

# Råd om fullkorn 2009

- bakgrund och vetenskapligt underlag

av Wulf Becker, Leif Busk, Irene Mattisson och Salomon Sand



**LIVSMEDELS  
VERKET**

NATIONAL FOOD  
AGENCY, Sweden

# Innehåll

Sammanfattning .....	2
Bakgrund .....	3
Svensk rekommendation om fullkorn .....	4
Barn och fullkorn .....	4
Definition av fullkorn.....	5
Vetenskaplig bas för rådet om fullkorn.....	6
Rekommendationer om intag av fullkorn i andra länder .....	6
Referenser .....	7
Bilaga 1. Vetenskapligt underlag för fullkornsrekommendationen .....	8
Bilaga 2. Exempel på dagskonsumtion av bröd och spannmål som uppfyller rekommendationen hos vuxna.....	15
Bilaga 3. Intagsberäkning för kadmium.....	17
Bilaga 4. Akrylamidexponering under fullkorns dagar.....	21
Bilaga 5. Barn och fullkorn – underlag till råd .....	26
Bilaga 6. Sammanställning av svar angående ändring av Livsmedelsverkets råd om bröd och fullkorn.....	28
Bilaga 7. Fullkornsinnehåll i olika produkter .....	30

# Sammanfattning

2005 tog Livsmedelsverket fram fem kostråd på temat ”Vill du äta hälsosamt?”. Ett av råden fokuserade på bröd och fullkorn och: ”Vill du äta hälsosamt? Ät bröd till varje måltid, gärna fullkorn”. Sedan dess har det framkommit en rad skäl att ändra rådet, bl.a. har utbudet av fullkornsvarianter av olika spannmålsprodukter ökat avsevärt, vilket ger ökad flexibilitet att välja andra spannmålsprodukter rika på fullkorn och fiber. Vidare har en rad vetenskapliga studier publicerats som pekar på att spannmål i form av fullkorn har flera hälsoeffekter som inte enbart kan tillskrivas innehållet av näringsämnen eller fiber.

Under 2008 och 2009 gjordes en genomgång av det vetenskapliga underlaget om fullkorn och hälsa. Fullkornsprodukter är bra källor för flera näringsämnen, till exempel magnesium, vitamin E, kalium och folat, liksom för bioaktiva ämnen, som fytosteroler och fenoliska ämnen. Epidemiologiska data pekar på ett samband mellan högt intag av fullkorn eller fullkornsprodukter och minskad risk för hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes och övervikt/viktuppgång.

Vidare beräknades intaget av fullkorn, kadmium och akrylamid från olika dagsmenyer. Resultaten visade att det föreslagna rådet nedan om fullkorn inte medför några ökning av intaget.

Baserat på ovanstående underlag formulerades ett nytt råd om fullkorn: ”Välj i första hand fullkorn när du äter bröd, flingor, gryn, pasta och ris.”

Definitionen av fullkorn baseras på reglerna för det nordiska nyckelhålet och omfattar hela kärnan av spannmål (frövida, grodd och kli). Kärnan får vara mald, krossad eller liknande, men beståndsdelarna ska ingå i sina ursprungliga proportioner för respektive spannmålsslag. Med spannmål avses vete inklusive spelt, råg, havre, korn, majs, ris, hirs, durra och andra Sorghumarter.

Synpunkter på förslaget till råd inhämtades genom en öppen konsultation under oktober och november 2009. Förslaget till råd har även behandlats i expertgruppen för kost- och hälsofrågor och expertgruppen för pediatrik nutrition. Rådet lanserades december 2009. I denna rapport redovisas underlag och bakgrund till fullkornsrådet. Vetenskapliga artiklar och rapporter som har publicerats efter lanseringen ingår däremot inte. Rapporten är inte någon fullständig risk- och nyttovärdering av fullkorn, t.ex. ingår ingen bedömning av mykotoxiner och andra föroreningar.

# Bakgrund

2005 tog Livsmedelsverket fram fem kostråd på temat ”Vill du äta hälsosamt?”. Syftet var att lyfta fram förändringar i matvanorna som är viktiga för folkhälsan. Ett av råden handlar om bröd och fullkorn och lyder: ”Vill du äta hälsosamt? Ät bröd till varje måltid, gärna fullkorn”.

Sedan dess har det framkommit flera skäl att ändra rådet om bröd och fullkorn. Ett skäl är att rådet att äta bröd till varje måltid ger mindre flexibilitet för personer som föredrar pasta eller andra spannmålsprodukter framför bröd. Sedan rådet togs fram 2005 har också utbudet av fullkornsvarianter av olika spannmålsprodukter ökat avsevärt och omfattar nu betydligt fler livsmedelsgrupper än tidigare. Fullkornspasta, -bulgur, -couscous och -flingor är några exempel.

På senare år har det publicerats en rad studier som pekar på att spannmål i form av fullkorn har flera hälsoeffekter som inte enbart kan tillskrivas innehållet av näringsämnen eller fiber (se till exempel Mejbörn 2008). Det fanns därför anledning att ytterligare betona fullkornets betydelse.

Under 2008 och 2009 gjordes en genomgång av det vetenskapliga underlaget om fullkorn och hälsa. Fullkornsprodukter är bra källor för flera näringsämnen, till exempel magnesium, vitamin E, kalium och folat och också en bra källa för bioaktiva ämnen som fytosteroler och fenoliska ämnen. Epidemiologiska data pekar på ett samband mellan högt intag av fullkorn eller fullkornsprodukter och minskad risk för hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes, och övervikt/viktuppgång.

Vidare gjordes beräkningar av intaget av fullkorn från olika dagsmenyer samt konsekvenser av ett råd om fullkorn för intaget av vissa kontaminanter, kadmium och akrylamid.

Baserat på dessa underlag formulerades ett förslag till råd om fullkorn. Synpunkter på förslaget inhämtades genom en öppen konsultation under oktober-november 2009. Förslaget till råd har även behandlats i Expertgruppen för kost- och hälsofrågor och expertgruppen för pediatrik nutrition. Rådet lanserades under december 2009.

# Svensk rekommendation om fullkorn

Baserat på hälsoeffekterna rekommenderar Livsmedelsverket ett intag motsvarande 75 gram fullkorn per 10 MJ (2 400 kcal). För en kvinna med ett energibehov på 9,2 MJ (2 200 kcal) motsvarar det knappt 70 gram fullkorn per dag. För en man med ett energibehov på 11,8 MJ (2 800 kcal) blir motsvarande mängd knappt 90 gram fullkorn per dag. Energitakerna motsvarar referensvärdena för energiintag för en kvinna respektive man 31-60 år med normal fysisk aktivitet (NNR 2004).

För att nå rekommenderad mängd behöver en stor del av spannmålsprodukterna utgöras av fullkornsalternativ – man behöver i första hand välja fullkorn. Däremot kan rekommendationen nås med olika sorters och varierande mängder av olika spannmålsprodukter. 70-90 gram fullkorn är en abstrakt mängd för de flesta konsumenter. Ett råd om att i första hand välja fullkorn kan i stället vara ett enklare och mer användbart råd. För många konsumenter är även själva fullkornsbegreppet diffust, och det är inte självklart i vilka produkter fullkorn återfinns. En konkretisering av rådet genom att räkna upp flera potentiella fullkornskällor bedömdes vara fördelaktigt. Genom att räkna upp flera alternativ visas även bredden i produktutbudet. Förslaget till råd om fullkorn formulerades därför:

**”Välj i första hand fullkorn när du äter bröd, flingor och gryn, pasta och ris.”**

## Barn och fullkorn

Det vetenskapliga underlaget till rådet baseras på studier av hälsoeffekter av fullkorn på vuxna. Rådet om fullkorn kan i princip tillämpas på barn från 4 års ålder. Fullkornsprodukter är rika på flera vitaminer och mineraler och bidrar framför allt till att fiberrekommendationen kan uppfyllas. Rådet ska dock inte tolkas som att alla spannmålsprodukter bör vara 100 procent fullkorn. Man bör sträva efter en variation mellan olika nyckelhålmärkta produkter inom produktgrupperna bröd, flingor, gryn, pasta och ris. Det finns även utrymme för produkter baserade på raffinerade spannmål, t.ex. pannkaka, pizza, ljust bröd, bullar och kakor.

För mindre barn, från 2 års ålder, är en variation mellan nyckelhålmärkta spannmålsprodukter och andra varianter lämpligt. Att uteslutande välja fullkornsvarianter kan innebära höga fiberintag som kan vara olämpligt för mindre barn. Fullkorn och fibrer är bra även för små barn, men om de får för mycket kan de bli lösa i magen (se bilaga 5 för underlag).

## Definition av fullkorn

Definitionen av fullkorn baseras på reglerna för det nordiska nyckelhålet som trädde i kraft i juni 2009. Fullkorn definieras som:

- hela kärnan av spannmål (frövit, grodd och kli); kärnan får vara mald, krossad eller liknande men beståndsdelarna ska ingå i sina ursprungliga proportioner för respektive spannmålsslag.

Med spannmål avses vete inklusive spelt, råg, havre, korn, majs, ris, hirs, durra och andra Sorghum-arter.

Kriterierna för bröd och andra spannmålsprodukter innefattade tidigare kostfiber (LIVSFS 2005:9) men omfattar nu, förutom kostfiber, även krav på en minimiandel fullkorn beräknat på torrs substans. Villkoren är 25 procent fullkorn för mjukt bröd, 50 procent för hårt bröd, pasta, frukostflingor, gröt. För gruppen mjöl, flingor och gryn är villkoret 100 procent fullkorn. De nordiska nyckelhålskriterierna finns i LIVSFS 2009:6, se referenslistan. Procentsatserna avser fullkornsinnehåll i räknat på produktens torrs substans. Innehållet av fullkorn i gram per 100g produkt varierar beroende på vattenhalt, se exempel i bilaga 7.

Samma definition av fullkorn som i nordiska nyckelhålet används i Danmark (Mejborn 2008). Definitionen är grundad på botanisk indelning där spannmål är säd.

I USA räknas dessutom ibland en del så kallade pseudocerealier in i beteckningen ”fullkorn”, till exempel bovete, quinoa, amarant, linfrö. Bovete är en art i familjen slideväxter; quinoa tillhör familjen mållväxter; amaranter tillhör familjen tvåhjärtbladiga växter med 65 släkten och totalt cirka 900 arter; linfrö solrosfrön, sesamfrön med mera tillhör andra familjer eller arter.

# Vetenskaplig bas för rådet om fullkorn

I de nordiska näringsrekommendationerna (NNR 2004) finns ingen specifik fullkornsrekommendation, men fullkornsprodukter lyfts fram i kapitlet om livsmedelsbaserade råd. Bland annat poängteras att fullkornsprodukter kan minska risken för hjärt- och kärlsjukdom och att högt intag av fullkornsprodukter är associerat med minskad risk för insulinresistens, diabetes och högt blodtryck. I NNR 2004 framhålls också att fullkornsprodukter är bra källor för flera näringsämnen, till exempel magnesium, vitamin E, kalium och folat och också en bra källa för bioaktiva ämnen som fytosteroler och fenoliska ämnen.

En rad epidemiologiska, i huvudsak framåtblickande kohortstudier, pekar på ett samband mellan högt intag av fullkorn eller fullkornsprodukter och minskad risk för hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes, övervikt/viktuppgång med mera (Mejborn 2008). Vad som ingår i begreppet fullkorn varierar dock betydligt mellan studierna och samband har påvisats för det totala beräknade intaget av fullkorn liksom för intaget av enskilda cerealieprodukter som bröd och frukostflingor (se Bilaga 1: Vetenskapligt underlag för fullkornsrekommendation).

## Rekommendationer om intag av fullkorn i andra länder

I en dansk rapport rekommenderas ett intag av fyra portioner fullkorn per dag, vilket omsatt till danska förhållanden motsvarar minst 75 gram fullkorn för en person med ett energiintag på 10 MJ (2 400 kcal) (Mejborn 2008). Den danska rapporten konstaterar att de flesta kohortstudier som analyserat hälsoeffekter av fullkorn är amerikanska. Intaget av fullkorn har i dessa varit två-tre portioner per dag i grupperna med det högsta intaget och färre än en portion fullkorn per dag i grupperna med de lägsta intaget. De fåtal nordiska studier (finska och norska) som publicerats tyder på att intaget i grupperna med störst intag varit omkring fyra portioner per dag (Mejborn 2008). Med hänsyn till matvanor och produktutbud i Danmark föreslår rapportförfattarna att intaget av fullkorn bör vara minst 75 gram per 10 MJ (2 400 kcal).

I riktlinjerna från den amerikanska livsmedelsmyndigheten USDA, ”Dietary Guidelines for Americans 2005”, rekommenderas vuxna med ett dagligt energiintag på 8,4 MJ (2 000 kcal) att äta sex portioner spannmålsprodukter per dag, varav hälften som fullkornsprodukter. Omräknat till ett energiintag på 10 MJ per dag motsvarar detta åtta portioner spannmålsprodukter per dag varav fyra portioner som fullkorn. Enligt USDA:s portionssystem innehåller en portion fullkornsvara 16-28 gram fullkorn beroende på typ av produkt. Fyra portioner motsvarar då 65-112 gram fullkorn.

# Referenser

LIVSFS 2009:6 (H 128). Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (LIVSFS 2005:9) om användning av viss symbol.  
[http://www.slv.se/upload/dokument/lagstiftning/2009/LIVSFS%202009\\_6%20nyckelhc3%a5l.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/lagstiftning/2009/LIVSFS%202009_6%20nyckelhc3%a5l.pdf)

Mejborn H. et al. 2008. Fuldkorn. Definition og vidensgrundlag for anbefaling af fuldkornsindtag i Danmark. DTU Fødevareinstituttet, Afdeling for Ernæring.  
<http://www.food.dtu.dk/Default.aspx?ID=8319>.

Nordic Nutrition Recommendations 2004 (NNR 2004). Nord 2004:13, Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2004.

USDA. Dietary guidelines for Americans 2005. U.S Department of Health and Human Services, U.S. Department of Agriculture, 2005.



# Bilaga 1. Vetenskapligt underlag för fullkornsrekommendationen

En rad epidemiologiska studier tyder på att bröd och spannmålsprodukter baserade på fullkorn kan bidra till att minska risken för hjärt- och kärlsjukdomar (Mellen et al. 2007, 2008), insulinresistens och typ 2-diabetes (Pribe et al. 2009), viktuppgång (Williams et al. 2008), tjocktarmscancer (Slattery et al. 2004; Larsson et al. 2005; Schatzkin et al. 2007; WCRF 2007) och inflammationsrelaterade sjukdomar (Jacobs et al. 2007).

## Hjärt- och kärlsjukdomar

En meta-analys av sju prospektiva kohortstudier visade att personer som åt 2,5 portioner fullkornsprodukter per dag hade 20 procent lägre risk att insjukna i hjärt- och kärlsjukdomar jämfört med dem som åt 0,2 portioner per dag (Mellen et al. 2008). Uppföljningstiden varierade mellan 6 och 15 år. Sambandet för stroke (slaganfall) var däremot svagare. I de flesta studier klassades mörkt bröd, gryn, frukostflingor med mera som fullkorn. För ”raffinerade” spannmålsprodukter, till exempel vitt bröd, påvisades inget samband. I en prospektiv studie av 14 100 vuxna, som följts i 13 år, påvisades en minskad risk för hjärtsvikt med ökat intag av fullkornsprodukter (Steffen et al. 2008). Riskminskningen var 7 procent för varje portion fullkorn.

Ökat intag av fullkorn i form av mörkt bröd, gryn och frukostflingor var i en studie relaterat till en långsammare utveckling av åderförkalkning i halspulsådern (carotid artery)(Mellen et al. 2007). Liknande fynd fann man i en studie av kvinnor med etablerad hjärtsjukdom (Erkkila et al. 2005).

Några prospektiva kohortstudier pekar på att frekvent intag av fullkornsprodukter var kopplat till lägre risk för högt blodtryck (Steffen et al. 2005; Flint et al. 2009; Wang et al. 2009). Även ett högt intag av kostfiber i form av bland annat spannmål har i kontrollerade interventionsstudier (Whelton et al. 2005) visats kunna ge viss sänkning av blodtrycket. Högt blodtryck är en stark riskfaktor för främst stroke.

## Typ 2-diabetes, insulinomsättning

Flera studier pekar på att frekvent intag av fullkornsprodukter kan bidra till minskad risk för insulinresistens och typ 2-diabetes (Salmerón et al. 1997a,b; Fung et al. 2002; Liese et al. 2003; Montonen et al. 2003; de Munter et al. 2007; Pribe et al. 2009).

En meta-analys av resultat från sex prospektiva kohortstudier med 6-18 års uppföljning pekar på att en ökning av intaget av fullkornsprodukter med två portioner per dag är kopplad till en 21-procentig minskad risk för diabetes (de Munter et al. 2007).

I en annan analys av prospektiva kohortstudier med minst fem års uppföljning (6-12 år) påvisades minskad risk för diabetesinsjuknande vid högt intag av fullkornsprodukter (27-30 procent, fem studier) och högt intag av cerealiefiber (28-37 procent, sex studier), (Priebe et al. 2009). Fullkornsprodukter definierades som produkter med mer än 25 procent fullkorn. I analyserna har man jämfört grupper med det högsta (övre femtedel eller fjärdedel) och lägsta intaget (lägsta femtedel eller fjärdedel). Författarna påpekar att i studierna tenderade ett högt intag av fullkornsprodukter att vara kopplat till mer hälsosam livsstil. Ofullständig korrigering för livsstilfaktorer kan därigenom leda till att man överskattar effekterna.

Bröd- eller cerealier med högt fiberinnehåll eller baserade på fullkorn har i några interventionsstudier visat sig vara gynnsamt för glukos- och insulinomsättningen (Leinonen et al. 1999; Hallfrisch et al. 2000; Pereira et al. 2002; Juntunen et al. 2003; McIntosh et al. 2003), medan andra inte påvisat några tydliga effekter (Andersson et al. 2007). I en svensk studie såg man inga skillnader i insulinkänslighet och markörer för inflammation eller fettoxidation hos 30 friska försökspersoner som fick en kost med spannmålsprodukter baserade på antingen fullkorn eller siktat mjöl under två sex veckorsperioder (Andersson et al. 2007).

### **Viktuppgång**

Frekvent konsumtion av fullkornsprodukter har kopplats till lägre förekomst av övervikt och minskad viktuppgång bland vuxna (Williams et al. 2008). Det finns dock få prospektiva kohortstudier där man specifikt tittat på intag av fullkorn i relation till risken för övervikt och viktuppgång (Koh-Banerjee et al. 2004; Liu et al. 2003).

Studien av Koh-Banerjee et al. (2004) omfattade 27 000 män 45-75 år som följdes i åtta år. Man fann att en ökning av intaget av fullkornsprodukter med 40 gram per dag var kopplat till en 0,5 kilo mindre viktuppgång. Inget samband sågs för "raffinerade" spannmålsprodukter.

Studien av Liu et al. (2003) omfattade 74 000 sjuksköterskor 38-63 år som följdes i tolv år. Fullkornsprodukter omfattade mörkt bröd, frukostflingor med fullkorn, popcorn, havregryn, råris, kli med mera. För kvinnor som ökade sitt intag av fullkornsprodukter mest (0,9 portioner/1000 kcal) var den genomsnittliga viktökningen något mindre (0,4-0,5 kilo) jämfört med dem som minskade sitt intag. Det starkaste sambandet sågs för kostfiber, där de som under uppföljningen ökade sitt fiberintag med 8,9 gram per dag vägde 1,5 kilo mindre jämfört med dem som minskade sitt intag med 3,4 gram per dag. Kvinnor som ökade sitt intag av "raffinerade" spannmålsprodukter hade i allmänhet en något större viktökning än dem som minskade sitt intag.

### **Cancer**

Betydelsen av intaget av fullkorn för risken att insjukna i cancer är mer oklar. En del studier talar för att ett högt fiberintag, främst från spannmålsprodukter, möjligen kan minska risken för tjocktarmscancer. (World Cancer Research Fund (WCRF) 2007;

Bingham et al. 2003, 2005; Slattery et al. 2004; Larsson et al. 2005; Schatzkin et al. 2007), medan andra studier inte påvisat något klart samband (McCullogh et al. 2003; Otani et al. 2006; Park et al. 2005).

I en europeisk multicenterstudie (EPIC), som omfattar fler än 500 000 personer från tio länder, var risken för tjocktarmscancer lägre bland personer med det högsta (övre femtedelen) fiberintaget från livsmedel (Bingham et al. 2005). En meta-analys av åtta kohortstudier, som utvärderades i WCRF-rapporten, visade en signifikant minskad risk för tjock- och ändtarmscancer. Riskminskningen beräknades till tio procent per tio gram ökat fiberintag per dag (WCRF 2007). En samlad analys av 13 prospektiva kohortstudier fann däremot inget samband mellan fiberintag och tarmcancer efter justering för kända riskfaktorer (Park et al. 2005). Slutsatsen i WCRF-rapporten är att livsmedel som innehåller kostfiber troligen minskar risken för tjock- och ändtarmscancer, men att man inte kan utesluta att störfaktorer (confounders) påverkat resultaten i studierna.

I en studie av 292 000 män och 198 000 kvinnor fann man att ökat intag av fullkorn (cirka 1 portion per 1 000 kcal och dag, motsvarande 2-3 portioner per dag) var kopplat till en lägre risk för tarmcancer (Schatzkin et al. 2007). Även för intaget av kostfiber från spannmål sågs ett samband, däremot inte för det totala intaget av kostfiber.

### **Andra sjukdomar**

Bland kvinnor som åt fullkornsprodukter fyra till sju gånger i veckan fann man en minskad risk för död i inflammationsrelaterade sjukdomar (infektioner, endokrina sjukdomar, nervsjukdomar, sjukdomar i mag-tarmkanalen, muskel-skelettsjukdomar, hudsjukdomar) (Jacobs et al. 2007). Risken för död var 20-30 procent lägre jämfört med kvinnor som vid studiens början åt fullkornsprodukter mer sällan än fyra gånger per vecka. Även risken för död i hjärt- och kärlsjukdomar var lägre. En annan studie visade på minskad risk för död under uppföljningstiden bland personer med ökad konsumtion av fullkornsbröd (Jacobs et al. 2001).

### **Mekanismer**

Det finns flera möjliga mekanismer som kan bidra till hälsoeffekterna av fullkorn. Fullkornsprodukter är rika på kostfiber, kalium, magnesium, vitamin E och folat. De innehåller också en rad andra biologiskt aktiva ämnen, till exempel fenoliska ämnen, lignaner och växtsteroler. Innehållet av lignaner, fenoliska substanser och växtsteroler varierar mellan sädeslagen och olika delar av kornet, ofta är de koncentrerade till yttersta delarna av kornet. (Mejborn 2008). Både utvecklingen av analysmetoder för olika ämnen och forskningen om mekanismer är i sin begynnelse (Mejborn 2008).

Flera ämnen kan fungera som antioxidanter (vitamin E, fenoler), lignaner har östrogenliknande effekter i kroppen (Slavin 2000). Växtsteroler, som förekommer i fullkornscerealier, kan hämma upptaget av kolesterol i tarmen och därmed påverka kolesterolnivåerna i blodet (Ellegård et al. 2007). En del viskösa fibersorter, som

finns i bland annat korn och havre, har i interventionsstudier visats ge en viss sänkning av total- och LDL-kolesterol (Brown et al. 1999).

Betydelsen av fullkorn för viktutveckling och diabetes kan vara kopplad till faktorer som kostfiberinnehåll (Slavin 2005), att fullkornsprodukter har lägre energitäthet och effekter på glukos- och insulinomsättning.

Även glykemiskt index (GI) har diskuterats, även om GI för fullkornsprodukter påverkas mer av andelen hela, intakta korn än av den totala mängden fullkorn i produkten.

### **Näringsämnen i fullkornsprodukter**

En av fördelarna med att välja fullkornsprodukter i stället för andra spannmålsprodukter är att många näringsämnen huvudsakligen finns i yttersta delen av kornet. Till exempel så är järnhalten i grahamsmjöl (fullkornsvete) fyra till sex gånger högre än i vitt vetemjöl (Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas version "2009-05-19"). Fullkorn är en bra källa till mineraler som vissa grupper i befolkningen har ett lågt intag av, till exempel järn, magnesium och kalium. Fullkornsprodukter innehåller även mer vitaminer jämfört med andra spannmålsprodukter. Folathalten i grahamsmjöl är ungefär dubbelt så hög som folathalten i vitt vetemjöl (Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas version "2009-05-19").

Absorptionen av mineraler påverkas negativt av fytinsyra som finns framför allt i de yttersta skaldelarna av kornet. Fytinsyra bildar komplex med mineralerna och hämmar därmed absorptionen. Fytinsyra kan brytas ned av enzymet fytas som finns naturligt i sädeskorn och kan bildas av mjölksyrabakterier (Mejborn et al. 2008, Poutanen et al. 2009).

För att kunna utnyttja det höga innehållet av mineraler i fullkornsbröd optimalt är det viktigt med lång jästid och ett lågt pH. Till exempel har man visat att surdegsgjäsning vid pH 5,5 reducerar innehållet av fytinsyra i bröd på fullkornsvete med cirka 70 procent (Poutanen et al. 2009).

### **Kontaminanter i fullkornsprodukter**

#### *Kadmium*

Bröd och spannmålsprodukter innehåller vissa tungmetaller, bland annat kadmium. I spannmålsprodukter förekommer kadmium främst i skaldelarna och innehållet är som regel högre i fullkornsmjöl än i siktade mjölsorter. Ett ökat intag av fullkornsprodukter kan därmed förväntas leda till ett ökat kadmiumintag.

Kadmium stannar kvar i kroppen under lång tid och ansamlas i njurarna. Njurfunktionen kan skadas vid långvarig förhöjd exponering. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (Efsa) har 2009 gjort en ny riskvärdering och angivit ett tolerabelt veckointag (TWI), det vill säga den mängd av ett ämne som man kan ut-

sättas för varje vecka under hela sin livstid utan risk för negativa effekter, på 2,5 mikrogram per kilo kroppsvikt. Det motsvarar cirka 150-175 mikrogram per vecka för en vuxen person med en kroppsvikt på 60-70 kilo. EU-gränsvärden för kadmiumhalter finns i dagsläget för en rad produkter, inklusive kött, lever, njure, fisk, och skaldjursprodukter, spannmål och ris, grönsaker och frukt, svampar och kosttillskott.

Enligt Livsmedelsverkets beräkningar från 2009 är medianintaget av kadmium via mat, för vuxna personer i Sverige, cirka 1 mikrogram per kilo kroppsvikt och vecka. För en person som väger 60-70 kilo blir dettacırka 9-10 mikrogram per dag. Den 95:e och 99:e percentilen har beräknats till cirka 1,6 respektive 2 mikrogram per kilo kroppsvikt och vecka. För en person på 60 kilo blir detta cirka 14 respektive 17 mikrogram per dag. Dessa intagsnivåer ligger under Efsa:s tolerabla intagsnivåer.

Spannmålsprodukter (cirka 32 procent) och potatis (cirka 24 procent) ger det största bidraget till kadmiumintaget, därefter kommer grönsaker och ris. Vissa typer av produkter, som lever och njure från vuxna djur, kungschampinjon och hepatopancreas (det bruna köttet) från krabba, kan innehålla höga halter. Frekvent konsumtion av dessa typer av produkter kan ge ett betydande tillskott av kadmium.

Beräkningar av kadmiumintag har gjorts för konsumtion av fullkornsprodukter enligt några ”dagsmenyer” av bröd och spannmål som uppfyller rekommendationen om 75 gram fullkorn per 10 MJ. Exemplet innehåller olika sorter och varierande mängder av spannmålsprodukter. Det beräknade kadmiumintaget från menyerna varierar mellan 2,4-4,2 mikrogram, vilket är cirka 24-47 procent av det beräknade medianintaget för vuxna (9-10 mikrogram per dag). Det uppskattade medianintaget av kadmium enbart från spannmålsprodukter (vetemjöl, rågmjöl och havregryn) och ris är cirka 2,8 mikrogram per dag (för en person på 60 kg), och den övre 95:e percentilen är cirka 5,3 mikrogram. Det dagliga intaget via spannmål och ris är därmed på samma nivå som i ”dagsmenyerna”.

### *Akrylamid*

Akrylamid bildas främst i kolhydratrik mat som hettas upp till temperaturer över 100 grader. Exempel på livsmedel med höga halter av akrylamid är potatiships, friterad potatis, stekt potatis, hårt bröd och småkakor. Även kaffe innehåller akrylamid. Intaget av akrylamid från kosten har beräknats till i genomsnitt 35-40 mikrogram per dag för vuxna (Svensson et al. 2003). Bidraget från bröd uppskattas till 16 procent (6 mikrogram), medan potatisprodukter (pommes frites, stekt potatis, chips) bidrar med 36 procent. Akrylamidintaget från konsumtion av fullkornsprodukter enligt ”dagsmenyerna” beräknas till i genomsnitt 5 mikrogram per dag (0-9 mikrogram per dag), vilket är i nivå med ovanstående uppskattningar. Genom att variera mellan olika typer av fullkornsprodukter begränsas intaget av akrylamid. Därmed medför inte ett råd om fullkorn att intaget av akrylamid ökar.

## **Slutsatser**

Aktuell forskning, framför allt baserad på epidemiologiska studier, pekar på att frekvent intag av fullkornsprodukter är gynnsamt. Tolkningen av de epidemiologiska studierna kompliceras av att definitionen på fullkorn och vilka produkter som ingår varierar mellan studierna. I en del studier omfattade fullkorn summan av olika livsmedel, till exempel. mörkt bröd, gryn och frukostflingor, i andra mängden fullkorn i olika spannmålsprodukter samt en del frön. Ett högt intag av fullkornsprodukter är också ofta kopplat till andra gynnsamma kostvanor och även till en hälsosam livsstil (Jacobs et al. 2001; Liu et al. 2003; Schulze et al. 2006).

## **Referenser**

Andersson A, Tengblad S, Karlstrom B, Kamal-Eldin A, Landberg R, Basu S, Aman P, Vessby B. Whole-grain foods do not affect insulin sensitivity or markers of lipid peroxidation and inflammation in healthy, moderately overweight subjects. *J Nutr.* 2007;137:1401-7.

Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T et al. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003;361:1496-501.

Bingham SA, Day NE, Luben R, Ferrari P, Slimani N, Norat T et al.. Dietary fibre in food and protection against colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): an observational study. *Lancet* 2003;361:1496-1501.

Bingham SA, Norat T, Moskal A, Ferrari P, Slimani N, Clavel-Chapelon F et al. Is the association with fiber from foods in colorectal cancer confounded by folate intake? *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2005;14:1552-6.

Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 30-42.

de Munter JS, Hu FB, Spiegelman D, Franz M, van Dam RM. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med.* 2007;4(8):e261.

Ellegard LH, Andersson SW, Normen AL, Andersson HA. Dietary plant sterols and cholesterol metabolism. *Nutr Rev.* 2007;65:39-45.

Erkkila AT, Herrington DM, Mozaffarian D, Lichtenstein AH. Cereal fiber and whole-grain intake are associated with reduced progression of coronary-artery atherosclerosis in postmenopausal women with coronary artery disease. *Am Heart J.* 2005;150:94-101.

Flint AJ, Hu FB, Glynn RJ, Jensen MK, Franz M, Sampson L, Rimm EB. Whole grains and incident hypertension in men. *Am J Clin Nutr*. 2009 Jul 1. [Epub ahead of print].

Fung TT, Hu FB, Pereira MA, Liu S, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Whole-grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men. *Am J Clin Nutr*. 2002;76:535-40.

Jacobs DR Jr, Andersen LF, Blomhoff R. Whole-grain consumption is associated with a reduced risk of noncardiovascular, noncancer death attributed to inflammatory diseases in the Iowa Women's Health Study. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(6):1606-14.

Jacobs DR Jr, Meyer HE, Solvoll K. Reduced mortality among whole grain bread eaters in men and women in the Norwegian County Study. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55:137-43.

Koh-Banerjee P, Rimm EB. Whole grain consumption and weight gain: a review of the epidemiological evidence, potential mechanisms and opportunities for future research. *Proc Nutr Soc*. 2003;62:25-9.

Koh-Banerjee P, Franz M, Sampson L, Liu S, Jacobs DR Jr, Spiegelman D, Willett W, Rimm E. Changes in whole-grain, bran, and cereal fiber consumption in relation to 8-y weight gain among men. *Am J Clin Nutr*. 2004;80:1237-45.

Larsson SC, Giovannucci E, Bergkvist L, Wolk A. Whole grain consumption and risk of colorectal cancer: a population-based cohort of 60,000 women. *Br J Cancer*. 2005;92:1803-7.

Leinonen K, Liukkonen K, Poutanen K, Uusitupa M, Mykkanen H. Rye bread decreases postprandial insulin response but does not alter glucose response in healthy Finnish subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1999;53:262-7.

Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. 2003;78:920-7.

Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas version "2009-05-19". [www.slv.se](http://www.slv.se)

## Bilaga 2. Exempel på dagskonsumtion av bröd och spannmål som uppfyller rekommendationen hos vuxna

### Gröt till frukost och 4 skivor bröd under dagen

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkornsmängd (g)
Havregryn	35	35
Knäckebröd, 100 % fullkorn	12 (=1 skiva)	12
Nyckelhålmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn)	60 (2 skivor)	10
Surdegsbröd, 51 % fullkorn	30 (1 skiva)	15
	<b>Totalt fullkorn</b>	<b>72</b>

### Flingor till frukost, pasta till lunch och 2 skivor bröd under dagen

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkornsmängd (g)
Frukostflingor, nyckelhålmärkta	40 g (1 dl)	18
Pasta, 55 % fullkorn	70 (= torrvara)	39
Nyckelhålmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn)	30 (1 skiva)	5
Knäckebröd, 100 % fullkorn	24 (=1 skiva)	12
	<b>Totalt fullkorn</b>	<b>74</b>

### Pasta till lunch, fullkornsbulgursallad till middag

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkornsmängd (g)
Pasta, 55 % fullkorn	70 (= torrvara)	39
Fullkornsbulgur	55 (3/4 dl)	55
	<b>Totalt fullkorn</b>	<b>94</b>

1 dl fullkornsbulgur = 75 g



**Knäckebröd i filen till frukost, mathavre till lunchen och 2 skivor bröd under dagen**

<b>Livsmedel</b>	<b>Mängd (g)</b>	<b>Fullkornsmängd (g)</b>
Knäckebröd, 100 % fullkorn	24 (=2 skivor )	24
Mathavre	35 (enligt förpackningen)	35
Surdegsbröd 32 % fullkorn	60 (2 skivor)	20
	<b>Totalt fullkorn</b>	<b>79</b>

**Glutenfri**

**Gröt på certifierat havregryn och kokt hirs till maten**

<b>Livsmedel</b>	<b>Mängd (g)</b>	<b>Fullkornsmängd (g)</b>
Certifierat havregryn	35	35
Hirs	80 (1 dl)	80
	<b>Totalt fullkorn</b>	<b>105</b>

## Bilaga 3. Intagsberäkning för kadmium

Kadmium finns naturligt i alla jordar. Det tillförs även åkermarken genom luftföroreningar och genom användning av handelsgödsel. Andra källor är slam och stallgödsel. Kadmium kan tas upp av växternas rotsystem, och återfinns i de flesta livsmedel men oftast i låga halter. Vissa livsmedel som lever, njure, skaldjur och vissa svampar kan dock hålla högre halter. Bland icke-rökare är livsmedel den största källan för kadmiumexponering. Rökning kan utgöra en stor källa, och kan markant öka intaget av kadmium.

Kadmium stannar kvar i kroppen under lång tid och ansamlas i njurarna. Njurfunktionen kan skadas vid långvarig förhöjd exponering. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (Efsa) har 2009 gjort en ny riskvärdering och angivit ett tolerabelt veckointag (TWI) på 2,5 mikrogram per kilo kroppsvikt, vilket motsvarar cirka 150-175 mikrogram per vecka för en vuxen person med en kroppsvikt på 60-70 kilo.

Enligt nya beräkningar är medianintaget av kadmium via mat, för vuxna personer i Sverige, cirka 1 mikrogram per kilo kroppsvikt och vecka. För en person som väger 60-70 kilo blir detta cirka 9-10 mikrogram per dag. Den 95:e och 99:e percentilen har beräknats till cirka 1,6 och 2 mikrogram per kilo kroppsvikt och vecka. För en person på 60 kilo blir detta cirka 14 respektive 17 mikrogram per dag. Dessa intagsnivåer ligger under Efsa:s tolerabla intag.

Spannmålsprodukter och potatis ger det största bidraget till kadmiumintaget, därefter kommer grönsaker och ris. Vissa typer av produkter som lever och njure från vuxna djur, kungschampinjon, och hepatopancreas (det bruna köttet) från krabba, kan hålla höga halter. Frekvent konsumtion av dessa typer av produkter kan ge ett signifikant tillskott av kadmium.

EU-gränsvärden för kadmium finns i dagsläget för en rad produkter, inklusive kött, lever, njure, fisk, och skaldjursprodukter, spannmål och ris, grönsaker och frukt, svampar och kosttillskott.

I Tabell 1-5 nedan redovisas uppskattade kadmiumintag resulterande från konsumtion av fullkornsprodukter. Respektive scenario i Tabell 1-5 täcker en del av den totala konsumtionen för en dag. De beräknade kadmiumintagen varierar mellan 2,4-4,2 mikrogram, vilket är cirka 24-47 procent av det beräknade medianintaget för vuxna (9-10 mikrogram per dag).

**Tabell 1. Gröt till frukost och 4 skivor bröd under dagen**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Cd halldata				Cd-Intag (µg/d)
			Beskrivning	Medelhalt (mg/kg)	År	N	
Havregryn	35	35	Havregryn	0,02412	2005	8	<b>0,844</b>
Knäckebröd (100 % fullkorn)	12 (1 skiva)	12	Wasa rågknäcke Falun rågrut Ryvita rågknäcke Leksands grova rågknäcke Blåvitt rågknäcke Glutenfritt knäckebröd	0,0156	2005, 2007	10	<b>0,187</b>
Nyckelhålsmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn)	60 (2 skivor)	10	Fullkornsbröd, grovt (Lingongrova, Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Polarkraft)	0,01979	2007	3	<b>1,19</b>
Surdegsbröd (51 % fullkorn)	30 (1 skiva)	15	Fullkornsbröd, grovt (Lingongrova, Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Polarkraft)	0,01979	2007	3	<b>0,594</b>
<b>Totalt</b>		<b>72</b>					<b>2,8</b>

**Tabell 2. Flingor till frukost, pasta till lunch och 2 skivor bröd under dagen**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Cd halldata				Cd-intag (µg/d)
			Beskrivning	Medelhalt (mg/kg)	År	N	
Frukostflingor, nyckelhålmärkta	40 g (1 dl)	18	Havregryn	0,02412	2005	8	<b>0,965</b>
Pasta (55 % fullkorn)	70 (torrvara) 154 (kokt)	39	Pasta, fullkorn, kokt	0,01485	2007	2	<b>2,29</b>
Nyckelhålmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn)	30 (1 skiva)	5	Fullkornsbröd, grovt (Lingongrova, Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Polarkraft)	0,01979	2007	3	<b>0,594</b>
Knäckebröd (100 % fullkorn)	24 (1 skiva)	12	Wasa rågknäcke Falun rågrut Ryvita rågknäcke Leksands grova rågknäcke Blåvitt rågknäcke Glutenfritt knäckebröd	0,0156	2005, 2007	10	<b>0,374</b>
<b>Totalt</b>		<b>74</b>					<b>4,2</b>

**Tabell 3. Pasta till lunch, fullkornsbulgursallad till middag**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkornsmängd (g)	Cd halldata				Cd-intag (µg/d)
			Beskrivning	Medelhalt (mg/kg)	År	N	
Pasta (55 % fullkorn)	70 (torrvara) 154 (kokt)	39	Pasta, fullkorn, kokt	0,01485	2007	2	<b>2,29</b>
Fullkornsbulgur	55 (3/4 dl) 165 (kokt)	55	Bulgur, fullkorn, kokt	0,00382	2007	1	<b>0,630</b>
<b>Totalt</b>		<b>94</b>					<b>2,9</b>

1 dl fullkornsbulgur = 75 g

**Tabell 4. Knäckebröd i filen till frukost, mathavre till lunchen och 2 skivor bröd under dagen**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn, (g)	Cd haltdata				Cd-intag (µg/d)
			Beskrivning	Medelhalt (mg/kg)	År	N	
Knäckebröd (100 % fullkorn)	24 (2 skivor)	24	Wasa rågknäcke Falu rågrut Ryvita rågknäcke Leksands grova rågknäcke Blåvitt rågknäcke Glutenfritt knäckebröd	0,0156	2005, 2007	10	<b>0,374</b>
Mathavre	35 (enligt förpackn.)	35	Havregryn	0,02412	2005	8	<b>0,844</b>
Surdegsbröd (32 % fullkorn)	60 (2 skivor)	20	Fullkornsbröd, grovt (Lingongrova, Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Pågen) Fullkornsbröd, grovt (Polarkraft)	0,01979	2007	3	<b>1,19</b>
<b>Totalt</b>		<b>79</b>					<b>2,4</b>

**Tabell 5. Glutenfri. Gröt på certifierat havregryn och kokt hirs till maten**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Cd haltdata				Cd-intag (µg/d)
			Beskrivning	Medelhalt (mg/kg)	År	N	
Certifierat havregryn	35	35	Havregryn	0,02412	2005	8	<b>0,844</b>
Hirs	80 (1 dl)	80	Basmatiris	0,02522	2007, 2008	26	<b>2,02</b>
<b>Totalt</b>		<b>105</b>					<b>2,9</b>

## Bilaga 4. Akrylamidexponering under fullkornsdagar

### Gröt till frukost och 4 skivor bröd under dagen

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Akrylamid ng/g*	Daglig exponering ng/kg/dag
Havregryn	35	35	0	0
Knäckebröd, 100 % fullkorn (1 skiva)	12	12	160	27
Nyckelhålmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn, 2 skivor)	60	10	68	58
Surdegsbröd, 51 % fullkorn (1 skiva)	30	15	68	29
<b>Totalt</b>		<b>72</b>		<b>115</b>

\*Data från Livsmedelsverkets indikatorstudie på akrylamid

### Flingor till frukost, pasta till lunch och 2 skivor bröd under dagen

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Akrylamid ng/g*	Daglig exponering ng/kg/dag
Frukostflingor, nyckelhålmärkta (1 dl)	40	18	117	67
Pasta, 55 % fullkorn (torrvara)	70	39	0	0
Nyckelhålmärkt surdegsbröd (16 % fullkorn, 1 skiva)	30	5	68	29
Knäckebröd, 100 % fullkorn (1 skiva)	12	12	160	27
<b>Totalt</b>		<b>74</b>		<b>123</b>

\*Data från Livsmedelsverkets indikatorstudie på akrylamid

**Pasta till lunch, fullkornsbulgursallad till middag**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Akrylamid ng/g*	Daglig exponering ng/kg/dag
Pasta, 55 % fullkorn (torrvara)	70	39	0	0
Fullkornsbulgur (0,75 dl)	55	55	0	0
Totalt		94		<b>0</b>

\*Data från Livsmedelsverkets indikatorstudie på akrylamid

**Knäckebröd i filen till frukost, mathavre till lunchen och 2 skivor bröd under dagen**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Akrylamid ng/g*	Daglig exponering ng/kg/dag
Knäckebröd, 100 % fullkorn (2 skivor)	24	24	160	55
Mathavre	35	35	0	0
Surdegsbröd 32 % fullkorn (2 skivor)	60	20	68	58
Totalt		79		<b>113</b>

\*Data från Livsmedelsverkets indikatorstudie på akrylamid

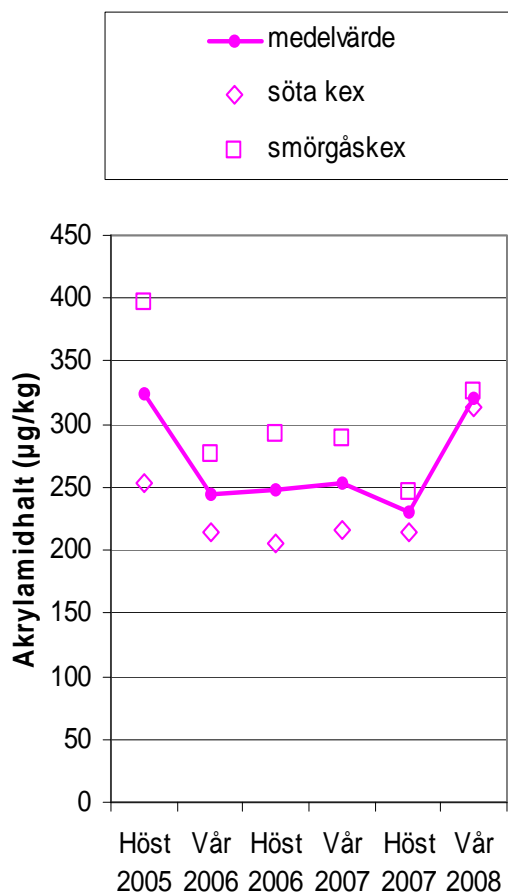
**Glutenfri. Gröt på certifierat havregryn och kokt hirs till maten**

Livsmedel	Mängd (g)	Fullkorn (g)	Akrylamid ng/g*	Daglig exponering ng/kg/dag
<b>Certifierat havregryn</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Hirs (1 dl)	80	80	0	0
Totalt		105		<b>0</b>

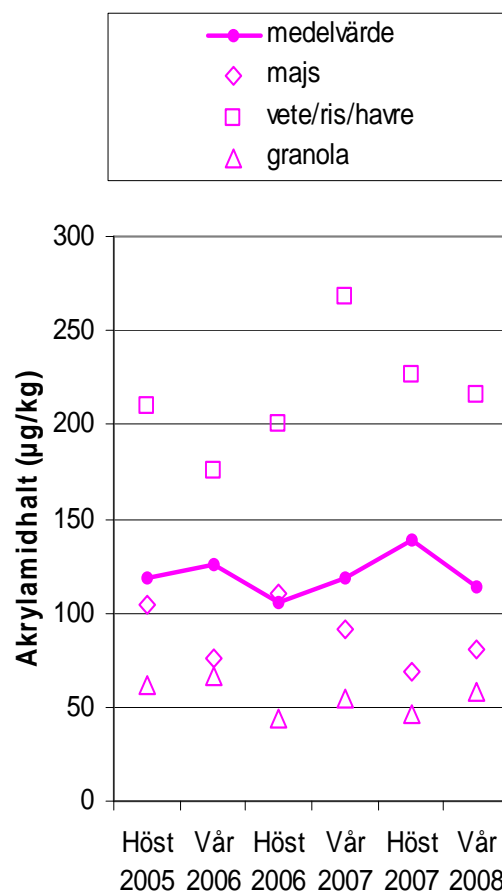
\*Data från Livsmedelsverkets indikatorstudie på akrylamid

Resultat från Livsmedelsverkets indikatorstudie – diagrammen omfattar tiden fram till och med våren 2008, de halter som använts i beräkningarna inkluderar även senare analyser

### Kex

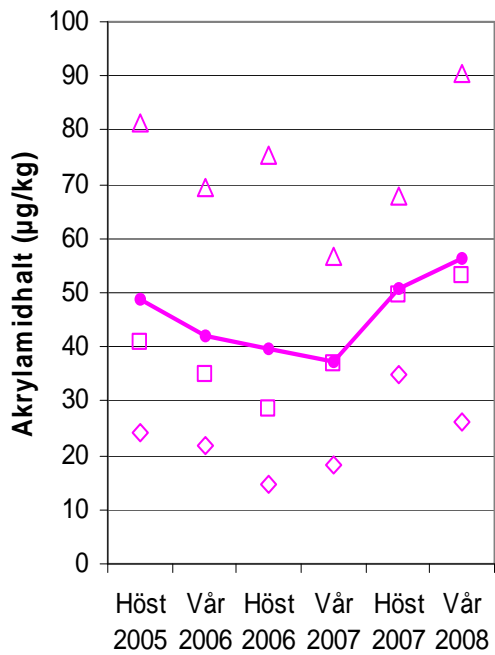
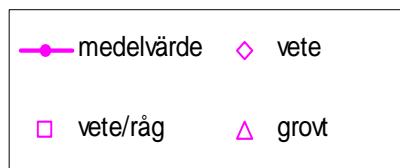


### Flingor

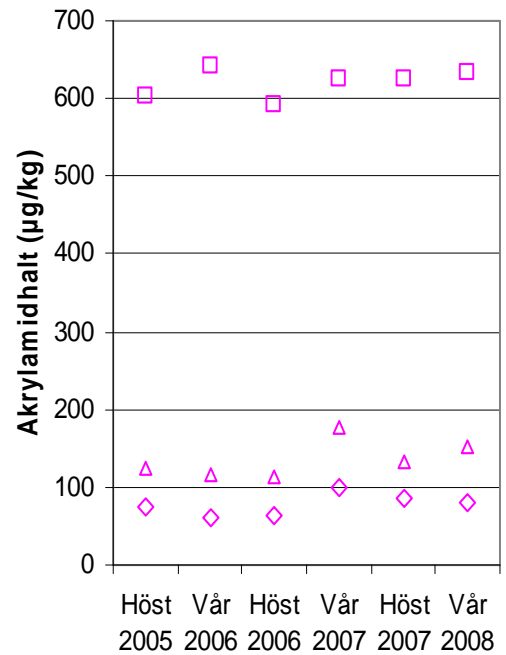




## Mjukt bröd



## Knäckebröd



## Hur stor är cancerriksen efter exponering för akrylamid jämfört med nyttan av fullkornsintag?

En expertgrupp inom WHO/FAO uttryckte 2006 risken med akrylamid som Margin of Exposure, MOE, det vill säga förhållandet mellan den exponering som ger 10 procent av försöksdjur cancer och den exponering som människa utsätts för.

Kalkylen visas nedan

- Cancer hos försöksdjur
  - Benchmarkdos-låg, BMDL, som motsvarar 10 procent cancer riskförhöjning hos försöksdjur = 300 µg/kg bw/d
- Uppskattat intag hos människa
  - Medel 1 µg/kg bw/d
  - Hög 4 µg/kg bw/d day
- MOE
  - Medelintag hos människa = 300
  - Högintag hos människa = 75

## Grov bedömning

Akrylamidintaget från fullkornsprodukter under fullkorns dagar motsvarar cirka 10 procent av ett totalt medelintag. Våra initiala och mycket osäkra riskuppskattningar från 2002 angav några hundratals fall (300-400) av cancer i Sverige som ett resultat av exponering för akrylamid via kosten. Fullkorns dagar skulle i analogi med dessa kalkyler kunna ge några tiotal cancerfall per år p.g.a. akrylamidintaget. Om vi antar att dessa cancerfall förkortar livet för de drabbade med 10 år skulle det ge 300-400 DALY per år för hela landet. Det verkar sannolikt att man kan uppskatta nyttan med intag av fullkornsprodukter i Sverige som betydligt högre än några tiotal DALY per år.

I en holländsk utredning, ”Our Food Our Health”, uppskattas akrylamid kunna ge 75-130 extra cancerfall årligen i Nederländerna (16 miljoner innevånare) – det är oklart hur denna kalkyl gjorts jämfört med de riskuppskattningar som JECFA gjort 2005, se ovan. I den holländska studien antas att livet förkortas 5 år för de drabbade konsumenterna vilket ger 300-700 DALY per år. Under förutsättning att alla holländare skulle äta enligt befintliga kostrekommendationer skulle denna fullkornskonsumtion resultera i en hälsovinst som motsvarar >10 000 DALY (sid 219 i rapporten). Hur dessa rekommendationer relaterar till våra fullkorns dagar är okänt. Ur ett holländskt perspektiv förefaller inte akrylamid vara en faktor som på något sätt kan radera ut nyttan med fullkornsprodukter. Detsamma torde gälla Sverige med rimliga mått ställda på vetenskaplig exakthet.

## Referenser

JECFA 2006. Safety evaluation of certain contaminants in food. [WHO Food Additives Series No. 55, 2006](#).

Our Food Our Health 2008. Our food, our health. *Healthy diet and safe food in the Netherlands*. C.F. van Kreijl, A.G.A.C. Knaap and J.M.A. van Raaij (Editors-in-Chief) Editors: M.C.M. Busch, A.H. Havelaar, P.G.N. Kramers, D. Kromhout, F.X.R. van Leeuwen, H.M.J.A. van Leent-Loenen, M.C. Ocké and H. Verkleij.

# Bilaga 5. Barn och fullkorn – underlag till råd

Det vetenskapliga underlaget för rekommendationer och råd om fullkorn baseras på studier av vuxna. En ökad andel fullkornsprodukter i kosten innebär mer vitaminer och mineraler, men också mer kostfiber.

## Modellberäkningar av fullkorns- och kostfiberintag

Modellberäkningar av fiberintaget vid olika intag av fullkornsprodukter gjordes därför och jämfördes med rekommendationen för kostfiber till barn, 2-3 g/MJ ().

I beräkningarna ingick två scenarier:

Scenario 1: Fullkorns dagar baserade på vuxna med följande kompletteringar

- Intag av fullkornsprodukter justerat för energiintag
- Frukt och grönt: 400 g/dag
- Potatis enligt Riksmaten barn – 2003
- Övriga spannmålsprodukter enligt Riksmaten barn – 2003
- Pannkaka, pizza, bullar

Scenario 2: Konsumtionsdata (genomsnitt) från Riksmaten barn – 2003 med följande alternativ:

- 1. hälften av spannmålsprodukterna (bröd, pasta, ris, gröt/välling och flingor) är fullkornsprodukter
- 2. alla produkter är fullkorn
- Pizza och kaffebröd är inte fullkorn i något alternativ

Beräkningarna gjordes i Livsmedelssystemet.

## Resultat

Tabell 1 redovisar intag av fullkorn och kostfiber enligt de modifierade fullkorns dagarna (scenario 1) och tabell 2 intaget av fiber baserat på resultat från Riksmaten barn (scenario 2). Resultaten pekar på att det genomsnittliga fiberintaget ligger inom intervallet för fiberrekommendationen. Rådet om fullkorn kan i princip tillämpas på barn från 4 års ålder. Rådet bidrar därmed att fiberrekommendationen kan uppfyllas. Däremot ska rådet inte tolkas som att alla spannmålsprodukter ska vara 100 procent fullkorn. Variation mellan olika nyckelhålmärkta produkter inom produktgrupperna bröd, flingor, gryn, pasta och ris är lämpligt. Det finns även utrymme för produkter baserade på raffinerade spannmål.

För mindre barn, från 2 års ålder, är en variation mellan nyckelhålmärkta spannmålsprodukter och andra varianter lämpligt. Att uteslutande välja fullkornsvarianter kan innebära höga fiberintag som kan vara olämpligt för mindre barn. Fullkorn och fibrer är bra även för små barn, men om de får för mycket kan de bli lösa i magen.

Tabell 1. Intag av fullkorn och kostfiber från fullkorns dagar bland barn (scenario 1)

	4 år		åk 2		åk 5	
	mängd, g/d	fiber, g/d	mängd, g/d	fiber, g/d	mängd, g/d	fiber, g/d
Potatis	79	1,1	100	1,4	115	1,6
Frukt och grönsaker	400	8	400	8	400	8
Fullkornsprodukter	73	6,1	114	7,8	94	9,5
- fullkorn	41		53		65	
Fiber, totalt		15,2		17,2		19,1
Energi, MJ/d		5,5		7,1		8,6
fiber per MJ		2,8		2,4		2,2

Tabell 2. Intag av kostfiber bland barn enligt scenario 2 (g per dag)

	4- åringar		åk 2		åk 5	
	hälften fullkorn	Allt fullkorn	hälften fullkorn	Allt fullkorn	hälften fullkorn	Allt fullkorn
Potatis	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5
Frukt och grönt	8	8	8	8	8	8
Spannmål	6,4	9,1	9,2	11,7	8,9	11,7
Fiber, totalt	15,5	18,2	18,7	21,1	18,4	21,2
<i>Fiber, g/MJ</i>	2,5	2,9	2,5	2,8	2,5	2,9
Intag enligt kostdata	1,8		1,8		1,7	

# Bilaga 6. Sammanställning av svar angående ändring av Livsmedelsverkets råd om bröd och fullkorn

(Diariernr 3885/2009)

Förslag till kommentarer och ändringar.

## Rangordning av livsmedlen

- Livsmedlen anges i bokstavsordning: ”Välj i första hand fullkorn (alt. Fullkornsprodukter) när du äter bröd, flingor och gryn, pasta och ris.”

## Motiv för att inte enbart ha råd om bröd

- Ny formulering: ”Ett skäl är att rådet att äta bröd till varje måltid ger mindre flexibilitet för personer som föredrar pasta eller andra spannmålsprodukter framför bröd. Rådet om att välja fullkorn ökar därmed förutsättningarna för att nå upp till rekommendationerna om bland annat kolhydrater och kostfiber.”

## Förtydligande om rådet gäller barn

I den danska fullkornsrapporten anges följande för barn: ”For personer med et energiindtag < 10MJ/dag skal fuldkornsanbefalingen reduceres procentvis i samme størrelsesorden som energiindtaget, og tilsvarende skal fuldkornsanbefalingen øges for personer med et energiindtag > 10 MJ/dag. Når der korrigeres for et lavere energiindtag, betyder det i praksis, at anbefalingen for små børn 4-10 år (især piger) og for småtspisende større børn og kvinder vil være cirka 20-50 procent lavere, svarende til et anbefalet indtag af fuldkorn på 40-60 g/dag. Det skal understreges, at anbefalingen refererer til fuldkorn, hvilket kan udmøntes i forskellige former for fuldkornsprodukter med varierende indhold af fuldkorn.”

Rådet om fullkorn kan i princip tillämpas på barn från 4 års ålder. Rådet bidrar därmed att fiberrekommendationen kan uppfyllas. Rådet ska dock inte tolkas som att alla spannmålsprodukter ska vara 100 procent fullkorn. Man bör sträva efter en variation mellan olika nyckelhålmärkta produkter inom produktgrupperna bröd, flingor, gryn, pasta och ris. Det finns även utrymme för produkter baserade på raffinerade spannmål, t.ex. pannkaka, pizza, bullar och kakor, ris.

För mindre barn, från 2 års ålder, är en variation mellan nyckelhålmärkta spannmålsprodukter och andra varianter lämpligt. Att uteslutande välja fullkornsvarianter kan innebära höga fiberintag som kan vara olämpligt för mindre barn.

### Kli och fullkornsdefinitionen

I de nya reglerna för nyckelhålsmärkningen får produkter med enbart kli märkas. Däremot inräknas inte kli som ingår i t.ex. bröd i fullkornsdefinitionen.

### Råd om glutenintolerans

Det finns glutenfria fullkornsprodukter, t.ex. havregryn och hirs. Utbudet är dock relativt begränsat. Ett exempel på dagsintag av glutenfria produkter som uppfyller rekommendationen ges.

### Andra frön

Tills vidare ingår inte frön som teff, quinoa, amarant och bovete i fullkornsdefinitionen. Det vetenskapliga underlaget när det gäller hälsoeffekter är ännu svagt. Däremot bidrar dessa livsmedel med fiber och en rad näringsämnen.

# Bilaga 7. Fullkornsinnehåll i olika produkter

Eftersom det inte finns någon internationell definition av fullkorn kan ett och samma livsmedel klassas på olika sätt i olika länder. Här används det nordiska nyckelhålets definition av fullkorn. I reglerna för nyckelhålet definieras fullkorn som: ”hela kärnan av spannmål (frövita, grodd och kli); kärnan får vara mald, krossad eller liknande men beståndsdelarna ska ingå i sina ursprungliga proportioner för respektive spannmål”. Med spannmål menas vete, spelt (dinkel), råg, havre, korn, majs, ris, hirs och durra och andra Sorghum-arter. Detta innebär att livsmedel som inte bygger på dessa växtslag inte kan räknas som fullkorn även om de skulle innehålla alla beståndsdelar av t.ex. ett frö eller en ört som liknar spannmål till uppbyggnad och näringsinnehåll.

Sädesslag	Livsmedel	Fullkorn	Kommentar	Källa
CEREALIER				
Vete				
( <i>Triticum</i> )	Grahamsmjöl	Ja, 100 %		BI, FK
	Vetemjöl	Nej	Innehåller inte grodd och kli	BI, FK
	Mannagryn	Nej	Innehåller inte grodd och kli	BI, FK
	Vetekli	Nej	Innehåller inte frövita och grodd.	BI, FK
	Vetegroddar	Nej	innehåller inte frövita och kli	BI, FK
	Couscous	Nej	Couscous innehåller inte grodd och kli	FK
	Fullkornscouscous	Ja, 100 %		FK
	Pasta	Nej	Pasta innehåller inte grodd och kli	FK
	Fullkornspasta	Ja, 50-100 %	Ska enligt nyckelhålskriterierna innehålla minst 50 % fullkorn av torrvikten	FK
	Vetekross	Ja, 100 %		BI
	Veteflingor	Ja, 100 %		BI
	Fullkornsvetemjöl	Ja, 100 %		BI, FK
	Fullkornsbulgur/bulgur	Ja, 100 %	Består av hela krossade vetekorn	
	Kruskakli	Nej	Innehåller inte frövita och grodd.	SK, KÖ
	Matvete	Oftast	Kan variera mellan tillverkare, kontrollera på förpackningen	KÖ, FB
Korn				
( <i>Hordeum</i> )	Korngryn	Ja, 100 %	Består av skalade och klippta korn	BI, FK
	Kornflingor	Ja, 100 %		BI, FK
	Kornmjöl	Oftast	Kan variera mellan tillverkare, kontrollera på förpackningen	BI, FK
	Pärlgryn	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK

Sädeslag	Livsmedel	Fullkorn	Kommentar	Källa
Havre				
(Avena)	Havregryn (grov- eller finvalsade)	Ja, 100 %		BI, FK
	Havreflingor	Ja, 100 %		BI, FK
	Havremjöl	Oftast	Havremjöl är i regel fullkornsmjöl, men kan variera mellan tillverkare	BI
	Skrädmjöl	Ja, 100 %	Är ungefär samma sak som havremjöl	BI
	Havremust	Ja, 100 %	Är ungefär samma sak som havremjöl	NE
	Havrekli	Nej	Innehåller inte frövit och grodd	BI, FK
	Mathavre	Oftast	Kan variera mellan tillverkare, kontrollera på förpackningen	KÖ
	Havrekross	Ja, 100 %		SK
Råg				
(Secale)	Hel råg	Ja, 100 %	Består av hela rågkorn	SK
	Rågkross	Ja, 100 %	Består av klippta rågkorn	BI, FK
	Rågflingor	Ja, 100 %		BI, FK
	Fullkornsrågmjöl	Ja, 100 %		BI, FK
	Rågmjöl	Ja, 100 %		BI, FK
	Siktat rågmjöl	Nej	Innehåller inte grodd och kli	BI, FK
Blandningar				
	Rågsikt	Nej	Innehåller inte grodd och kli	BI, FK
	Fiberhavregryn	Ja, varierande	Innehåller fullkorn av havre blandat med vetekli	BI
Majs				
(Zea)	Cornflakes	Nej	Innehåller inte grodd	FK
	Majsmjöl	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Maizena	Nej	Består av majsstärkelse	FK
	Majskorn	Nej	Majs räknas endast som fullkorn i torkat tillstånd	FK
	Majskolv	Nej	Majs räknas endast som fullkorn i torkat tillstånd	FK
	Polenta	Nej	Innehåller inte grodd och kli	BI
	Popcorn	Nej	Kan inte räknas som fullkorn enligt nyckelhålskriterierna då popcorn inte används på samma sätt som spannmål	FK
Ris				
(Oryza)	Vitt ris (basmati, jasmin och liknande)	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Parboiled ris	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Råris	Ja, 100 %		LS



Sädeslag	Livsmedel	Fullkorn	Kommentar	Källa
	Rött ris	Ja, 100 %	Det röda ris man kan köpa i Sverige är vanligen råris	FK
	Fullkornsrís	Ja, 100 %		LS
	Grötris	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Rismjöl	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Risstärkelse	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Sushi-ris	Nej	Innehåller inte grodd och kli	FK
	Puffat ris	Nej	De rispuffar man kan köpa i Sverige är vanligen gjorda på vitt ris	AXA
Spelt/dinkel	Fullkornsdinkelmjöl	Ja, 100 %		BI
( <i>Triticum</i> )	Siktat dinkelmjöl	Nej		BI
	Hel dinkel	Ja, 100 %		SK
	Dinkelflingor	Ja, 100 %		SK
	Dinkelpuffar	Ibland	De flesta dinkelpuffar man kan köpa i Sverige är gjorda på fullkorn, men kontrollera på förpackningen.	RS
Hirs				
( <i>Panicum</i> )	Hel hirs	Oftast	Kan variera mellan tillverkare, kontrollera på förpackningen	FK
	Hirsflingor	Nej	Innehåller inte grodd eller kli	FK

Bland de livsmedel som inte räknas till spannmål, men som ändå ibland används på liknande sätt, finns t.ex. vildris, bovete, quinoa, amarant och olika frön. Även om de inte kan klassas som fullkorn enligt det nordiska nyckelhålets kriterier så kan de ändå innehålla gott om näringsämnen och fibrer.

PSEUDO-CEREALIER	Livsmedel	Fullkorn	Kommentar	Källa
Vildris				
( <i>Leersia</i> )	Vildris	Nej	Hör inte till risläktet och räknas därför inte till spannmål	FK
Bovete				
( <i>Fagopyrum</i> )	Helt bovete	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Boveteflingor	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Bovetekross	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Bovetemjöl	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Bovetepuffar	Nej	Räknas inte till spannmål	
Quinoa				
( <i>Chenopodium</i> )	Röd Quinoa	Nej	Räknas inte till spannmål	

PSEUDO-CEREALIER	Livsmedel	Fullkorn	Kommentar	Källa
	Vit quinoa	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Svart quinoa	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Snabbquinoa	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Quinoaflingor	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Quinoapuffar	Nej	Räknas inte till spannmål	
Amarant				
( <i>Amaranthus</i> )	Amarantfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Amarantpuffar	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Amarantflingor	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Amarantmjöl	Nej	Räknas inte till spannmål	
FRÖN				
Lin				
( <i>Linum</i> )	Hela linfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	
	Krossade linfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	
Solros				
( <i>Helianthus</i> )	Solrosfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	
Psylliumfrö				
( <i>Plantago</i> )	Psylliumfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	
Pumpa				
( <i>Cucurbita</i> )	Pumpakärnor	Nej	Räknas inte till spannmål	
Sesam				
( <i>Sesamum</i> )	Sesamfrön	Nej	Räknas inte till spannmål	

#### Källor:

BI=Brödinstitutets ordlista 2009-06-25

FK= Fuldkorn. Definition og vidensgrundlag for anbefaling af fuldkornsindtag i Danmark. DTU Fødevareinstituttet. Afdeling for Ernæring. [www.food.dtu.dk](http://www.food.dtu.dk)

LS= Livsmedelssverige 2009-06-25

NE= Nationalencyklopedin 2009-06-25

AXA= AXA

BF= Biofood

DR= Druvan

FB= Frebaco

KÖ= Kungsörnen

RS= Risenta

SK= Saltå Kvarn

1. Lunch och lärande – skollunchens betydelse för elevernas prestation och situation i klassrummet av M Lennernäs.
2. Kosttillskott som säljs via Internet – en studie av hur kraven i lagstiftningen uppfylls av A Wedholm Pallas, A Laser Reuterswärd och U Beckman-Sundh.
3. Vetenskapligt underlag till råd om bra mat i äldreomsorgen. Sammanställt av E Lövestram.
4. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskaps-sammanställning av R Modin.
5. Riskprofil för material i kontakt med livsmedel av K Svensson, Livsmedelsverket och G Olafsson, Rikisendurskodun (Environmental and Food Agency of Iceland).
6. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2011 av C Normark, och I Boriak.
7. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 47.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-22 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Riksprojekt 2010. Listeria monocytogenes i kyld ätfärdig mat av C Nilsson och M Lindblad.
10. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
11. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2011 av C Normark, I Boriak, M Lindqvist och I Tillander.
12. Bär – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, A Staffas och H S Strandler.
13. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:1, mars av T Šlapokas C Lantz och M Lindqvist.
14. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2009-2010 – av av I Nordlander, M Persson, H Hallström, M Simonsson, Livsmedelsverket och B Karlsson, SMHI.
15. Margariner och matfetsblandningar – analys av fettsyror av R Åsgård och S Wretling.
16. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 48.
17. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2009 av A Jansson, X Holmbäck och A Wannberg.
18. Klimatpåverkan och energianvändning från livsmedelsförpackningar av M Wallman och K Nilsson.
19. Klimatpåverkan i kylkedjan – från livsmedelsindustri till konsument av K Nilsson och U Lindberg.
20. Förvara maten rätt så håller den längre – vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel av R Modin och M Lindblad.
21. Råd om mat för barn 0-5 år. Vetenskapligt underlag med risk- och nyttovärderingar och kunskapsöversikter.
22. Råd om mat för barn 0-5 år. Hanteringsrapport som beskriver hur risk- och nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd.
23. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-23 by C Åstrand and L Jorhem.
24. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-9 by A Staffas and H S Strandler.
25. Nordiskt kontrollprojekt om nyckelhålmärkning 2011 av I Lindeberg.
26. Rapport från GMO-projektet 2011. Undersökning av förekomsten av GMO i livsmedel av Z Kurowska.
27. Fat Quality – Trends in fatty acid composition over the last decade by I Mattisson, S Trattner and S Wretling.
28. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:2, september av T Šlapokas och M Lindqvist.
29. Kontrollen roll skiljer sig mellan livsmedelsbranscherna av T Ahlström, G Jansson och S Sylvén.
30. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av C Svärd och L Eskilsson.
31. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2011 av C Normark och I Boriak.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
2. Normerande kontroll av dricksvattenanläggningar 2007-2010 av T Lindberg.
3. Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel av J Ålander, I Nilsson, B Sundström, L Jorhem, I Nordlander, M Aune, L Larsson, J Kuivinen, A Bergh, M Isaksson och A Glynn.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2012 av C Normark, I Boriak och L Nachin.
5. Mögel och mögelgifter i torkad frukt av E Fredlund och J Spång.
6. Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv – behov och åtgärder av R Dryselius.
7. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets.
8. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2012 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2011 av K Gustavsson, I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, I Nilsson, A Törnkvist, L Thebo, K Neil Persson Livsmedelsverket, E Persson, Läkemiddelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
10. Råd om fullkorn 2009 – bakgrund och vetenskapligt underlag av W Becker, L Busk, I Mattisson och S Sand.