anpassade för personer med celiaki, till exempel pasta och bröd tillverkade av rismjöl, innehöll inte förhöjda halter arsenik.

- Produkterna speciellt anpassade till glutenintoleranta innehöll inte förhöjda halter oorganisk arsenik. Därför ges inga råd speciellt för dessa produkter. Däremot gäller råden om riskkonsumtion även för konsumenter med till exempel celiaki.

Lagstiftning, regler och kontroll

Fullständiga namn på de rättsakter som hänvisas till i denna rapport finns angivna i slutet på dokumentet.

Allmänna principer och krav

Inom EU är huvudparten av livsmedelslagstiftningen harmoniserad. Det betyder att samma regler gäller i alla EUs medlemsstater.

Förordning (EG) nr 178/2002 fastställer bland annat ett antal generella krav för livsmedel och handel med livsmedel och livsmedelssäkerhet. Enligt artikel 14 i denna förordning får livsmedel inte släppas ut på marknaden om de inte är säkra. Vid bedömningen om ett livsmedel kan vara skadligt för hälsan ska hänsyn tas till vissa konsumentgruppers särskilda känslighet när livsmedlet är speciellt avsett för dem. Spädbarn och småbarn är exempel på en sådan grupp.

Det är företagets ansvar att se till att kraven som ställs i lagstiftningen uppfylls, medan medlemsstaternas ansvar är att övervaka och kontrollera att reglerna tillämpas. Artikel 7 i förordning (EG) nr 178/2002, fastställer också den så kallade försiktighetsprincipen. Genom den ges lagstiftaren eller myndigheterna möjlighet att vidta provisoriska riskhanteringsåtgärder i särskilda fall där man efter en bedömning av tillgänglig information identifierar möjligheten av skadliga effekter på hälsan, men där det råder vetenskaplig osäkerhet. Dessa åtgärder får gälla i avvaktan på att ytterligare vetenskapliga uppgifter framkommer för en mer omfattande riskvärdering.

Gränsvärden för oorganisk arsenik i livsmedel

Förekomsten av främmande ämnen i livsmedel regleras genom förordning (EG) nr 1881/2006. Hittills har gränsvärden för arsenik i livsmedel saknats men ett beslut om införande av gränsvärden för oorganisk arsenik i ris och vissa risprodukter finns idag inom EU (förordning (EU) 2015/1006). Sverige har i detta arbete kontinuerligt bidragit i diskussionen och presenterat alla tidigare analysresultat, bland annat resultaten från projektet ”Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn” (Bjerselius et al., 2013). Dessa resultat pekar också på behovet av lägre gränsvärden än de nu beslutade. De nya gränsvärdena börjar tillämpas från och med den 1 januari 2016 (tabell 1).

Tabell 1. Gränsvärden för oorganisk arsenik i livsmedel - lagtext som är införd i Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 och ska tillämpas från och med 2016-01-01.

Livsmedel	Gränsvärden mg/kg våtvikt	Gränsvärden µg/kg våtvikt
3.5 Arsenik (oorganisk) ^{(1) (2)}		
3.5.1 Ej ångbehandlat, slipat ris (polerat eller vitt ris)	0,20	200
3.5.2 Ångbehandlat ris och råris	0,25	250
3.5.3 Riskakor, risrån, riskex och mjuka riskakor	0,30	300
3.5.4 Ris för framställning av livsmedel för spädbarn och småbarn ⁽³⁾	0,10	100

⁽¹⁾ Summan av As(III) och As(V).

⁽²⁾ Ris, råris, slipat ris och ångbehandlat (parboiled) ris enligt Codex Standard 198-1995

⁽³⁾ Scientific Opinion on Arsenic in Food. The Efsa journal, vol. 7 (2009):10; artikelnr 1351.

Samtliga resultat från denna undersökning skickas till Efsas databas för att kunna användas i Efsas och EU-kommissionens kontinuerliga arbete med kontaminanter i livsmedel. Medlemsstaternas data bidrar till möjligheten att ytterligare sänka gränsvärdena inom EU.

Samtliga resultat från denna undersökning presenteras även för EU-kommissionen. Sverige uppmanar EU-kommissionen att arbeta för att lägre gränsvärden än de nu antagna införs, då de visat sig inte tillräckligt bidra till att minska konsumenternas exponering för oorganisk arsenik från ris och risprodukter. Gränsvärdena kommer inte lösa problemet med arsenikexponering från ris och risprodukter omedelbart då de är högt satta och det tar lång tid att arbeta för att successivt sänka dem till mer hälsorelaterade nivåer. Av denna anledning anser Livsmedelsverket att gränsvärdena måste kompletteras med information och råd till konsumenter.

Fortsatt kontroll och kartläggning av oorganiskt arsenik i livsmedel

Ansvar för den operativa kontrollen på livsmedelsområdet är uppdelat mellan Livsmedelsverket, länsstyrelserna och kommunerna. Av 23 och 25 §§ i livsmedelsförordningen (2006:813) framgår vem som är behörig myndighet att utöva offentlig kontroll över olika typer av livsmedelsanläggningar. Den myndighet som ansvarar för den operativa kontrollen fattar beslut om förbud och förelägganden.

I Sverige är ansvaret för kontroll av de livsmedel som ingick i denna undersökning fördelat mellan Livsmedelsverket och de kommunala miljö- och hälsoskyddsnämnderna. Kontroll av livsmedel kan ske vid den anläggning där livsmedlen tillverkas men även i senare led, till exempel hos importör, grossist eller i detaljhandel, där bland annat produkternas märkning kan kontrolleras. Majorite-

ten av livsmedlen i undersökningen har tillverkats utomlands och kontroll av produktionen sker i dessa fall i respektive land. För kontroll av svensk produktion hos Orkla, Barilla, Semper, Santa Maria och Lecora ansvarar Livsmedelsverket. Vidare bedriver Livsmedelsverket även kontroll hos huvudkontoren för Orkla, Semper, Ica, Axfood, Coop och Lidl. I övrigt ansvarar kommunala nämnder för kontroll av de anläggningar (till exempel lager, kontor) som de säljande företagen har i respektive kommun, samt för kontroll av livsmedel i butik.

Vid årsskiftet träder gränsvärden för vissa rissorter och risprodukter i kraft vilket ger medlemsstaterna inom EU en bättre möjlighet att bedriva kontrollverksamhet över denna typ av produkter. Livsmedelsverket har en egen återkommande kontroll av bland annat främmande ämnen i vegetabilier. Inom denna kontroll kontrolleras livsmedel från växtriket så att nivåerna av olika ämnen, som till exempel tungmetaller, inte överskrider de gränsvärden som är gemensamma inom EU. Kontrollen av främmande ämnen i vegetabilier planeras på ett till tre års basis och baseras bland annat på risk.

Det är livsmedel som har ett gränsvärde som ingår i kontrollen. Vid planering av kontrollen tas hänsyn till olika förändringar av gränsvärden som en sänkning för något ämne och livsmedel, eller som i detta fall, helt nya gränsvärden för ett ämne och livsmedel. I Livsmedelsverkets kontroll av främmande ämnen i vegetabilier kommer därför analyser av arsenik i ris att planeras in. Med anledning av det idag relativt bristfälliga underlag som finns för oorganisk arsenik i andra livsmedel än ris, kommer Livsmedelsverket framöver även att genomföra ett kartläggningsprojekt för att undersöka halterna av oorganiskt arsenik i livsmedel på den svenska marknaden. Resultaten kommer även att rapporteras till EU-kommissionen/Efsa enligt rekommendation (EU) nr 2015/1381.

För ris som ska användas till barnmatsprodukter gäller ett lägre gränsvärde, 100 µg oorganisk arsenik/kg istället för 200-250 µg/kg. Kontroll av produkter som är märkta som barnmatsprodukter ska utföras mot det lägre gränsvärdet. Frågan är hur kontroll ska utföras av sådan produkter som barn ofta äter, men som inte är specifikt märkt som barnmat, till exempel frukostflingor, rismellanmål och risgröt. Även här ser Livsmedelsverket att barn trots strängare gränsvärden kan utsättas för högre halter än vad som är acceptabelt.

Information till företag, EU-kommissionen, Codex och Efsa

Information och råd till konsumenterna om oorganiskt arsenik i ris är en kortsiktig och snabb åtgärd för att kunna minska exponeringen i Sverige för oorganiskt arsenik från livsmedel, specifikt ris. Då problematiken med höga halter av oorganiskt arsenik i ris och risprodukter i huvudsak härstammar från naturligt höga halter av arsenik i berggrund, jord och vatten är de mer långsiktiga åtgärderna av stor betydelse för att hantera problematiken på sikt. Både ur ett nationellt och internationellt folkhälsoperspektiv är de mer långsiktiga åtgärderna av större betydelse.

Berörda företag kontaktas med information om det egna företags produkter som ingått i denna undersökning. Samtliga företag uppmanas att söka efter råvara med så låg halt arsenik som möjligt, alternativt utveckla metoder för att sänka halterna av arsenik i produkterna, då de beslutade gränsvärdena visat sig inte tillräckligt minska exponeringen för oorganisk arsenik från ris och risprodukter. Företagen ges med detta möjlighet att själva påverka konsumenternas exponering för oorganisk arsenik.

Gränsvärden för kontaminanter sätts enligt den sk. ALARA-principen, vilket innebär att gränsvärdena ska sättas så lågt som praktiskt är möjligt utan att marknaden slås ut. ALARA-principen tar alltså inte hänsyn till den verkliga exponeringen för arsenik från ris och risprodukter utan syftar till att utifrån befintliga halter pressa nivåerna neråt. För att skydda konsumenterna blir därför frivilliga insatser från företagen extra viktiga. Den stora spridningen i halter mellan riskakor visar att det uppenbarligen går att producera riskakor med lägre halter arsenik. Även hos risdrycken kan man se en sänkning i halterna i denna studie jämfört med tidigare studier (Bjerselius et al., 2013).

Vår undersökning visar att det inte går att peka ut ris från vissa länder som bättre eller sämre, då halterna kan variera stort inom samma land. Vår studie tyder dock på att basmatiris och jasminris har något lägre halter än andra sorter. Fullkornsrisk verkar generellt innehålla högre halter än andra rissorter.

En förändrad produktion av risprodukter har sannolikt generellt en betydligt större påverkan på arsenikexponeringen än enskilda konsumenters tillagning av ris. Detta då arsenikexponeringen inte enbart kommer från det egna riset man kokar hemma, utan också från en mängd andra typer av produkter (till exempel rismelanmål, risdryck och risgröt).

Livsmedelsverket informerar EU-kommissionen och Codex om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Resultaten visar tydligt att de kommande gränsvärdena inte på ett tillfredställande sätt minskar exponeringen för oorganisk arsenik generellt via livsmedel och specifikt från ris som råvara. Livsmedelsverkets agerande mot EU-kommissionen och Codex syftar till att på lång sikt kunna påverka exponeringen för oorganiskt arsenik nationellt och internationellt.

Livsmedelsverket informerar Efsa om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Resultatet visar tydligt att delar av den svenska (risätande) befolkningen ligger nära eller över de hälsobaserade referenspunkter som är fastställda för oorganiskt arsenik.

Andra faktorer som har påverkat beslutet

- Halterna av oorganisk arsenik i ris och risprodukter är cirka 10 gånger högre jämfört med andra motsvarande livsmedel (till exempel pasta, bröd och potatis). Konsumtionen av ris och risprodukter i Sverige bidrar enskilt med omkring 30 procent av arsenikexponeringen. Därför är det möjligt att på ett förhållandevis enkelt sätt begränsa eller minska arsenikexponeringen i Sverige.
- Vid en jämförelse av miljöpåverkan från ris med potatis och pasta, ger ris en jämförelsevis större miljöpåverkan. En minskning av riskonsumtionen skulle således inte ha negativa konsekvenser för miljön.
- Det tyska riskvärderingsinstitutet BfR, har 2015 gjort en liknande riskvärdering av arsenik i livsmedel. Deras slutsatser är att arsenikexponeringen för den tyska befolkningen är nära eller något över de hälsobaserade riktvärden som är framtagna. Deras slutsatser och råd är att ris kan ingå i en varierad och balanserad kost, men att man ska äta produkter som riskakor, risflingor och risgrötter med moderation och variera sin konsumtion av olika cerealieprodukter. Föräldrar råds också att inte ge sina barn enbart risbaserade drycker eller risgrötter. Personer med glutenintolerans uppmanas att variera risbaserade produkter med majs, hirs, bovete, amarant eller quinoa.
- Danska Födevarestyrelsen gav 2013 ut råd om att ris kan ingå i en varierad sund kost, men att riskakor och risdryck inte bör ges till barn (ingen specifik ålder anges). Man uppmanar även till variation och att barn inte ska äta risgröt varje dag. Anledningen till råden för risprodukter för barn anges vara barns förhållandevis större konsumtion av livsmedel i förhållande till sin kroppsvikt.
- Storbritannien ger ut råd om att barn mellan 1 och 4,5 år inte bör dricka risdryck som substitut för bröstmjök, modersmjölksersättning eller komjök. Även detta råd grundar sig i barns förhållandevis högre konsumtion i förhållande till sin kroppsvikt.

Slutsats

Konsumentråd

Livsmedelverket anser det befogat att informera konsumenter om arsenikhalter i ris och risprodukter och att ge råd om lämplig riskkonsumtion utifrån dessa halter. Detta för att begränsa arsenikexponeringen från livsmedel i Sverige, då ris är det livsmedel som ger det enskilt största bidraget till exponeringen. För de som äter ris och risprodukter bidrar konsumtionen till stor del till den arsenikexponering man utsätts för. Delar av den svenska befolkningen har en exponering för oorganisk arsenik från ris som i vissa fall ligger på gränsen till vad som kan ses som acceptabelt ur ett långsiktigt riskperspektiv.

Information till företag, EU-kommissionen, Codex och Efsa

Livsmedelsverket informerar berörda företag om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Livsmedelsverket uppmanar företag att söka efter risråvaror med så låg halt arsenik som möjligt, alternativt utveckla metoder för att reducera halterna av arsenik i produkterna. Företagen ges med detta möjlighet att själva påverka konsumenternas exponering för oorganisk arsenik.

Livsmedelsverket informerar EU-kommissionen och Codex om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Resultaten visar tydligt att de kommande gränsvärdena inte på ett tillfredställande sätt minskar exponeringen för oorganiskt arsenik generellt via livsmedel och specifikt från ris som råvara. Livsmedelsverkets agerande mot EU-kommissionen och Codex syftar till att på lång sikt kunna påverka exponeringen för oorganiskt arsenik nationellt och internationellt.

Livsmedelsverket informerar Efsa om undersökningens resultat och slutsatser från projektet. Resultatet visar tydligt att delar av den svenska befolkningen har en exponering för oorganisk arsenik från ris som i vissa fall ligger på gränsen till vad som kan ses som acceptabelt ur ett långsiktigt riskperspektiv.

Fortsatt kontroll och kartläggning av oorganiskt arsenik i livsmedel

Då de nya gränsvärdena träder i kraft 2016 kommer myndigheter i Europa ges möjlighet att genom kontrollprojekt provta och analysera ris och risprodukter. I Livsmedelsverkets kontroll av främmande ämnen i vegetabilier kommer därför analyser av arsenik i ris att planeras in för att säkerställa att gränsvärdena inte överskrids. Livsmedelsverket kommer även att genomföra ett kartläggningsprojekt för att undersöka halterna av oorganiskt arsenik i livsmedel på den svenska

marknaden under de kommande åren. Resultaten kommer rapporteras till EU-kommissionen och Efsa enligt rekommendation (EU) nr 2015/1381.

Beslutat den 25 september 2015

Ulla Nordström
Avdelningschef
Råd- och beredskapsavdelningen, Livsmedelsverket

Referenser

Amcoff E, Edberg A, Enghardt Barbieri H, Lindroos AK, Nälsén C, Pearson M, Warensjö Lemming E. (2012). Riksmaten – vuxna 2010–11. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige. Livsmedelsverket, Uppsala.

Bjerselius R, Halldin Ankarberg E, Jansson A, Lindeberg I, Sanner Färnstrand J, Wanhainen C. (2013) Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Livsmedelsverkets rapportserie nr 1.

Brandon E. et al. (2014). Arsenic: bioaccessibility from seaweed and rice, dietary exposure calculations and risk assessment. Food Additives & Contaminants: Part A, Vol. 31, No. 12: 1993-2003.

Concha G, Vogler G, Lezcano D, Nermell B, Vahter M. (1998). Exposure to inorganic arsenic metabolites during early human development. Toxicological Sciences 44 (2): 185-190.

EFSA (2009). Scientific opinion on arsenic in food. EFSA panel on contaminants in the food chain (CONTAM). European Food Safety Authority, Parma, Italy. EFSA Journal, 7(10): 1351.

Enghardt Barbieri H, Pearson M, Becker W. (2006). Riksmaten – barn 2003. Livsmedels- och näringsintag bland barn i Sverige. Livsmedelsverket, Uppsala.

Engström K, Vahter M, Mlakar SJ, Concha G, Nermell B, Raqib R, Cardozo A, Broberg K. (2011). Polymorphisms i arsenic (+III oxidation state) methyltransferase (AS3MT) predict gene expression of AS3MT as well as arsenic metabolism. Environmental Health Perspectives. 119(2): 182-188.

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 178/2002 av den 28 januari 2002 om allmänna principer och krav för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som gäller livsmedelssäkerhet

Europaparlamentets och Rådets Förordning (EU) nr 1169/2011 av den 25 oktober 2011 om tillhandahållande av livsmedelsinformation till konsumenterna.

FAO/WHO. (2011). Safety evaluation of certain contaminants. Seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO expert committee on food additives (JECFA). WHO food additive report series: 63. World Health Organization, Geneva.

Fängström B, Moore S, Nermell B, Kuenstl L, Goessler W, Grandér M, Kabir I, Palm B, Arifeen S, Vahter M. (2008). Breast-feeding protects against arsenic exposure in Bangladeshi infants. *Environmental Health Perspectives* 116 (7): 963-969.

IARC (International Agency for Research on Cancer). (2004). Some drinking-water disinfectants and Contaminants, including arsenic. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. Volume 84: 41-67.

IARC (International Agency for Research on Cancer). (2012) A review of human carcinogens. Part C: metals, arsenic, dusts, and fibers. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lyon, World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. Volume 100C.

Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.

Kommissionens förordning (EU) 2015/1006 av den 25 juni 2015 om ändring av förordning (EG) nr 1881/2006 vad gäller gränsvärden för oorganisk arsenik i livsmedel.

Kommissionens rekommendation (EU) 2015/1381 av den 10 augusti 2015 om övervakning av arsenik i livsmedel.

LIVSFS 2001:30 Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten

Lundberg-Hallén N and Öhrvik V. (2015). Key foods in Sweden: Identifying high priority foods for future food composition analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*, 37, 51-57.

Meharg AA, Williams PN, Adomako E, Lawgali YY, Deacon C, Villada A, Campbell RCJ, Sun G, Zhu Y-G, Feldmann J, Raab A, Zhao F-J, Islam R, Hossain S, Yanai J. (2009) Geographical variation in total and inorganic arsenic content of polished (white) rice. *Environmental Sciences and Technology* 43(5): 1612-1617.

NRC (National Research Council) 2001. Arsenic in drinking water: 2001 update. National Academy Press, Washington, D.C.

NNR (Nordiska Näringsrekommendationer, 2012.

Rahman A, Vahter M, Ekström E-Ch, Rahman M, Mustafa AH, Wahed MA, Yunus M, Persson L-Å. (2007). Association of arsenic exposure during pregnancy with fetal loss and infant death: a cohort study in Bangladesh. *American Journal of Epidemiology* 165 (12): 1389-1396.

Sand S, Bjerselius R, Busk L, Eneroth H, Sanner-Färnstrand J, Lindqvist R. (2015). The Risk Thermometer - a tool for risk comparison. Livsmedelsverkets rapportserie nr 8.

SFS 2006:813 Livsmedelsförordningen

Steinmaus C, Ferreccio C, Acevedo J, Yuan Y, Liaw J, Durán V, et al. (2014). Increased lung and bladder cancer incidence in adults after in utero and early-life arsenic exposure. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 23(8): 1529-1538.

Tyler CR, Allan AM (2014). The effects of arsenic exposure on neurological and cognitive dysfunction in human and rodent studies: A review. *Current Environmental Health Reports*, (1): 132-147.

Zhu Y-G, Williams PN, Meharg AA. (2008). Exposure to inorganic arsenic from rice: A global health issue? *Environmental Pollution* 154: 169-171.

Zheng Y. et al. (2002). The absorption and excretion of fluoride and arsenic in humans. *Toxicology Letters* 133: 77-82.

WHO. (2001). EHC 224, Arsenic and Arsenic Compounds. 2nd ed. Geneva: World Health Organization.

WHO. (2004). Guidelines for drinking-water quality. Third edition. Geneva, World Health Organization.

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 kartläggningsstudie 2009-2011 av E Fredlund och M Lindblad.
3. Colorectal cancer-incidence in relation to consumption of red or precessed 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.
7. Länsstyrelsernas rapportering av livsmedelskontrollen inom primärproduktionen 2012 av L Eskilson och S Sylvén.
8. Riksmaten – vuxna 2010-2011, Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige av E Amcoff, A Edberg, H Enghart Barbieri, A K Lindroos, C Nälsén, M Pearson och E Warensjö Lemming.
9. Matfett och oljor – analys av fettsyror och vitaminer av V Öhrvik, R Grönholm, A Staffas och S Wretling.
10. Revision av Sveriges livsmedelskontroll 2013 – resultat av länsstyrelsernas och Livsmedelsverkets revisioner av kontrollmyndighete av A Rydin, G Engström och Å Eneroth.
11. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2011-2013 – av M Persson, B Karlsson, SMHL, M Hellmér, A Johansson, I Nordlander och M Simonsson.
12. Riskkaraktärisering av exponering för nitrosodimetylamin (NDMA) från kloramin använt vid dricksvattenberedning av K Svensson.
13. Risk- och nyttovärdering av sänkt halt av nitrit och koksalt i charkuteriprodukter – i samband med sänkt temperatur i kylkedjan av P O Darnerud, H Eneroth, A Glynn, N-G Ilbäck, M Lindblad och L Merino.
14. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2013 av L Eskilson och M Eberhardson.
15. Rapport från workshop 27-28 november 2013. Risk- och sårbarhetsanalys – från jord till bord. Sammanfattning av presentationer och diskussioner.
16. Risk- och nyttovärdering av nöter – sammanställning av hälsoeffekter av nötkonsumtion av J Bylund, H Eneroth, S Wallin och L Abramsson-Zetterberg.
17. Länsstyrelsernas rapportering av livsmedelskontrollen inom primärproduktionen 2013 av L Eskilson, S Sylvén och M Eberhardson.
18. Bly i viltkött – ammunitionrester och kemisk analys, del 1 av B Kollander och B Sundström, Livsmedelsverket, F Widemo, Svenska Jägareförbundet och E Ågren, Statens veterinärmedicinska anstalt.
Bly i viltkött – halter av bly i blod hos jägarfamiljer, del 2 av K Forsell, I Gyllenhammar, J Nilsson Sommar, N Lundberg-Hallén, T Lundh, N Kotova, I Bergdahl, B Järholm och P O Darnerud.
Bly i viltkött – riskvärdering, del 3 av S Sand och P O Darnerud.
Bly i viltkött – riskhantering, del 4 av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg och A Kautto.
19. Bra livsmedelsval baserat på nordiska näringsrekommendationer 2012 av H Eneroth, L Björck och Å Brugård Konde.
20. Konsumtion av rött kött och charkuteriprodukter och samband med tjock- och ändtarmscancer – risk och nyttohanteringsrapport av R Bjerselius, Å Brugård Konde och J Sanner Färnstrand.
21. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2013 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, A Törnkvist, T Cantillana, K Neil Persson, Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
22. Kartläggning av shigatoxin-producerande *E.coli* (STEC) på nötkött och bladgrönsaker av M Egervärn och C Flink.
23. The Risk Thermometer – a tool for comparing risks associated with food consumption, draft report by S Sand, R Bjerselius, L Busk, H Eneroth, J Sanner Färnstrand and R Lindqvist.
24. A review of Risk and Benefit Assessment procedures – development of a procedure applicable for practical use at NFS by L Abramsson Zetterberg, C Andersson, W Becker, P O Darnerud, H Eneroth, A Glynn, R Lindqvist, S Sand and N-G Ilbäck.
25. Fisk och skaldjur, metaller i livsmedel – fyra decenniers analyser av L Jorhem, C Åstrand, B Sundström, J Engman och B Kollander.
26. Bly och kadmium i vetetabilier odlade kring Rönnskärsverken, Skelleftehamn 2012 av J Engman, B Sundström och L Abramsson Zetterberg.
27. Bättre måltider i äldreomsorgen – vad har gjorts och vad behöver göras av K Lilja, I Stevén och E Sundberg.
28. Slutredovisning av regeringsuppdrag om näringsriktig skolmat samt skolmåltidens utformning 2012-2013 av A-K Quetel och E Sundberg.

1. Spannmål, fröer och nötter – Metaller i livsmedel, fyra decenniers analyser av L Jorhem, C Åstrand, B Sundström, J Engman och B Kollander.
2. Konsumenters förståelse av livsmedelsinformation av J Grausne, C Gössner och H Enghardt Barbieri.
3. Slutrapport för regeringsuppdraget att inrätta ett nationellt kompetenscentrum för måltider i vård, skola och omsorg av E Sundberg, L Forsman, K Lilja, A-K Quetel och I Stevén.
4. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2013 av A Jansson, P Fohgelberg och A Widenfalk.
5. Råd om bra matvanor – risk- och nyttohanteringsrapport av Å Brugård Konde, R Bjerselius, L Haglund, A Jansson, M Pearson, J Sanner Färnstrand och A-K Johansson.
6. Närings- och hälsopåståenden i märkning av livsmedel - en undersökning av efterlevnaden av reglerna av P Bergkvist, A Laser-Reuterswärd, A Göransdotter Nilsson och L Nyholm.
7. Serveras fet fisk från Östersjön på förskolor och skolor, som omfattas av dioxinundantaget av P Elvingsson.
8. The Risk Thermometer – A tool for risk comparison by S Sand, R Bjerselius, L Busk, H Eneroth, J Sanner Färnstrand and R Lindqvist.
9. Revision av Sveriges livsmedelskontroll 2014 – resultat av länsstyrelsernas och Livsmedelsverkets revisioner av kontrollmyndigheter av A Rydin, G Engström och Å Eneroth.
10. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2014 av L Eskilsson och M Eberhardson.
11. Bra livsmedelsval för barn 2-17 år – baserat på nordiska näringsrekommendationer av H Eneroth och L Björck.
12. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2014 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, A Törnkvist, T Cantillana, K Neil Persson, Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
13. Biocidanvändning och antibiotikaresistens av J Bylund och J Ottosson.
14. Symtomprofiler – ett verktyg för smittspårning vid magsjukesutbrott av J Bylund, J Toljander och M Simonsson.
15. Samordnade kontrollprojekt 2015. Dricksvatten – distributionsanläggningar av A Tollin.
16. Organisk arsenik i ris och risprodukter på den svenska marknaden. Del 1 - Kartläggning av B Kollander B Sundström.
Organisk arsenik i ris och risprodukter på den svenska marknaden. Del 2 – Riskvärdering av S Sand, G Concha och L Abramsson.
Organisk arsenik i ris och risprodukter på den svenska marknaden. Del 3 – Riskhantering av E Halldin Ankarberg, P Fohgelberg, K Gustafsson, H Nordenfors och Bjerselius.