

Metaller i livsmedel – fyra decenniers analyser

Spannmål, nötter och fröer

av Lars Jorhem, Christina Åstrand, Birgitta Sundström, Joakim Engman och Barbro Kollander



Innehåll

Ordförklaringar och förkortningar	2
Förord	4
Sammanfattning	5
Summary	6
Inledning.....	7
Bakgrund.....	7
Urval av livsmedel och metaller	8
Definition av metaller	9
Provtagning	9
Analysmetoder för livsmedelsprover	10
Kvalitetssäkring av analysdata.....	10
Detektionsgränser.....	11
Mätosäkerhet.....	12
Spannmål, fröer och nötter.....	13
Analyserade livsmedel	13
Metaller i spannmål, fröer och nötter	18
Arsenik	18
Bly.....	19
Kadmium.....	20
Kvicksilver	21
Zink	23
Koppar.....	23
Järn	24
Mangan.....	25
Krom	26
Nickel	26
Kobolt.....	27
Selen.....	28
Molybden	28
Tabeller med haltdata.....	30
Tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.	30
Tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.....	38
Tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.	45
Referenser.....	50

Ordförklaringar och förkortningar

AAS	Atomabsorptionsspektrometri.
CRM	Certifierat referensmaterial.
EFSA	European Food Safety Authority – Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet.
EU	Europeiska unionen.
FAAS	Flam-atomabsorptionsspektrometri.
GFAAS	Grafitugn-atomabsorptionsspektrometri.
IARC	International Agency for Research on Cancer.
ICP-MS	Induktivt koppad plasma-masspektrometri.
ICP-AES	Induktivt kopplad plasma-atomemissionsspektrometri.
In vivo	Studier av biologiska processer och effekter i levande organismer.
In vitro	Studier av biologiska processer och effekter utanför levande organism/er, t.ex. i provrör.
NMKL	Nordisk metodikkommitté för livsmedel.
NNR	Nordiska näringsrekommendationer.
NOAEL	No Adverse Effect Level - den högsta dosnivå som inte givit upphov till toxiska effekter.
TDI	Tolerabelt Dagligt Intag, den mängd av ett ämne man kan inta varje dag under hela livet utan att riskera negativa hälsoeffekter.
PT	Proficiency test (kompetensprovning för laboratorier).
SCF	Scientific Committee on Food, Europeiska unionen.
UL	Tolerable Upper Intake Level, den mängd av ett ämne man kan inta varje dag under hela livet utan att riskera negativa hälsoeffekter. UL kan fastställas för olika åldersgrupper. Används för essentiella vitaminer/mineraler.
WHO	World Health Organization.

Landsförkortningar som förekommer i rapporten

CN	Kina
DE	Tyskland
ES	Spanien
IN	Indien
IT	Italien
SE	Sverige
TH	Thailand
TR	Turkiet
USA	Amerikas förenta stater

Förord

Den här rapporten är en sammanställning av analysdata som är producerade vid Livsmedelsverket under perioden 1974-2012. Syftet med rapporten är att rapportera analysdata från olika grupper av livsmedel och deras eventuella variation under denna tidsperiod på ett komprimerat och lättillgängligt sätt. En stor del av analysdata i denna rapport har tidigare publicerats i Livsmedelsverkets egna publikationer eller i internationella tidskrifter. Dessa data finns inkluderade i denna rapport för att ge en sammanhängande bild av metallhalter i den aktuella livsmedelsgruppen. Rapporten ska främst ses som ett tabellverk, där några av resultaten kommenteras i löpande text. För mer detaljerad information hänvisas till publikationerna i referenslistan.

Ett stort tack riktas till toxikologerna Helena Hallström och Emma Halldin Ankarberg samt nutritionist Hanna Eneroth som beskrivit metallernas toxicitet och eventuella bristsymtom.

Sammanfattning

Vid Livsmedelsverket har, sedan det bildades 1972, omfattande analyser av metaller i olika livsmedel utförts. Genom åren har många olika undersökningar gjorts och vilka metaller som undersökts har bestämts utifrån den eller de frågeställningar som varit aktuella vid tidpunkten för undersökningen. Ofta har de toxiska metallerna, till exempel bly och kadmium stått i fokus, men essentiella metaller har också tilldragit sig mycket intresse. Många undersökningar har redovisats i Livsmedelsverkets publikationer, eller i internationella tidskrifter. Data från dessa undersökningar har använts vid riskvärderingar och intagsberäkningar inom Livsmedelsverket. Denna rapport, som både innehåller data som tidigare publicerats och sådant som inte publicerats, avser metaller i spannmål, fröer och nötter. De metaller som redovisas är arsenik, bly, järn, kadmium, kobolt, koppar, krom, mangan, nickel, selen och zink. Dessa metaller har i varierande utsträckning analyserats i de olika livsmedlen. För vissa produkter finns resultat under ett stort antal år men inga försök har i den här publikationen gjorts för att fastställa om det finns statistiskt signifikanta tidstrender eller andra samband. Resultat från produkter som misstänkts/konstaterats härröra från kontaminerade platser har inte inkluderats, om det inte funnits särskilda skäl för detta och i sådana fall anges skälet.

Summary

The Swedish National Food Agency (NFA) has, since it started in 1972, performed extensive analyses of metals in various foodstuffs. Many different surveys have been carried out over time. The decisions on which metals to assess were based on the issues and questions that were debated at the time of the specific survey. Focus has mostly been on the toxic metals, e.g. lead and cadmium, but some essential metals have also attracted considerable interest. Many surveys have been published in NFA journals and/or in international journals. Data from these surveys has been used by the NFA for risk assessment and intake calculations. This report contains analytical data on metals in cereals seeds and nuts - from earlier publications as well as previously unpublished data. In the report data on arsenic, lead, iron, cadmium, cobalt, copper, chromium, manganese, nickel, selenium and zinc are presented. These metals have, to a varying degree, been analyzed in the different foodstuffs. There are results available during a large number of years for certain products. No statistical evaluation of potential time trends or other correlations has been made in this report. Results from products suspected/confirmed to originate from contaminated sites or areas are not included unless there is a particular reason for doing so. In such cases the reason for inclusion is stated.

Inledning

Bakgrund

Att vissa metaller är eller kan vara mer ohälsosamma än andra har varit känt sedan länge. Det har varit känt sedan antiken att bly är en hälsofara, men kunskapen har kommit och gått genom seklerna. Arsenik är ett välkänt gift, inte minst genom deckarförfattarnas intresse för dess dödliga egenskaper. Kadmium blev känt för sin farlighet under 1950-60-talet, genom en miljökatastrof som inträffade i Japan (för mer information se t ex Baird 2012). Andra metaller har över tid visat sig vara essentiella (livsnödvändiga) både inom flora och fauna.

Metallers aktualitet varierar, beroende på politiska, nyhetsbaserade, toxikologiska eller nutritionella orsaker. Under normala förhållanden förväntas metallhalten i de flesta livsmedlen förändras tämligen långsamt. Händelser, eller aktiva åtgärder, som t ex oväntade utsläpp eller förändrad gödsling kan förändra situationen på kort tid. Att jämföra resultat från olika tider kan därför ge värdefull information om variationer.

Omfattande analyser har utförts i Livsmedelsverkets regi genom åren. Föregångaren till det nuvarande Livsmedelsverket, Statens Institut för Folkhälsan, startades 1938. Vid den tiden gjordes analyser av metallförekomst i livsmedel med gravimetriska och kolorimetriska metoder. Dessa hade en begränsad detektionsförmåga och var relativt känsliga för interferenser. Resultat från tiden 1930-70 är därför inte helt jämförbara med senare tids analyser. Livsmedelsverket bildades 1972 och 1973 startades analysverksamheten av metaller med den relativt nya tekniken atomabsorptionspektrometri (AAS), som hade bättre förmåga att detektera mycket låga halter. Den klassiska quercetinmetoden för bestämning av tenn fanns dock kvar som referensmetod, till mitten av 1980-talet. Under tidigt 1970-tal var AAS-tekniken fortfarande ganska ung och den analoga utrustningen var ett problem vid analyser med grafitugn kopplat till atomabsorption-spektrometri (GFAAS), då mycket snabba transienta signaler skulle behandlas. Tekniken utvecklades vidare under åren och användes fram till 2010 då AAS-tekniken pensionerades till förmån för dagens teknik, som är baserad på induktivt kopplat plasma mass-spektrometri (ICP-MS).

Urval av livsmedel och metaller

Denna rapport omfattar resultat från ett stort antal undersökningar utförda under nästan 40 år. Eftersom undersökningarna som regel gjorts för att besvara en eller flera specifika frågeställningar, som skiftat över tid, så kan urvalet av metaller och antal prover variera högst väsentligt. Metallers aktualitet förändras, beroende på politiska, nyhetsbaserade, toxikologiska eller nutritionella orsaker. När så varit möjligt har flera metaller analyserats för att bygga upp den generella kunskapen om deras förekomst i livsmedel.

Undersökningarna har oftast gjorts med utgångspunkt från produkten som livsmedel, men i vissa fall också som miljöindikator. I de fall där det tydligt framgår varifrån provet kommer har ursprunget angetts medan det i andra fall varit okänt. Ibland är det analyserade provet en blandning av flera ursprungsprover med härkomst från flera platser/länder och i dessa fall har provtagningsplats inte angetts.

Resultaten i tabellerna är avsedda att avspegla normalt förekommande halter i livsmedel. Därför har analysdata från prover som misstänkts, eller konstaterats, komma från kontaminerade platser inte inkluderats, om det inte funnits särskilda skäl. I dessa fall kommenteras resultatet i tabellerna. De metaller som ingår i detta tabellverk är listade i Tabell 1 tillsammans med deras respektive kemiska beteckning och grunddata.

Tabell 1. Metaller som analyserats i livsmedel 1974-2012.

Element	Kemisk beteckning	Atomnr/ Atommassa/u	Densitet kg/dm ³
Arsenik*	As	33/75	5,73
Bly	Pb	82/207	11,35
Järn	Fe	26/56	7,87
Kadmium	Cd	48/112	8,65
Kobolt	Co	27/59	8,90
Koppar	Cu	29/64	8,96
Krom	Cr	24/52	7,18
Kvicksilver	Hg	80/201	13,53
Mangan	Mn	25/55	7,47
Molybden	Mo	42/96	10,28
Nickel	Ni	28/59	8,90
Selen**	Se	34/79	4,79
Zink	Zn	30/65	7,13

*Arsenik är en halvmetall.

**Selen är ett ickemetalliskt grundämne med stort nutritionellt intresse och ingår därför i "metallanalyser" av livsmedel.

Definition av metaller

Flera av dessa metaller kan hänföras till ”tungmetaller” eller ”spårmetaller”, vilket är två vanligt förekommande benämningar på metaller i livsmedel. Med tungmetaller menas som regel metaller med en densitet på 5 kg/dm^3 och högre, men eftersom begreppet inte är standardiserat så är tolkningen av vilka metaller som bör räknas dit mycket en fråga om tycke och smak. Begreppet tungmetaller har fått en negativ klang då det vanligen avser toxiska metaller som till exempel bly, kadmium och kvicksilver, men även essentiella metaller som zink och koppar har en densitet över 5 kg/dm^3 (se Tabell 1). Spårmetaller är inte heller ett definierat begrepp, men avser ofta en metall som är essentiell i mycket små mängder, för att upprätthålla en normal funktion i en organism. Begreppet spårmetall kan också avse vilken metall som helst som har låg förekomst. Vad ”mycket små mängder” innebär är oklart och har förändrats med tiden. Tidigare menade man halter på cirka 100 mg/kg . Idag skulle man nog snarare säga 10, eller kanske 1 mg/kg , eller ännu lägre. Till skillnad från tungmetaller så uppfattas spårmetaller oftast som ett positivt uttryck då det som regel avser essentiella metaller, t ex kobolt och zink, men begreppet kan även innefatta exempelvis toxiska metaller som kadmium och arsenik.

Det betyder att de flesta metaller som förekommer i denna rapport är både tungmetaller och spårmetaller, vilket medfört att dessa benämningar kommer att användas sparsamt. För att ytterligare komplicera bilden så är essentiella element också toxiska, om dosen är tillräckligt stor.

Vanligen uttrycks metallresultat i mg/kg , men ofta skrivs det som ppm (parts per million dvs en miljondel), eller $\mu\text{g/kg}$, som då motsvarar ppb (parts per billion dvs en miljardel). På ppb-nivå är analyserna extremt känsliga för kontamination från omgivningen. Om man betänker att ett ppb ungefär motsvarar ett halvt kryddmått i en 25-meters simbassäng ($\sim 500 \text{ m}^3$) kan man få en uppfattning om proportionerna.

Provtagning

I de flesta fall har de inkomna proverna analyserats individuellt, men i vissa fall har flera prover blandats ihop till ett enda prov innan analys, så kallade poolade prov. Dessa prover är angivna med ”Poolat” under kommentarer i Tabell 5-7 och resultatet visar då ett medelvärde av de ingående individuella proverna.

Analysmetoder för livsmedelsprover

Med några undantag har analyserna utförts vid Livsmedelsverket. Analyserna har huvudsakligen utförts enligt NMKL-metod nr 139 (Jorhem 1993) med AAS efter torrinskning av proverna i platinadeglar vid en maxtemperatur av 450°C. Uppvärmningshastigheten var högst 50°C/h för att undvika självantändning av proverna. När proverna var fria från synliga kolpartiklar löstes askan i utspädd salpetersyra (0,1 M HNO₃). På 1990-talet började en metod med mikrovågsuppslutning med salpetersyra och väteperoxid, enligt NMKL-metod nr 161 (Jorhem 2000), att användas. Metallbestämningarna gjordes med flamatombabsorptionspektrometri (FAAS) för metaller med ”höga” halter (t ex järn) och med grafitugn atomabsorptionspektrometri (GFAAS) för metaller med ”låga” halter (t ex bly). Bakgrunds-korrektion har regelmässigt tillämpats vid bestämningarna. Efter 2010 används en metod baserad på ICP-MS (induktivt kopplat plasma masspektrometri) enligt NMKL metod nr 186 (EN 15763:2009), där proverna uppsluts i mikrovågsgugn med salpetersyra och saltsyra innan analys.

Fram till 2004 bestämdes arsenik och selen med hydridgenerering-AAS efter torrinskning (Jorhem et al. 1989). Från 2005 bestäms arsenik och selen med ICP-MS efter mikrovågsuppslutning (Larsen et al. 2005).

Kvalitetssäkring av analysdata

Sedan 1970-talet har den analytiska kvalitetssäkringen gradvis förstärkts allt eftersom kraven ökat. Certifierade referensmaterial (CRM) för metaller i livsmedel blev inte tillgängliga förrän i mitten på 1970-talet, varefter antalet CRMs stadigt har ökat. Idag finns CRM tillgängliga för de flesta livsmedelsgrupper. Ungefär samtidigt började kompetensprovningar (kallas också för interkalibreringar, eller proficiency tests) utföras på en regelbunden basis. Idag är användningen av referensmaterial och deltagande i kompetensprovningar, samt standardiserade och kollaborativt avprövade metoder, grunden för kvalitetssäkringsarbetet.

Det betyder emellertid inte att äldre data automatiskt är otillförlitliga. Det fanns ett kvalitetsmedvetande även innan dagens resurser stod till buds, men kontrollmöjligheterna var förstås mindre. Man kunde till exempel analysera samma prov med två olika metoder, eller i två olika laboratorier. Kontamination av prover, kemikalier och även laboratoriemiljön är ett konstant problem som påverkar analysmetodens förmåga att detektera låga halter metaller i livsmedel. Små mängder av de flesta vanliga metaller finns i luften, i vatten och dammpartiklar. Även händer och kläder kan kontaminera prover och laboratoriutrustning.

EU:s system med referenslaboratorier, som startade under 1990-talet, har varit en pådrivande faktor för att få fram analysresultat som är jämförbara mellan olika laboratorier och länder.

Alla analysdata, såväl sådana som tidigare publicerats i olika tidskrifter och rapporter och sådana som hittills inte publicerats, är så långt det varit möjligt relaterade till parallella analyser av referensmaterial för att säkerställa deras tillförlitlighet (NMKL Procedur no. 9, 2007). Det bör dock påpekas att framför allt låga blyresultat (<0,1 mg/kg) baserade på GFAAS-teknik från 1970-talet kan vara något förhöjda på grund av analytiska problem som var okända vid tiden för analyserna. Det kan emellertid inte uteslutas att miljöåtgärder i vår omgivning började synas som en minskning i analysresultaten under 1980-talet.

Detektionsgränser

Detektionsgränsen är den lägsta koncentration som kan påvisas i ett prov med en rimlig statistisk säkerhet att analyten finns i provet. Den kan variera beroende på analysmetod, typ av analysteknik och invägd mängd prov. Detta är särskilt tydligt för mangan som analyserats med flera olika analysinstrument under de 40 år som resultaten i denna rapport producerats. När man år 2000 övergick från GFAAS till FAAS höjdes detektionsgränsen cirka 10 gånger från ett område kring 0,01 mg/kg till 0,1 mg/kg. Detta teknikskifte gjordes för att rationalisera analyserna, som därmed kunde göras betydligt snabbare och billigare. Tyvärr innebar detta en ökning av antalet resultat som hamnade under detektionsgränsen. Vid övergång till ICP-MS år 2010 kunde man återigen utföra mangananalyser vid låga nivåer (<0,01 mg/kg). Tabell 2 visar ungefärliga detektionsgränser för de ingående metallerna och aktuella analysmetoder.

Tabell 2. Ungefärliga detektionsgränser i livsmedel för de analystekniker som använts 1974-2012.

Metall	FAAS mg/kg	GFAAS mg/kg	ICP-MS mg/kg
As*			0,002-0,01
Cd		0,001	0,0006-0,003
Co		0,002	0,0003-0,001
Cr		0,003	0,004-0,02
Cu	0,1	0,04	0,006-0,03
Fe	0,2	0,07	0,06-0,3
Hg			0,004-0,02
Mn	0,1	0,009	0,002-0,01
Mo			0,001-0,007
Ni		0,009	0,02-0,09
Pb		0,002	0,0008-0,004
Se**			0,01-0,07
Zn	0,05	0,03	0,07-0,3

*As är en halvmetall.

**Se är ett ickemetalliskt grundämne med stort nutritionellt intresse och ingår därför i "metallanalyser" av livsmedel.

Mätosäkerhet

Resultaten från kemiska analyser har alltid en viss osäkerhet. Detta beror på variationen hos en mängd olika faktorer som inte går att kontrollera fullständigt. Det är däremot möjligt att göra uppskattningar av hur stor osäkerhet ett resultat kan antas vara behäftat med. Under det tidspann som analyserna i rapporten har utförts, har synen på hur denna osäkerhet ska beräknas utvecklats och förändrats avsevärt. För några årtionden sedan var det vanligt att man upprepade analyserna på några prov och beräknade medelvärde respektive standardavvikelse. Standardavvikelsen användes sedan som ett mått på resultatens osäkerhet. På senare år görs betydligt mer omfattande beräkningar som inte bara inkluderar den egna spridningen inom laboratoriet utan man försöker också bestämma osäkerheten i förhållande till hur nära ett sant värde (från ett CRM) ett laboratorium kan anses producera resultat. För de analysmetoder som har använts gäller generellt att den relativa osäkerheten blir mindre vid högre koncentrationer. Vid mycket låga koncentrationer ökar den relativa osäkerheten markant på grund av att mätfelen blir stora för de små signaler som ska mätas och att felkällor som kontamination från damm eller liknande får stor inverkan på resultatet. Osäkerheten varierar också mellan olika metaller. En grov skattning är att halter under 0,1 mg/kg har en mätosäkerhet på cirka 30-40 procent, halter över 0,1 till 1 mg/kg har en mätosäkerhet på cirka 20-30 procent och för halter över 1 mg/kg är mätosäkerhet cirka 10-20 procent.

Spannmål, fröer och nötter

Konsumtionen av bröd och spannmålsprodukter i Sverige under 2011 uppgick till 18,4 kg per person och år. Av dessa motsvarades 9,5 kg av vetemjöl, rågmjöl och mjöl av annan spannmål, 5,4 kg av risgryn samt 3,5 kg av havregryn och andra gryn (Jordbruksverket 2013). Spannmålsprodukter bidrog enligt Riksmaten Vuxna 2010-11 med 20 procent av energin, 32 procent av kolhydraterna och 16 procent av proteinet. Bröd, flingor och gröt bidrog tillsammans med 26 procent av intaget av järn. Bröd stod ensamt för 15 procent av intaget av järn, 13 procent av intaget av magnesium och 11 procent av intaget av zink.

Nötter och frön innehåller magnesium, zink, koppar, kalium och selen. Nötter och frön innehåller många näringsämnen men eftersom den genomsnittliga konsumtionen är låg är deras bidrag till näringsintaget litet. Enligt Riksmaten Vuxna 2010-11 var medelkonsumtion av nötter omkring 5 gram per dag, vilket motsvarar 1,8 kg per person och år.

Att dela in spannmål, fröer och nötter i olika kategorier är inte helt enkelt. Detta eftersom deras respektive namn i dagligt tal inte alltid anger den botaniskt korrekta formen. Till exempel så är bovete inte ett sädeslag utan ett slags frukt och varken pinjenöten eller pistagenöten är en nöt utan ett frö. Här nedan följer därför en lista med de olika spannmål, fröer och nötter som analyserats samt en kort beskrivning av dessa. I tabell 3 listas alla produkter med sitt namn på svenska, latin och engelska. Alla olika arter av spannmål, fröer och nötter som analyserats är avsedda som livsmedel och som konsumeras i Sverige i större eller mindre omfattning.

Analyserade livsmedel

Vete, vanligt vete eller brödvete (*Triticum aestivum*) är en art i vetesläktet som hör till familjen gräs. Vete är det sädeslag som odlas mest i världen, och även i Sverige. Vetemjölets sammansättning kan variera beroende på utmalningsgraden. Med utmalningsgrad menas hur mycket av sädeskornets yttre skaldelar som malts ner i mjölet, med andra ord hur mycket fullkorn som finns i mjölet. Ett mjöl med låg utmalningsgrad innehåller mycket skaldelar (fullkornsmjöl), medan ett mjöl med hög utmalningsgrad innehåller lite skaldelar eller inga alls. Fullkornsprodukter innehåller mer fibrer, järn, zink, fosfor, magnesium, vitaminer samt antioxidanter och andra bioaktiva ämnen. Samtidigt innehåller skaldelarna också mer kadmium. Därför blir kadmiumhalten i fullkornsmjöl högre än i samma mjöl med högre utmalningsgrad. Hushållsvetemjöl köps normalt i butik och används huvudsakligen i hembakning medan det mjöl som används av bagerier kallas bagerivetemjöl och har en högre proteinhalt. Hushållsvetemjöl är så gott som uteslutande producerat i

Sverige medan bagerivetemjöl kan innehålla mer eller mindre importerat vete för att höja proteinhalten.

Skaldelarna kallas separat för **kli** och förekommer i två varianter: kli och kruskakli. Kruskakli är extra grovt vetekli, framställt av vetekornets skalskikt. Detta består till stor del av cellulosa och andra vattenupptagande kolhydrater, så som kostfibrer, som kroppen inte kan tillgodogöra sig. Kli och kruskakli har olika askhalt (dvs mineralhalt) men eftersom metallhalterna inte är signifikant olika så har båda grupperna slagits ihop under rubriken kli i denna rapport.

Durumvete ibland kallat hårdvete (*Triticum durum*) är en art i familjen gräs. Durumvete innehåller hög halt av glutenproteiner som uppkommer i de solrika trakter där det odlas, vilket ger mjölet goda bakegenskaper och näringsvärde.

Couscous tillverkas normalt av durumvete som blandas med vatten och formas till små korn. Kornen blandas med mjöl för att de inte ska klumpa ihop sig. Efter det torkas kornen och överblivet mjöl siktas bort. Grynen är oftast ångkokade, sedan torkade. I vissa fall tillsätts salt i tillverkningen.

Bulgur består av durumvete som förkokats, torkats och krossats. Bulgur liknar couscous men i bulgur bevaras en större del av vetekornen, vilket gör bulgur mer närings- och fiberrikt.

Råg (*Secale cereale*) är ett högväxt, ettårigt gräs och är nära besläktad med korn och vete. Rågkorn används till mjöl, rågbröd, rågöl, rågwhiskey, några olika sorters vodka och till djurfoder.

Korn (*Hordeum vulgare*) är ett sädesslag i familjen gräs. Korn var förr den huvudsakliga brödsäden i Norden men har till stor del undanträngts av andra sädesslag såsom vete och havre. Det odlas numera huvudsakligen till djurfoder och för maltberedning.

Havre (*Avena sativa*) är ett kraftigt och oftast högväxt gräs, inom släktet havren och familjen gräs. Havre har, liksom många andra sädesslag, ett hårt skal (kli), som vår matsmältning inte kan ta hand om, varför det tas bort innan tillagning.

Ris är frön till de enhjärtbladiga växterna *Oryza sativa* (asiatiskt ris) och *Oryza glaberrima* (afrikanskt ris). Riskornen är stapelföda för hälften av jordens befolkning. Efter vete är ris det mest odlade sädeslaget i världen. Ris kan användas för att tillverka mjölkersättningsprodukter för allergiker och veganer. Man delar upp riset i olika sorter beroende på dess form och hur det behandlats. De vanligaste formerna är långkornigt och rundkornigt. Ris kan behandlas i olika högrader. Råris är skalat ris som har innerskalet (silverhinnan) kvar. Polerat, vitt ris är råris som har slipats så att "silverhinnan" har avlägsnats. Råris eller vitt ris kan också ångbehandlas (parboiled) för att minska koktiden och ta bort stärkelse som gör riset klabbigt. Avorioris är en italiensk, rundkornig rissort som behandlats enligt en speciell metod. Det oskalade riset värms i vatten i omkring två timmar, därefter

får riset utstå en tryckbehandling. Denna gör att "silverhinnans" vitaminer och mineral pressas in i riskärnan och riset får sin speciella gula färg.

Bovete (*Fagopyrum esculentum* Moench) är en växt som är nära släkt med rabarber och ängssyra. Namnet till trots är bovete alltså inget sädeslag. Bovetets frukter används för att göra mjöl eller gryn. Bovete är naturligt fritt från gluten.

Hirs (*Panicum miliaceum*) är en småfröig grupp sädeslag, som odlas i stora delar av världen till mat och foder. Det är rikt på mineraler, fleromättat fett och B-vitaminer. Det innehåller ungefär fyra gånger så mycket järn som råris. Det är också rikt på magnesium, zink, kalcium och kalium. Hirs är naturligt fritt från gluten.

Quinoa (*Chenopodium quinoa*), även kallad mjölmålla, är en ört som växer vilt i Sydamerika, men den odlas också bland annat i Bolivia och USA. Växtens näringsrika frön är ätliga. Quinoa finns i många olika färger och storlekar. Vanligast är vit, röd och svart men det finns också blå quinoa. Quinoa kan användas precis som ris eller couscous.

Blålusern (*Medicago sativa*) är en ört med två underarter, *blålusern* (*M. sativa* subsp. *sativa*) och *gullusern* (*M. sativa* subsp. *falcata*). Den blå underarten är kanske mera känd under namnet **alfalfa** eller helt enkelt lusern (underarten *sativa*), medan gullusernen även kallas för "svenskt höfrö".

Pistasch, eller pistage, (*Pistacia vera*) är ett litet träd i familjen sumakväxter som kan bli 10 meter högt. Frukten är en stenfrukt som innehåller ett avlångt frö. Som livsmedel kallas fröet pistaschmandel eller pistaschnöt, men botaniskt är det alltså ingen nöt.

Pinje (*Pinus pinea*) eller pinjetråd är ett träd inom tallsläktet och familjen tallväxter som växer i västra Medelhavsområdet. Pinjetråd kan bli flera hundra år gamla och det dröjer upp till 25 år innan de börjar få kottar. Av pinjekottarna kan man få de populära pinjenötterna. Ur en enda kotte kan man få 20 till 50 nötter.

Cashew, kasju eller acajou (*Anacardium occidentale*) är ett träd i familjen sumakväxter. Växten kommer ursprungligen från nordöstra Brasilien. Cashewnöten är botaniskt sett ett frö, men som livsmedel kallas den nöt. Fröet ("cashewnöten") växer inuti en njurformad stenfrukt som i sin tur växer inuti en så kallad "falsk frukt". Denna kallas cashewäpple och är som mogen gul och/eller röd och mellan 5 och 11 centimeter lång och påminner mer om en paprika.

Linfrö (*Lini semen*) är fröet av arten lin. Linfrö används ofta som tarmreglerande medel. Fröet sväljs därvid helt utan att tuggas. Linfrö innehåller linolja. Biproducten från pressningen av linfrö, *linfrökaka*, har en fetthalt på 10–15 procent och kan användas som fodermedel till de flesta djur.

Majs (*Zea mays*) är en ettårig, upp till 2-6 meter hög art i familjen gräs. Majs är näst efter vete och ris det viktigaste och mest spridda sädeslaget i världen. I Sverige benämns oftast majs ändå som en grönsak.

Vitsenap (*Sinapis alba*) odlas som oljeväxt, men även som kryddväxt ('gula senapsfrön'). Gula senapsfrön används framförallt till engelsk senap, förr ingick de i farmakopén och såldes på apotek under namnet *Semina Sinap. alb.* Senapsfrö används förutom till senap även till olika ättiksinläggningar. Bruna senapsfrön är något starkare i smaken och tillhör arten svartsenap (*Brassica nigra*). Till dijonsenap och fransk senap används frön av svartsenap.

Pumpafrön (*Cucurbita spp*) är frön från pumpa som tillhör familjen gurkväxter. I denna familj finns även squash, zucchini och prydnadspumpa.

Jordnöt (*Arachis hypogaea*) är en art inom familjen ärtväxter som odlas för sina näringsrika frön ("nötter"). Arten förekommer numera inte vild, men den härstammar möjligen från Brasilien. Jordnötens frukter är inga egentliga nötter i botanisk mening, som hasselnötter, utan baljkapslar med ett eller två frön i varje kapsel.

Hampafrön (*Cannabis semen*) är egentligen en nöt som kommer från växten hampa (*Cannabis sativa*). Hampa är en av de äldsta och mest härdiga kulturväxterna, med en förmåga att växa på näringsfattiga jordar i de flesta klimatzoner, och på höjder upp till 3 000 meter över havet.

Vallmofrön (*Papaver somniferum*) kommer från opievallmon (*Papaver*). Det är en av de absolut äldsta kulturväxterna och fröna har används i flera 1000 år som krydda. Frukten är en frökapsel som innehåller många njurformade mycket små vita, blå eller grå frön vilka är ätliga. Fröna används hela, malda eller till framställning av vallmofröolja.

Solrosfrön är solrosens (*Helianthus annuus*) tillplattade frukter som har ett hårt skal som tas bort innan man äter dem. De används också för framställning av solrosolja.

Tabell 3. Svenska, latinska och engelska namn för spannmål, fröer och nötter som ingår i undersökningarna.

Art	Latin	Engelska/English
Vete	<i>Triticum aestivum</i>	Wheat
Råg	<i>Secale cereale</i>	Rye
Havre	<i>Avena sativa</i>	Oat
Korn	<i>Hordeum vulgare</i>	Barley
Ris långkornigt	<i>Oryza sativa ssp. indica</i>	Rice long grain
Ris rundkornig	<i>Oryza sativa ssp. japonica</i>	Rice short grain
Majs	<i>Zea mays</i>	Maize, corn
Bovete	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buck wheat
Hirs	<i>Panicum miliaceum</i>	Millet
Quinoa, mjölmålla	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa
Blåluzern (alfalfa) frön	<i>Medicago sativa</i>	Lucerne (alfalfa), seed
Sarepta senap, bruna frön	<i>Brassica juncea</i>	Mustard seed, brown
Vitsenap, gula frön	<i>Sinapis alba</i>	Mustard seed, yellow
Pumpa, frökärnor	<i>Cucurbita maxima</i>	Pumpkin seed
Pistagenöt	<i>Pistacia vera</i>	Pistachio seed
Pinjenöt	<i>Pinus pinea</i>	Pine nut
Aprikoskärnor	<i>Prunus armeniaca</i>	Apricot stone
Cashewnöt	<i>Anacardium occidentale</i>	Cashew nut
Hampafro	<i>Cannabis sativa</i>	Hemp seed
Hasselnöt	<i>Corylus avellana</i>	Hazelnut
Jordnöt	<i>Arachis hypogaea</i>	Peanut
Linfrö	<i>Lini usitatissimum</i>	Linseed
Mandel	<i>Prunus dulcis</i>	Almond
Solrosfrö	<i>Helianthus annuus</i>	Sunflower seed
Opiumvallmo, frön blåa	<i>Papaver somniferum</i>	Poppy seed, blue
Opiumvallmo, frön vita	<i>Papaver somniferum</i>	Poppy seed, white
Valnöt	<i>Juglans regia</i>	Walnut

Metaller i spannmål, fröer och nötter

Arsenik

Användning och förekomst i livsmedel

Arsenik är en halvmetall och används huvudsakligen som legeringsämne till olika metaller för att uppnå vissa effekter, samt som ”dopningsämne” i halvledarindustrin. Viss framställning av arsenikinnehållande bekämpningsmedel förekommer fortfarande, men minskar alltmer. Höga halter arsenik kan även lokalt finnas i mark där man tidigare utfört impregnering av virke.

I livsmedel förekommer arsenik huvudsakligen i fisk och skaldjur. Havslevande fisk har högre arseniknivåer än fisk från brackvatten, som i sin tur har högre halter än fisk från sötvatten. Vissa alger eller sjögräs kan innehålla mycket höga arsenikhalter. Naturlig förekomst av arsenik i dricksvatten kan förekomma i bergborrade brunnar i områden med framför allt sulfithaltig berggrund och har orsakat stora problem, bland annat i Bangladesh (ex Gardner 2011).

Arsenik förekommer i flera former. Organiskt bundet i livsmedel, till exempel som arseniksocker och arsenobetain, är det relativt icke-toxiskt. Oorganiskt arsenik, arsenit och arsenat, är däremot mycket toxiskt. Förhållandet mellan organiskt och oorganiskt arsenik i livsmedel varierar kraftigt. I havslevande fisk, som kan innehålla höga totalhalter av arsenik (≥ 10 mg/kg) är endast en bråkdel oorganiskt arsenik, ofta mindre än 1 procent (Julshamn et al., 2012), medan denna andel i till exempel ris varierar mellan 40 och 90 procent (Jorhem et al. Part 1, 2008). I ris är dock totalhalten arsenik normalt mycket lägre (< 1 mg/kg).

Halter av arsenik i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 5.

Hälsoeffekter

Oorganisk arsenik klassificeras av WHO (World Health Organization) som cancerframkallande på människa och misstänks orsaka cancer i urinblåsan, lungorna, huden och möjligen även i njurarna och levern. The National Research Council (USA) bedömer att risken för lung- och urinblåsecancer är 3-4 fall per 1 000 individer vid en dricksvattenkoncentration på 10 $\mu\text{g/l}$ (EU:s gränsvärde för dricksvatten). Arsenik kan även orsaka cirkulationssvikt i benen, diabetes och högt blodtryck. Epidemiologiska studier tyder även på en ökad dödlighet i lever- och lungcancer samt en ökning av lungsjukdomar senare i livet efter exponering under fostertiden. Arsenik misstänks även påverka utvecklingen av nervsystemet och immunförsvaret.

Lagstiftning och internationellt arbete

EFSA rekommenderade 2009 att intaget av oorganisk arsenik via maten bör reduceras, men det krävs mer data för olika livsmedel för att kunna bedöma exponeringen. De analysdata som finns i EFSAS databaser på arsenik i livsmedel är

övervägande totalhalter (97,3 %) (EFSA 2014) och det är först under senare år som analyser av oorganisk arsenik börjat utföras rutinmässigt.

För närvarande finns endast gränsvärde för arsenik i dricksvatten (10 µg arsenik per liter vatten) men inom EU och Codex Alimentarius¹ pågår arbete att ta fram gränsvärde för, i första hand oorganisk arsenik i ris och barnmat.

Bly

Användning och förekomst i livsmedel

Bilbatterier och andra ackumulatörer i industrin är idag det största användningsområdet för bly. Exempel på andra användningsområden är kölar till segelbåtar, fiskesänken, elektronik, vikter, kabelmantling, ammunition, tillsatser i plast, färg och rostskydd. Tidigare var det inte ovanligt att man målade bostäder, metalldetaljer, leksaker och annat med blybaserad färg. I Sverige sker både brytning av bly och upparbetning av återvunnet bly. Spridningen av bly i miljön har minskat stadigt i Sverige som en följd av bland annat utfasningen av bly i bensin. Denna minskning kan man också se i blodprover från människa där halten av bly sjunkit kraftigt (Bjeremo 2013). Konservburkar med blylödda fogar var mycket vanliga fram till mitten av 1980-talet och bidrog sannolikt till höga blodblyhalter hos konsumenterna.

Baslivsmedel som fisk, kött, spannmålsprodukter, rotfrukter och mejerivaror innehåller i regel mycket låga halter av bly. Trots de låga halterna av bly så bidrar baslivsmedel med det mesta av det bly som normalkonsumenten får i sig. Spannmål, drycker och vegetabilier ger det största bidraget och det beror på att konsumtionen av dessa produkter är hög. Skaldjur, lever från vilt och vissa vildväxande svampar kan innehålla förhöjda halter bly. Användning av blyammunition vid jakt kan ge blysplitter i viltköttet som kan bidra till blyexponeringen via livsmedel. Halter av bly i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 5.

Hälsoeffekter

Långvarig exponering för bly kan skada nervsystemet. Foster och små barn är känsligast för bly eftersom deras hjärna och nervsystem är under utveckling. De effekter man observerat är fördröjd utveckling, lägre IQ och beteendestörningar. Bly kan även ge njurskador och påverka blodtrycket. Bly misstänks även kunna öka risken för cancer hos människa.

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.

Lagstiftning och internationellt arbete

EFSA bedömer att det inte finns någon säker undre gräns för hur mycket bly man kan utsättas för utan att riskera negativa hälsoeffekter (EFSA 2010). Exponeringen från alla källor bör därför minska på befolkningsnivå och arbete pågår både inom EU och Codex Alimentarius att sänka befintliga gränsvärden för bly. Det bör påpekas att i det internationella arbetet med gränsvärden så läggs mycket stor vikt vid att inte skapa handelshinder för enskilda nationer. Detta leder till att de gränsvärden som finns för metaller i livsmedel primärt är handelsrelaterade och inte baserade på toxikologiska grunder. De nu gällande gränsvärdena inom EU (2015) är listade i tabell 4.

Kadmium

Användning och förekomst i livsmedel

Främsta användningsområdet för kadmium i Sverige var tidigare som korrosionsskydd på metaller och i nickel-kadmium batterier. Idag används kadmium i små mängder i vissa solcellspaneler. Gulröda kadmiumpigment är mycket färgbeständiga och används fortfarande i konstnärsfärger.

Utsläpp av kadmium till luft sker främst vid sopförbränning, bl a som en följd av felaktig sophantering av nickel-kadmiumbatterier, vid metalltillverkning och vid förbränning av fossila bränslen.

Kadmium kan tas upp av växternas rotsystem och återfinns också i alla livsmedel, men oftast i låga halter. Kadmium finns naturligt i marken som ett resultat av vitt-rade bergarter. Som regel är halterna relativt låga, men lokalt kan halten vara betydande. Olika sädesslag tar upp olika mycket kadmium från marken och även inom ett och samma sädesslag kan upptaget variera mellan olika sorter. Kadmium tillförs till åkermarken framför allt genom luftföroreningar och genom användning av handelsgödsel som kan innehålla kadmium. Andra källor är rötslam och stallgödsel (Eriksson 2009). Omfattande arbete pågår i Sverige för att kartlägga och minska spridningen av kadmium och därmed minska exponeringen via livsmedel. Naturvårdsverket tog till exempel under 2013 fram ett förslag till nytt etappmål i miljömålssystemet för att minska exponering för kadmium via livsmedel (Naturvårdsverket 2013).

Vete är vårt mest konsumerade livsmedel, så även om kadmiumhalten i vete inte är extremt hög ger det ett stort bidrag till vårt totala kadmiumintag. Kli och fullkornsmjöl innehåller generellt mer kadmium än mjöl med högre utmalningsgrad. Detta beror på att kadmiumhalten är högre i de yttre skaldelarna på kornen än i själva kärnan. Även halterna av vitaminer och fibrer är högre i de yttre skaldelarna på kornet.

Kadmiumhalten i vetemjöl, vetekli och råg har undersökts årligen sedan 1983 för att, framför allt, följa eventuella förändringar i kadmiumnivån. I en publikation från 2013 kunde det visas att kadmiumhalten inte ökat signifikant i någon av produkterna mellan 1983 och 2009 (Jorhem et al. 2013).

Halter av kadmium i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 5.

Hälsoeffekter

Tobaksrök är den största enskilda exponeringskällan för kadmium. För icke-rökare är livsmedel den huvudsakliga källan.

Kadmiumexponering via livsmedel kan framförallt orsaka skador på njurar och skelett. Man har även observerat negativa (hormonstörande) effekter på reproduktionen, levern samt på hematologiska och immunologiska parametrar. International Agency for Research on Cancer (IARC) har klassificerat kadmium som cancerframkallande på människa. Senare studier visar också på att kadmiumexponering under fosterstadiet misstänks påverka hjärnans utveckling. Det tolerabla veckointaget (TWI) för kadmium är 0,0025 mg/kg kroppsvikt (EFSA 2011).

Ett känt fall av storskalig förgiftning av kadmium via livsmedel utspelades i Japan under 1900-talets första hälft. Förgiftningen orsakades av ris som bevattnats med vatten som kontaminerats av lakvatten från omkringliggande gruvverksamhet. Förgiftningen som pågick under många år ledde till benskörhet och deformation av skelettet och orsakade mycket svåra smärtor. Inte förrän i mitten av 1960-talet kunde det fastslås att det var kadmium som var orsaken (ex Baird 2012).

Lagstiftning och internationellt arbete

EFSA anser att kadmiumexponeringen bör minska på befolkningsnivå och arbete pågår inom EU att sänka befintliga gränsvärden för kadmium. Befintliga gränsvärden (2015) för kadmium i spannmål, fröer och nötter är angivna i tabell 4. Arbete pågår dock kontinuerligt i både EU och Codex Alimentarius att revidera befintliga gränsvärden till relevanta nivåer enligt aktuella forskningsresultat.

Kvicksilver

I Livsmedelsverkets databas saknas analysresultat för kvicksilver i spannmålsprodukter, fröer och nötter mellan 1974-2012. Under denna tidsperiod har intresset för förekomst av kvicksilver i livsmedel rört fisk och skaldjur ökat (Livsmedelsverket nr 25/2014).

Tabell 4. Aktuella gränsvärden 2015 för bly (Pb) och kadmium (Cd) i spannmål och baljväxter enligt Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006.

Pb	mg/kg
Färska baljväxter, spannmål och torkade baljväxter	0,20
Cd	
Spannmål utom vete och ris	0,10
Kli, groddar, vete och ris	0,20
- Vetekärnor, riskorn - Vetekli och vetegroddar för direkt konsumtion - Sojaböner	0,20

Zink

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Zinkhalten är relativt hög i spannmål, framför allt i vete och råg. I vetegroddar (ej att förväxla med groddat vete) har halter mellan 150-200 mg/kg uppmätts. Ostron innehåller extremt mycket zink i jämförelse med andra skaldjur, upp till 700 mg/kg har uppmätts i Livsmedelsverkets undersökningar. I Livsmedelsverkets undersökning Riksmaten 2010-2011 stod bröd ensamt för 11 procent av intaget av zink.

Zink är ett essentiellt spårämne som behövs för många enzyms funktioner, bland annat vid transport av koldioxid från vävnaderna till lungorna. Zink har betydelse för immunförsvaret, DNA-syntesen, celldelningen och som antioxidant. Zink binds till hormonet insulin som reglerar kolhydratomsättningen i kroppen.

Halter av zink i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 6.

Hälsoeffekter

Höga intag

Vid höga intag av zink har akuta toxiska effekter som t.ex. illamående, kräkningar och diarré observerats. Vid kronisk zinkförgiftning efter längre tids intag av zink i högre doser än 150 mg/dag uppkommer symtom som är relaterade till kopparbrist. Det beror på att zink och koppar kan konkurrera, så att höga koncentrationer av det ena ämnet kan förhindra upptag av det andra. Detta kan bland annat leda till anemi, neutropeni (en hematologisk sjukdom som kännetecknas av ett onormalt lågt antal av den viktigaste typen av vita blodkroppar i blodet), försämrad immunologisk funktion och påverkan på lipoproteinmetabolismen.

Scientific Committee on Food (SCF) fastställde år 2002 en övre dosnivå, UL (Upper Limit) för zink till 25 mg/dag, vilket innebär att dagsintaget för vuxna ej bör överskrida denna dosnivå (EFSA, 2006).

Brist

Zinkbrist är ovanligt i Sverige, men kan hos barn leda till tillväxthämning och störd utveckling. Zinkbrist hos vuxna ger hudförändringar, försämrad sårhäkning och försämrad aptit.

Koppar

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Koppar förekommer i alla livsmedelsgrupper. Kopparhalten i spannmål är förhållandevis hög, 2-4 mg/kg, I fröer och nötter är halten ännu högre, runt 10 mg/kg. Koppar ingår i många olika enzymer som är involverade i till exempel energi-metabolismen.

Halter av koppar i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 6.

Hälsoeffekter

Höga intag

Ett överintag av koppar irriterar mag-tarmkanalen. Det finns vissa studier som visar på samband mellan höga halter koppar i dricksvattnet och diarré bland små barn. Det är troligt att nyfödda är särskilt känsliga för höga intag. Gränsvärdet för koppar i dricksvatten är 2,0 mg /l.

Långvarigt högt kopparintag kan skada levern. På grundval av toxiska effekter på leverfunktionen fastställde SCF 2003 UL för koppar till 5 mg/dag, vilket innebär att dagsintaget för vuxna ej bör överskrida denna dosnivå (EFSA 2006). För spädbarn (0-1 år) har inte något UL fastställts.

Brist

Brist på koppar är mycket ovanligt, men när det inträffar kan aktiviteten hos vissa enzymer minska, vilket kan påverka immunfunktion och hjärtfunktion hos människa. Bland små barn förekommer anemi och försämrad skelettbildning vid kopparbrist.

Järn

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Rött kött och blodmat som till exempel blodpudding innehåller mycket järn. Vi får även en stor andel av järnet i kosten från spannmålsprodukter. Fram till och med 1994 berikades vetemjöl med järn. Det berikade vetemjölet innehöll cirka 60 mg järn/kg, jämfört med oberikat som innehöll cirka 10 mg/kg. Fröer och nötter är rika på järn, med halter mellan 20-50 mg/kg. I Livsmedelsverkets undersökning Riksmaten 2010-2011 stod bröd, flingor och gröt tillsammans för 26 procent av intaget av järn. Bröd ensamt för hela 15 procent av intaget av järn.

Järn ingår i hemoglobin som transporterar syre i blodet och i myoglobin som transporterar syre i muskler samt i enzymer med olika funktioner.

Halter av järn i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 6.

Hälsoeffekter

Höga intag

Efter ett högt kortvarigt intag av järn i storleksordningen 50-60 mg/dag uppkommer gastrointestinala effekter som till exempel illamående, förstoppning och skador i slemhinnorna i mage och tarm.

För personer med den ärftliga sjukdomen idiopatisk haemochromatos kan regelbundet högt intag av järn innebära en belastning på levern och påverka absorptionen av andra spårämnen.

Höga järnkonzentrationer i vävnaderna misstänks kunna öka risken för uppkomst av bland annat cancer, hjärt- och kärlsjukdomar, infektioner och inflammationer. (Scientific Advisory Committee on Nutrition 2010), men det råder olika uppfattningar om hur väl dessa eventuella samband är belagda (Domellöf 2013).

På grund av brist på toxikologiska data har EFSA inte kunnat fastställa någon UL för järn.

I Nordiska näringsrekommendationer NNR 2012 har man uppskattat UL till 60 mg/dag. Detta avser totalt dagligt intag av järn för vuxna. Risken för biverkningar i samband med intag av järn är framför allt relaterad till intag av kosttillskott.

Brist

Järnbristanemi inträffar när kroppens förråd av järn är uttömda så att produktionen av hemoglobin är nedsatt. Det kan leda till trötthet och nedsatt funktion. Järnbrist och järnbristanemi drabbar oftast befolkningsgrupper med extra stora behov, till exempel gravida kvinnor, tonåringar eller kvinnor som förlorar mycket järn på grund av stora menstruationsblödningar. För många kvinnor, särskilt yngre, finns en risk att järnet i kosten inte räcker till för att tillgodose kroppens behov.

Mangan

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Mangan förekommer i många olika livsmedel. Spannmål, nötter och ris kan innehålla höga halter, liksom dricksvatten. Fisk och skaldjur innehåller också mangan. Mangan bidrar till funktionen hos flera enzymer, dvs fungerar som en så kallad cofaktor, bland annat i omsättningen av kolhydrater och lipider (fetter och fettliknande ämnen).

Halter av mangan i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 6.

Hälsoeffekter

Höga intag

Mangan är neurotoxiskt i höga doser och har bland annat associerats till beteendeförändring och försämrad inlärning. Reglering av upptaget av mangan från maten är inte optimalt utvecklad hos spädbarn, vilket gör denna grupp känslig för höga intag. WHO utgår i sina guidelines för dricksvatten (3:e upplagan 2004) från ett TDI på 60 mikrogram mangan/kg kroppsvikt, men det vetenskapliga underlaget till detta värde har ifrågasatts.

Brist

Brist på mangan kan leda till försämrad tillväxt, missbildning av ben och skelett, minskad fertilitet och störd omsättning av kolhydrater och fetter. Brist är sällsynt på grund av att mangan finns i så många livsmedel.

Krom

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Krom finns i många olika livsmedel, vanligen i halter under 1 mg/kg. Fisk, fullkornsprodukter, nötter och baljväxter innehåller krom.

Vilken funktion krom har i kroppen är inte fullständigt klart, men krom betraktas som en cofaktor till insulin och påverkar därmed glukosmetabolismen.

Halter av krom i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 7.

Hälsoeffekter

Höga intag

Krom kan förekomma i flera oxidationsstadier. De viktigaste i biologiska system är krom(III) och krom(VI). Krom(VI) reduceras i hög grad till krom(III) i magtarmkanalen. Krom(III)-föreningar har lågt toxicitet vid oralt intag eftersom absorptionen i magtarmkanalen är låg. En så kallad guidance level för krom(III) på 150 µg/kg kroppsvikt och dag har föreslagits av Expert Group on Vitamins and Minerals, Food Standard Agency, Storbritannien, 2003, medan EFSA 2014 fastställde TDI för krom(III) till 300 µg/kg kroppsvikt och dag. Krom(VI) har visat cancerframkallande effekter på försöksdjur. Med utgångspunkt från befintliga exponeringsdata bedömer EFSA dock risken för den vuxna genomsnittskonsumenten vara låg. Mer data behövs dock för att bättre kunna bedöma potentiella risker för barn (EFSA 2014).

Brist

Brist på krom är sällsynt och endast några få fall finns beskrivna.

Nickel

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Höga halter av nickel finns i nötter, fröer och baljväxter där halterna oftast ligger på några mg nickel per kg produkt.

Nickel är ett kontaktallergen som orsakar nickelallergi, vilket troligen inte påverkas av halten i livsmedel. Nickel har inga för närvarande kända funktioner i kroppen.

Halter av nickel i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 7.

Hälsoeffekter

Höga intag

Nickelallergi är en form av kontakteksem och inte en klassisk, allergisk IgE-reaktion. Symtomen är rodnad, svullnad och små vattenfyllda blåsor där kontakten mellan nickel och huden ägde rum. Nickel i maten är inte orsak till att man utvecklar nickelallergi. Det är efter långvarig hudkontakt med nickel som problem kan uppstå. Vi får i oss små mängder nickel via maten och det är inte sannolikt att man reagerar på de låga halter som finns i livsmedel, även om man är nickelallergisk. Om förhöjda halter förekommer i maten kan man dock inte utesluta reaktioner hos nickelallergiker. Hos vissa personer med kroniskt handeksem verkar det som en minskning av nickelintaget via maten kan ge symtomlindring. Ett intag på 150 µg nickel per dag kan resultera i uppblomning av handeksem hos personer som är överkänsliga (EFSA 2006). Det saknas data för kunna fastställa en övre dosnivå (UL).

Kobolt

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

De högsta halterna av kobolt har påvisats i kakao, fröer, nötter, baljväxter och lever. Halterna ligger oftast under 0,1 mg kobolt per kg, med några få undantag.

Kobolt ingår i vitaminet B12 som bland annat är viktigt för bildningen av röda blodkroppar. Inga andra funktioner hos människan är kända.

Halter av kobolt i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 7.

Hälsoeffekter

Kontaktallergi mot kobolt förekommer ibland, ensamt eller tillsammans med nickel- och/eller kromallergi.

Höga intag

Förtvining av hjärtmuskeln rapporterades på 1960-talet hos ölkonsumenter. Orsaken till detta var att koboltklorid användes i öl som stabiliseringsmedel. Denna effekt har också observerats hos försöksdjur. Sedan denna användning upphört har inga nya fall upptäckts. Det finns få mycket data angående toxiska effekter hos människa efter intag. Kroniskt intag av kobolt i doser om 0,17 -0,39 mg/kroppsvikt har satts i samband med hämning av upptaget av jod. Genotoxiska effekter har visats med kobolt (II)-joner både in vivo och in vitro-system. Det saknas tillräckligt underlag för att kunna fastställa UL (Expert Group on Vitamins and Minerals, 2003, och Norska vitenskabskomiteen for mattrygghet, 2007).

Selen

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Selen finns i nästan alla livsmedel men halterna varierar kraftigt. Fisk ger det största bidraget till selenintaget.

Selen ingår i enzymer som skyddar cellerna mot oxidation, samverkar med vitamin E och deltar i immunologiska försvarsmekanismer.

Halter av selen i spannmål, fröer och nötter presenteras i tabell 7.

Hälsoeffekter

Höga intag

För selen är marginalen liten mellan näringsmässig brist och toxiska nivåer. Ett förhöjt intag av selen (c:a 15 ggr det rekommenderade dagliga intaget på 50-60 µg/dag för vuxna enligt NNR 2012) kan vara förenat med risker som till exempel uppkomst av inflammatoriska tillstånd i huden, håravfall och neurologiska störningar. Den högsta dos som inte givit upphov till toxiska effekter i studier på människa är 850 µg/dag, vilket alltså betraktas som NOAEL (No adverse effect level).

SCF fastställde år 2000 UL för selen till 300 µg/dag, vilket innebär att dagsintaget för vuxna ej bör överskrida denna dosnivå (EFSA 2006).

Brist

Allvarlig brist på selen kan till exempel leda till hjärtmuskelförändringar. Det rekommenderade intaget av selen kan vara svårt att tillgodose genom kosten, men symptom på selenbrist är ovanligt i Sverige.

Molybden

Förekomst i livsmedel och funktion i kroppen

Huvudkällan är spannmålsprodukter, men även mjölkprodukter och ägg innehåller molybden. Höga koncentrationer har uppmätts i skaldjur. Molybden ingår i flera enzymer, bland annat de som medverkar i omsättningen av cystein och metionin.

Under den tidsperiod som tabellerna avser har Livsmedelsverket inte utfört några analyser med avseende molybden i livsmedelsgrupperna spannmål, fröer och nötter. Det är först under senare år som molybdens betydelse börjat att uppmärksammas i dessa produkter och mätningar av molybden införts.

Hälsoeffekter

Höga intag

Tillförlitliga data angående symtom hos människa efter höga intag av molybden saknas. Djurstudier tyder på försämrad tillväxt och reproduktion. Med utgångspunkt från djurstudier har UL har fastställts 0,01 mg/kg kroppsvikt/dag, vilket för en person som väger 60 kg motsvarar 0,6 mg/dag för vuxna (EFSA 2006).

Brist

Molybdenbrist hos människa har bara beskrivits vid långvarig fullständig intravenös nutrition.

Tabeller med haltdata

Tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Vete och veteprodukter														
1	Bulgur fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	0,004			0,009					
2	Couscous fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	0,017			0,008					
3	Durumvetekorn		1994	Amber 1	1	0,15			0,006					
4	Durumvetekorn		1991	Skalat	2	0,20	0,20	0,21	0,013	0,008	0,018			
5	Durumvetemjöl		1994		1	0,11(2)	0,10	0,12	0,004					
6	Grahamsgryn	SE	1977		1	0,065			0,120					
7	Grahamsgryn	SE	1986		1	0,046			<0,005					
8	Grahamsmjöl	SE	1976		1	0,062			0,043					
9	Grahamsmjöl	SE	1981		6	0,061	0,048	0,075	0,014	0,004	0,023			
10	Grahamsmjöl	SE	1986		1	0,060			<0,025					
11	Grahamsmjöl	SE	1993		1	0,097			0,018					
12	Groddat vete	SE	1981		1	0,041			0,054					
13	Mannagryn	SE	1977		1	0,032	0,032	0,033	0,044	0,032	0,054			
14	Mannagrynsgröt	SE	1989	Torr vara	1	0,022			0,010					
15	Pasta		1981		7	0,046	0,025	0,073	0,016	0,010	0,034			
16	Pasta		1986		1	0,032			0,007					
17	Pasta		1998		10	0,042	0,015	0,060	0,007	0,004	0,010			
18	Pasta		2005		8	0,030	0,012	0,048	0,011	<0,008	0,017			
19	Pasta fullkorn		2008	Kokt	2	0,015	0,013	0,017	0,007	0,007	0,007			
20	Pasta glutenfri		2006		3	0,005	0,002	0,009	0,008	<0,004	0,011			
21	Pasta med ägg		1998	Färsk, kokt	1	0,042								
22	Nudlar, ägg		1981		1	0,048			0,012					
23	Vetegroddar	SE	1979		5	0,16	0,066	0,26	0,047	0,028	0,079			
24	Vetegroddar	SE	1980		5	0,15	0,098	0,21	0,021	0,016	0,027			
25	Vetegroddar	SE	1981		1	0,12			0,050					

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn ”n”. I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg			
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	
26	Vetekli	SE	1979-81		17	0,13	0,045	0,74	0,051	0,018	0,21				
27	Vetekli	SE	1982-84		7	0,12	0,085	0,13	0,031	0,023	0,035				
28	Vetekli	SE	1985-88		2	0,12	0,096	0,14	0,062	0,047	0,081				
29	Vetekli	SE	1990-94		6	0,20	0,12	0,25	0,055	0,011	0,23				
30	Vetekli	SE	1995-97		2	0,11	0,099	0,12	0,012	0,011	0,014				
31	Vetekli	SE	2002-04		8	0,14	0,098	0,16	0,010	<0,008	0,018				
32	Vetekli	SE	2006-10		10	0,12	0,10	0,15	0,027	<0,009	0,047				
33	Vetekli	SE	2011-13		6	0,17	0,13	0,22	<0,008						
34	Vetekorn	SE	1987		5				0,11	0,020	0,36				
35	Vetekorn	SE	1992		13	0,052	0,035	0,078	<0,025						
36	Vetekorn	SE	1993		15	0,050(16)	0,012	0,14	<0,017	<0,017	0,028				
37	Vetekorn	SE	2004		17	0,053	0,025	0,10	<0,007	<0,007	0,010				
38	Vetekorn	SE	2005		20	0,054	0,032	0,11	<0,007	<0,007	0,014				
39	Vetekorn	SE	2007		14	0,056	0,036	0,11	0,011	<0,009	0,091				
40	Vetemjöl	SE	1976	Bageri	8	0,035	0,019	0,047	0,016	0,012	0,025				
41	Vetemjöl	SE	1981	Bageri	6	0,030	0,024	0,039	0,015	0,010	0,022				
42	Vetemjöl	SE	1983	Bageri	7	0,033	0,026	0,040	0,009	0,005	0,018				
43	Vetemjöl	SE	1988	Bageri	1	0,027			<0,004						
44	Vetemjöl	SE	2003	Bageri	2	0,036	0,035	0,036	<0,004						
45	Vetemjöl	SE	1976-79	Hushålls-	40	0,031	0,011	0,061	0,014	0,010	0,027				
46	Vetemjöl	SE	1980-84	Hushålls-	46	0,027(50)	0,014	0,084	0,011	<0,002	0,064				
47	Vetemjöl	SE	1985-89	Hushålls-	96	0,030	0,013	0,072	0,009	0,006	0,170				
48	Vetemjöl	SE	1990-94	Hushålls-	42	0,031	0,014	0,074	<0,012	<0,012	0,024				
49	Vetemjöl	SE	1995-99	Hushålls-	35	0,022	0,013	0,041	0,006	0,004	0,017				
50	Vetemjöl	SE	2000-04	Hushålls-	34	0,027	0,015	0,041	<0,004	<0,004	0,024				
51	Vetemjöl	SE	2005-09	Hushålls-	42	0,027	0,015	0,048	<0,008	<0,008	0,009				
52	Vetemjöl	SE	2010-13	Hushålls-	22	0,034	0,024	0,046	<0,008	<0,008	0,043	<0,020			
	Råg och rågprodukter														
53	Rågflingor	SE	1977		2	0,012	0,012	0,013	0,090	0,085	0,095				
54	Rågflingor	SE	1981		1	0,013			0,020						

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
55	Rågkorn	SE	1992		4	0,005	0,003	0,007	<0,025					
56	Rågkorn	SE	2004		5	0,020	0,007	0,053	0,009	<0,007	0,010			
57	Rågkorn	SE	2005		3	0,008	0,004	0,010	<0,007					
58	Rågkorn	SE	2007		5	0,015	0,013	0,018	0,009	0,008	0,010			
59	Rågmjöl	SE	1976-77		25	0,018	0,007	0,031	0,027	0,012	0,049			
60	Rågmjöl	SE	1981-84		32	0,019	0,008	0,043	0,016	<0,001	0,060			
61	Rågmjöl	SE	1985-89		30	0,017	0,008	0,024	0,013	<0,004	0,028			
62	Rågmjöl	SE	1990-94		33	0,020	0,005	0,044	0,026	0,006	0,24			
63	Rågmjöl	SE	1995-99		30	0,010	0,002	0,018	0,006	<0,004	0,015			
64	Rågmjöl	SE	2000-04		30	0,015	0,008	0,025	0,003	<0,003	0,009			
65	Rågmjöl	SE	2005-09		24	0,015	0,007	0,023	0,007	<0,003	0,013			
66	Rågmjöl	SE	2010		6	0,020	0,016	0,029	<0,008					
67	Rågsikt	SE	1976		2	0,030	0,028	0,031	0,024	0,021	0,027			
68	Rågsikt	SE	1981		8	0,026	0,018	0,042	0,016	0,009	0,023			
69	Rågsikt	SE	1983		6	0,027	0,021	0,035	0,019	0,006	0,038			
70	Rågsikt	SE	1984		2	0,023	0,017	0,029	0,012	0,008	0,016			
71	Rågsikt	SE	1986		8	0,030	0,012	0,042	<0,025(7)	<0,025	0,090			
72	Rågsikt	SE	1987		8	0,027	0,019	0,034	0,008	0,006	0,012			
73	Rågsikt	SE	1988		8	0,031	0,011	0,050	0,038(7)	0,007	0,20			
74	Rågsikt	SE	1989		8	0,027	0,018	0,038	0,007	<0,002	0,014			
75	Rågsikt	SE	2005		7	0,028	0,020	0,038	<0,008	<0,008	0,012	<0,020		
Havre och havreprodukter														
76	Havregryn	SE	1977		4	0,036	0,021	0,050	0,12	0,10	0,15			
77	Havregryn	SE	1981		2	0,020	0,004	0,037	0,028	0,014	0,042			
78	Havregryn	SE	2005		8	0,024	0,015	0,043	0,010	<0,008	0,013			
79	Havregryn	SE	2011		1	0,039			<0,008			<0,020		
80	Havrekli	SE	1989		1	0,075			0,012					
81	Havrekorn, skalade	SE	1997	Sang	10	0,029	0,009	0,043	<0,005					
Korn och kornprodukter														
82	Korngryn	SE	1977		1	0,019			0,070					
83	Korngryn	SE	1981	Biodynamiskt	1	0,012			0,030					
84	Kornmjöl	SE	1981		2	0,017	0,008	0,026	0,004(1)					

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn ”n”. I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Bovete														
85	Boveteflingor		2006		2	0,027	0,024	0,029	0,011	0,010	0,013			
86	Bovetegryn		2006		2	0,061	0,060	0,062	<0,008					
87	Bovetekorn		1981		1	0,015			0,060					
88	Bovetekorn		1987		2	0,047	0,046	0,047	<0,005			0,082(1)		
89	Bovetekorn		2006		4	0,041	0,033	0,059	0,016	0,009	0,025			
90	Bovetemjöl		1981		1	0,039			0,19					
91	Bovetemjöl		2006		2	0,023	0,023	0,024	0,020	<0,008	0,037			
Mjölblandningar														
92	Fyra sädeslag		1981		13	0,034	0,034	0,053	0,028(12)	0,009	0,14			
93	Fyra sädeslag		1983		9	0,029	0,016	0,039	0,030(6)	0,012	0,13			
94	Fyra sädeslag		1984		3	0,023	0,021	0,026	0,017	0,011	0,022			
95	Fyra sädeslag		1988		1	0,032								
Hirs														
96	Hirs, skalat		1981		1	0,048			0,012					
Bröd														
97	Blandknäcke	SE	1999		2	0,024	0,014	0,034	0,015	0,015	0,016			
98	Grahamknäcke	SE	1999		1	0,055			0,016					
99	Knäcke	SE	1999	Glutenfritt	2	0,012	0,004	0,021	0,026	0,025	0,027			
100	Knäcke	SE	2006	Glutenfritt	2	0,020	0,014	0,026	0,012	<0,004	0,023			
101	Mjukt blandbröd	SE	1981		10	0,034	0,027	0,047	0,029	0,012	0,045			
102	Mjukt blandbröd	SE	2005		16	0,028	0,006	0,051	0,016	<0,005	0,035			
103	Mjukt blandbröd	SE	2008		6	0,019	0,014	0,025	0,006	<0,003	0,013			
104	Mjukt graham	SE	1981		1	0,032			0,026					
105	Mjukt vete	SE	1981		3	0,030	0,026	0,039	0,022	0,020	0,024			
106	Mjukt vete	SE	2003		1	0,026			0,004					
107	Mjukt vete	SE	2004		1	0,028			0,008					
108	Mjukt vete	SE	2005		7	0,022	0,009	0,039	0,006	<0,005	0,018			
109	Mjukt vete	SE	2008		2	0,014	0,011	0,016	0,004	<0,003	0,006			
110	Riskakor	SE	2003		2	0,051	0,044	0,058	0,007	0,005	0,009			
111	Rågknäcke	SE	1999		11	0,012	0,009	0,022	0,018	0,013	0,038			
112	Rågknäcke	SE	2005		8	0,015	0,010	0,026	0,019	0,007	0,022			
113	Rågknäcke	SE	2008		1	0,014			0,004					

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Bröd, forts.														
114	Vetekex		2002-04	Poolat	4	0,023	0,017	0,028	0,027	0,003	0,11			
115	Veteknäcke	SE	1999		4	0,033	0,022	0,052	0,014	0,010	0,022			
Frukostflingor														
116	Flingblandningar		1982		1	0,052			0,031					
117	Flingblandningar		1983		1	0,029			0,032					
118	Flingblandningar		1985		1	0,047			0,010					
119	Flingblandningar		1998		5	0,023	0,011	0,043	0,013	0,008	0,024			
120	Majsbaserade		1982		1	0,006			0,003					
121	Majsbaserade		1985		1	0,002			0,004					
122	Majsbaserade		1998		4	0,003	<0,002	0,006	0,022	0,018	0,028			
123	Majsbaserade		2005		8	0,002	<0,001	0,007	<0,008					
124	Risblandningar		1982		1	0,037			0,022					
125	Risblandningar		1985		1	0,015			0,002					
126	Risblandningar		1998		1	0,095			0,013					
127	Vetebaserat		1998		4	0,066	0,009	0,13	0,028	0,010	0,057			
Müsliblandningar														
128	Flingblandningar		1986		2	0,064	0,024	0,10	0,014	0,005	0,023			
129	Flingblandningar		1989		1	0,056			0,024					
130	Flingblandningar		1998		13	0,030	0,017	0,047	0,013	0,007	0,055			
131	Flingblandningar		2006		2	0,031	0,022	0,040	<0,004					
132	Flingblandningar		2010		10	0,023	0,012	0,050	<0,008			<0,020		
133	Vetebaserat		1986		1	0,043			0,004					
134	Vetebaserat		1998		1	0,039			0,033					
Välling														
135	Välling	SE	1977	Torr vara	2	0,038	0,024	0,052	0,11	0,067	0,16			
136	Välling	SE	1982	Torr vara	5	0,016	0,010	0,033	0,023	0,012	0,058			
137	Välling	SE	1983	Torr vara	3	0,009	0,008	0,010	0,003	<0,002	0,008			
138	Välling	SE	1985	Torr vara	2	0,009	0,007	0,012	0,005	0,004	0,006			
139	Välling	SE	1989	Torr vara	13	0,028	<0,001	0,14	0,019	<0,002	0,047			
140	Välling	SE	2005	Torr vara	8	0,015	0,009	0,030	0,009	<0,008	0,028			

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn ”n”. I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Majsprodukter														
141	Majs, färsk		1990		1	0,013			<0,005					
142	Majs konserverad		1980	Konserv, lödd	2				0,30	0,25	0,35			
143	Majsmjöl		1977		1	0,002			0,026					
Risprodukter														
144	Avorioris		1981		1	0,004			0,012					
145	Avorioris		2001		1	0,029			0,004			0,15		
146	Basmatiris		2001		5	0,024	0,003	0,036	0,003	<0,002	0,005	0,060	0,040	0,060
147	Basmatiris		2007		17	0,023	0,009	0,049	<0,018					
148	Basmatiris		2008		9	0,030	0,015	0,053	<0,020					
149	Basmatiris	IN	2010		1	0,016			<0,008			0,074		
150	Fullkornsris		2001		4	0,020	0,001	0,030	0,005	0,003	0,007	0,21	0,090	0,28
151	Fullkornsris		2001	Parboiled	1	0,027			0,005			0,22		
152	Grötris		2001		6	0,044	0,001	0,088	0,002	<0,002	0,006	0,17	0,12	0,20
153	Jasminris	TH	2001		8	0,014	0,007	0,037	0,004	<0,002	0,010			
154	Jasminris	TH	2007		10	0,012	0,008	0,023	<0,019					
155	Jasminris	TH	2008		4	0,016	0,010	0,022	<0,020					
156	Jasminris	TH	2010		4	0,017	<0,006	0,031	<0,008			0,12	0,083	0,15
157	Naturris		1981		1	0,084			0,038					
158	Ris		1975		6	0,051	0,013	0,14	0,043	0,025	0,066			
159	Ris		1981		5	0,017	0,004	0,029	0,013	0,007	0,020			
160	Ris		2001		5	0,029	0,018	0,047	0,006	<0,002	0,016			
161	Ris		2005		16	0,026	0,011	0,054	<0,008	<0,008	0,020			
162	Ris		2008		2	0,015	<0,008	<0,033	<0,020	<0,020	0,024			
163	Ris kokt		2001		1	0,004			0,002					
164	Ris parboiled		2001		11	0,027	0,004	0,064	0,005	0,002	0,007	0,24	0,090	0,40
165	Rismix		2001	15% vildris	3	0,014	0,005	0,033	0,007	0,006	0,008	0,29	0,24	0,35
166	Rismjöl		1981		1	0,021			0,013					
167	Råris		1981		6	0,015	0,004	0,042	0,013	0,003	0,022			
168	Råris		2001		1	<0,001			0,004			0,63		
169	Råris parboiled		2001		2	0,020	0,006	0,035	0,004	0,004	0,004	0,33	0,31	0,35
170	Snabbris		1981		2	0,024	0,009	0,038	0,016	0,003	0,029			
171	Snabbris parboiled		2001		2	0,002	0,002	0,002	0,004	0,003	0,004	0,13	0,13	0,13

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Risprodukter, forts.														
172	Svart ris	CN	2008		1	0,010			0,039					
Fröer														
202	Alfalfagroddar		1978-80	Konserv, lödd	6				0,017	<0,06	0,37			
173	Alfalfafrön		1987		2	0,036	0,007	0,065	0,009	<0,008	0,014	<0,015(1)		
174	Hampafrön	DE	2008		1	0,031			<0,008					
175	Linfrö		2008		3	0,44	0,42	0,46	0,008	0,008	0,016			
176	Pumpafrökärnor		1985		1	0,014			0,034					
177	Quinoa röd		2008	Kokt, poolat	1	0,019			0,008					
178	Senapsfrön bruna		2008		1	0,10			<0,012					
179	Senapsfrön gula		2008		2	0,23	0,22	0,24	<0,012					
180	Sesamfrön oskalade		1985		1	0,015			0,032					
181	Sesamfrön skalade		2008		2	0,025	0,022	0,027	<0,012					
182	Solrosfrön		1985	Oskalade	10	0,35	0,15	0,56	0,024	0,011	0,044			
183	Solroskärnor		2008		4	0,25	0,076	0,65	<0,012	<0,012	0,028			
184	Vallmofrön blåa		1987		2	0,84	0,70	0,98	0,078(1)					
185	Vallmofrön blåa		2008		2	0,85	0,67	1,1	0,023	0,015	0,033			
186	Vallmofrön vita		1987		2	0,038	0,032	0,044	0,14	0,078	0,20			
187	Vallmofrön vita		2008		2	0,098	0,082	0,11	<0,011					

Fortsättning på tabell 5. Kadmium, bly och arsenik.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kadmium (Cd), mg/kg			Bly (Pb), mg/kg			Arsenik (As), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	Max
	Nötter													
188	Aprikoskärnor		1985		1	0,002			0,088					
189	Cashewnötter		2008		2	0,012	<0,002	0,024	0,012	<0,005	0,020			
190	Hasselnötter	ES, TR	1985		2	0,012	0,010	0,014	<0,003					
191	Hasselnötter		2005	Butik	8	0,013	0,006	0,022	<0,006	0,006	0,012			
192	Jordnötter	CN	2008	Ekologiskt	1	0,38			<0,009					
193	Jordnötter saltade		2008		3	0,024	0,023	0,026	<0,009					
194	Mandel	ES, USA	1985		4	0,009	0,002	0,015	0,004(3)	<0,003	0,006			
195	Mandel		2006		5	0,020	0,012	0,043	0,011	0,008	0,016			
196	Pinjenötter	CN	2008		1	0,18			0,054					
197	Pinjenötter	IT	2008		1	0,14			0,035					
198	Pinjenötter		2008		2	0,17	0,15	0,19	0,10	0,089	0,11			
199	Pistagenötter		2006		4	0,005	0,002	0,008	0,035	0,026	0,047			
200	Valnötter		2008		3	<0,003			<0,012					

Tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn ”n”. I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Vete och veteprodukter																	
1	Bulgur fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	1,9			9,0			8,3			7,8		
2	Couscous fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	2,6			14			10			15		
3	Durumvetekorn		1994	Amber 1	1	4,5			35			32			36		
4	Durumvetekorn		1991	Skalat	2	5,1	5,1	5,2				30	29	30	31	31	31
5	Durumvetemjöl		1994		1	2,5			78			9,3			15		
6	Grahamsgryn	SE	1977		1										36		
8	Grahamsmjöl	SE	1976		1										30		
9	Grahamsmjöl	SE	1981		6	39	34	45							27	24	28
10	Grahamsmjöl	SE	1986		1												
11	Grahamsmjöl	SE	1993		1	3,8			43			26			26		
12	Groddat vete	SE	1981		1				41						23		
13	Mannagryn	SE	1977		1				69						6,2	5,7	6,6
15	Pasta		1981		7				29	9,8	60				11	6,2	12
16	Pasta		1986		1				96								
17	Pasta		1998		10	2,8	1,7	3,4	14	12	16	8,1	6,6	10	13	9,4	15
18	Pasta		2005		8	2,7	1,5	4,0	13	8,7	24	8,9	6,0	22	12	9,0	22
19	Pasta fullkorn		2008	Kokt	2	3,2	2,9	3,5	14	13	16	8,6	7,6	9,7	9,2	9,0	9,4
20	Pasta glutenfri		2006		3	1,8	0,84	2,4	18	9,2	25	3,8	1,7	5,7	7,8	7,7	7,9
21	Pasta med ägg		1998	Färsk, kokt	1	2,2			18			7,6			13		
22	Nudlar, ägg		1981		1				13						9,0		
23	Vetegroddar	SE	1979		5										176	110	308
24	Vetegroddar	SE	1980		5				81	75	90				178	170	201
25	Vetegroddar	SE	1981		1				76						186		
26	Vetekli	SE	1979-81		17				89	50	123				66	12	92
27	Vetekli	SE	1982-84		7	11	7,5	14	114	96	172	105	72	142	82	72	96
28	Vetekli	SE	1985-88		2	11	8,6	13	111	109	112	123	101	145	100	83	117
29	Vetekli	SE	1990-94		6	11	8,5	13	132	104	160	112	100	143	97	77	120
30	Vetekli	SE	1995-97		2	14	12	16	152	137	167	123	119	127	89	82	96
31	Vetekli	SE	2002-04		8	12	11	16	119	104	129	101	84	121	88	80	101
32	Vetekli	SE	2006-10		10	11	9,4	13	104	82	128	90	75	104	77	59	91
33	vetekli	SE	2011-13		6	11	10	13	105	94	120	89	77	102	87	76	98

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
35	Vetekorn	SE	1992		13									23	20	35	
36	Vetekorn	SE	1993		15									25	21	31	
37	Vetekorn	SE	2004		17	4,1	2,9	5,5	31	26	38	27	13	41	29	21	42
38	Vetekorn	SE	2005		20	3,9	3,4	6,1	29	24	37	20	16	35	21	16	29
39	Vetekorn	SE	2007		14	4,3	2,9	5,4	32	25	47	24	17	39	23	15	37
40	Vetemjöl	SE	1976	Bageri	8									7,1	5,9	8,5	
41	Vetemjöl	SE	1981	Bageri	6				75	44	94			7,8	6,8	9,3	
42	Vetemjöl	SE	1983	Bageri	7				77	46	125						
43	Vetemjöl	SE	1988	Bageri	1				87								
44	Vetemjöl	SE	2003	Bageri	2	1,6	1,5	1,8	9,5	9,0	10	5,0	4,5	5,5	7,8	7,3	8,2
45	Vetemjöl	SE	1976-79	Hushålls-	40	1,6(22)	0,83	2,9	67(49)	8,5	110	5,8(21)	2,8	15	6,9	3,5	62
46	Vetemjöl	SE	1980-84	Hushålls-	46									7,8(37)	3,8	19	
47	Vetemjöl	SE	1985-89	Hushålls-	96	1,6(83)	0,95	3,9	55	8,3	130	6,6(82)	2,6	36	7,7(83)	4,1	30
48	Vetemjöl	SE	1990-94	Hushålls-	42	1,5	0,93	2,5	58	9,1	100	5,0	2,5	12	6,5	4,1	15
49	Vetemjöl	SE	1995-99	Hushålls-	35	1,6	1,4	3,4	10(33)	6,2	18	6,1	2,6	13	7,6	5,1	16
50	Vetemjöl	SE	2000-04	Hushålls-	34	1,7	1,3	2,7	12	8,0	18	6,9	4,5	16	9,0	6,6	15
51	Vetemjöl	SE	2005-09	Hushålls-	42	1,6	1,2	2,6	11	6,8	18	6,3	3,7	10	8,1	5,1	14
52	Vetemjöl	SE	2010-13	Hushålls-	22	1,7	1,1	3,2	11	7,7	17	6,3	3,8	11	8,5	5,6	14
Råg och rågprodukter																	
53	Rågflingor	SE	1977		2									24	22	27	
54	Rågflingor	SE	1981		1				28					27			
55	Rågkorn	SE	1992		4									37	33	47	
56	Rågkorn	SE	2004		5	3,6	3,1	4,0	25	21	28	23	17	33	25	20	30
57	Rågkorn	SE	2005		3	2,8	2,7	2,9	25	24	26	17	12	24	22	21	24
58	Rågkorn	SE	2007		5	3,6	2,9	4,4	27	26	29	23	14	30	23	21	27
59	Rågmjöl	SE	1976-77		25									19	8,4	32	
60	Rågmjöl	SE	1981-84		32	3,7(19)	2,2	4,6	34	26	56	29	10	55	26	16	34
61	Rågmjöl	SE	1985-89		30	3,4	2,9	4,4	34	26	41	28	16	41	26	19	33
62	Rågmjöl	SE	1990-94		33	3,5	2,8	4,9	33	28	39	23	15	34	25	20	33
63	Rågmjöl	SE	1995-99		30	3,4	3,0	3,9	29	22	37	25	18	34	25	20	30
64	Rågmjöl	SE	2000-04		30	3,0	2,2	3,7	22	12	34	20	11	27	21	8,1	28
65	Rågmjöl	SE	2005-09		24	2,8	2,1	3,3	19	11	26	16	7,4	23	19	13	27
66	Rågmjöl	SE	2010		6	2,9	2,4	3,3	23	15	28	18	12	22	21	17	24

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
67	Rågsikt	SE	1976		2									14	12	15	
68	Rågsikt	SE	1981		8				74	12	100			15	6,6	18	
69	Rågsikt	SE	1983		6				70	50	81						
70	Rågsikt	SE	1984		2				72	67	78						
71	Rågsikt	SE	1986		8									82	32	106	
72	Rågsikt	SE	1987		8									62	24	97	
73	Rågsikt	SE	1988		8				60	16	106						
74	Rågsikt	SE	1989		8				66	56	77						
75	Rågsikt	SE	2005		7	2,0	1,2	2,5	12	9,2	17	10	5,8	15	12	9,3	17
Havre, havreprodukter																	
76	Havregryn	SE	1977		4									33	30	38	
77	Havregryn	SE	1981		2				39	38	40			29	26	31	
78	Havregryn	SE	2005		8	3,1	2,1	4,3	34	24	43	41	34	44	29	25	32
79	Havregryn	SE	2011		1	4,8			47			40			31		
80	Havrekli	SE	1989		1	3,0						46			26		
81	Havrekorn, skalade	SE	1997	Sang	10	2,2	1,7	2,8	44	40	47	50	33	64	31	27	35
Korn, kornprodukter																	
82	Korngryn	SE	1977		1									13			
83	Korngryn	SE	1981	Biodynamiskt	1				31					21			
84	Kornmjöl	SE	1981		2				36	35	37			24	21	27	
Bovete																	
85	Boveteflingor		2006		2	5,1	5,0	5,1	23	23	24	13	13	14	20	20	20
86	Bovetegryn		2006		2	6,6	5,8	7,5	24	22	26	22	19	25	40	35	45
87	Bovetekorn		1981		1				25					25			
88	Bovetekorn		1987		2	5,3	5,2	5,5				16	14	18	30	23	38
89	Bovetekorn		2006		4	4,9	3,9	5,9	26	25	28	12	11	14	20	16	26
90	Bovetemjöl		1981		1				122					15			
91	Bovetemjöl		2006		2	4,6	4,5	4,6	28	20	37	14	13	14	20	19	22
Mjölblandningar																	
92	Fyra sädeslag		1981		13				64	33	94			16	6,3	24	
93	Fyra sädeslag		1983		9				80	58	95						
94	Fyra sädeslag		1984		3				56	39	64						
95	Fyra sädeslag		1988		1				46								

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Hirs																	
96	Hirs, skalat		1981		1				32							24,9	
Bröd																	
97	Blandknäcke	SE	1999		2	2,2	2,0	2,5	28	25	30	23	23	24	22	22	23
98	Grahamknäcke	SE	1999		1	2,5			33			25			29		
99	Knäcke	SE	1999	Glutenfritt	2	0,76	0,51	1,0	46	7,4	84	6,3	4,5	8,1	11	10	12
100	Knäcke	SE	2006	Glutenfritt	2	0,70	0,48	0,9	44	23	64	3,8	2,6	5,0	5,0	3,2	6,8
101	Mjukt blandbröd	SE	1981		10				79	68	97				13	9,2	18
102	Mjukt blandbröd	SE	2005		16	1,9	1,2	4,4	14	8,7	24	8,8	5,2	16	12	7,2	22
103	Mjukt blandbröd	SE	2008		6	1,8	1,3	2,4	14	10	18	8,4	5,7	9,8	12	8,4	14
104	Mjukt graham	SE	1981		1				77						13		
105	Mjukt vete	SE	1981		3				72	46	96				32	7,4	79
106	Mjukt vete	SE	2003		1	1,3			8,3			4,8			7,5		
107	Mjukt vete	SE	2004		1	1,5			11			7,1			8,7		
108	Mjukt vete	SE	2005		7	1,3	1,0	1,7	8,3	6,7	11	5,1	4,0	6,8	7,9	5,6	10
109	Mjukt vete	SE	2008		2	1,1	0,98	1,2	8,2	8,0	8,4	4,2	3,3	5,3	6,4	6,1	6,6
110	Riskakor	SE	2003		2	2,0	1,7	2,1	9,9	8,9	11	20	18	21	15	14	16
111	Rågknäcke	SE	1999		11	3,2	2,8	4,0	31	25	34	31	25	38	27	23	31
112	Rågknäcke	SE	2005		8	3,3	2,9	4,5	26	23	34	24	18	33	25	23	33
113	Rågknäcke	SE	2008		1	3,3			21			21			25		
114	Vetekek		2002-04	Poolat	4	1,2	0,82	2,1	10	6,0	18	6,8	3,8	14	7,2	3,7	15
115	Veteknäcke	SE	1999		4	2,0	1,7	2,8	17	15	21	13	11	15	13	12	15
Frukostflingor																	
116	Flingblandningar		1982		1				103								
117	Flingblandningar		1983		1				119								
118	Flingblandningar		1985		1				157								
119	Flingblandningar		1998		5	3,0	2,1	4,2	43	26	82	31	22	47	22	16	29
120	Majsbaserade		1982		1				69								
121	Majsbaserade		1985		1				72								
122	Majsbaserade		1998		4	0,56	0,34	0,80	65	34	89	2,0	0,41	3,1	4,3	1,1	7,6
123	Majsbaserade		2005		8	<0,61	<0,55	0,97	13	<1,7	74	0,68	<0,67	1,1	2,7	1,6	5,0
124	Risblandningar		1982		1				41								

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Frukostflingor, forts.																	
125	Risblandningar		1985		1				82								
126	Risblandningar		1998		1	1,3			72			12				9,7	
127	Vetebaserat		1998		4	4,6	2,4	8,6	67	26	102	33	12	70	28	9,6	56
Müsliblandningar																	
128	Flingblandningar		1986		2				143	137	149						
128	Flingblandningar		1989		1				135								
128	Flingblandningar		1998		13	3,3	2,2	4,4	40	20	166	25	8,9	46	22	14	41
128	Flingblandningar		2006		2	4,6	3,2	5,9	37	26	48	22	21	24	24	24	24
128	Flingblandningar		2010		10	3,5	2,9	4,8	31	27	35	22	17	26	24	19	29
128	Vetebaserat		1986		1				64								
128	Vetebaserat		1998		1	4,0			121			22			23		
Välling																	
135	Välling	SE	1977	Torr vara	2										28	22	34
136	Välling	SE	1982	Torr vara	5				98	60	120						
137	Välling	SE	1983	Torr vara	3				125	94	146						
138	Välling	SE	1985	Torr vara	2				89	52	126						
139	Välling	SE	1989	Torr vara	13				113	59	197						
140	Välling	SE	2005	Torr vara	8	5,6	1,5	32	102	31	118	14	9,1		28	23	32
Majsprodukter																	
141	Majs, färsk		1990		1	0,62						2,6			10		
143	Majsmjöl		1977		1	0,50											
Risprodukter																	
144	Avorioris		1981		1				6,9						6,8		
145	Avorioris		2001		1	1,7			3,0			7,7			11		
146	Basmatiris		2001		5	2,1	1,6	2,5	3,8	2,0	5,7	9,0	8,7	9,4	17	16	17
149	Basmatiris	IN	2010		1	2,6			3,0			6,7			14		
150	Fullkornsris		2001		4	2,0	2,0	2,2	9,2	7,9	11	40	22	51	19	13	23
151	Fullkornsris		2001	Parboiled	1	2,2			7,4			52			20		
152	Grötris		2001		6	1,7	1,1	2,3	2,1	1,2	3,6	11	7,3	20	15	12	19
153	Jasminris	TH	2001		8	1,2	0,093	1,5	1,7	1,0	3,4	10	8,9	12	17	15	18
156	Jasminris	TH	2010		4	1,6	1,1	2,3	2,2	1,5	3,3	8,5	6,6	10	18	15	19
157	Naturris		1981		1				11						18		

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg			
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	
Risprodukter, forts.																		
158	Ris		1975		6											9,6	4	13
159	Ris		1981		5				17	2,0	42					12	7,9	15
160	Ris		2001		5	1,8	0,77	2,4	3,9	1,9	7	13	9,8	16		12	10	15
161	Ris		2005		16	1,9	1,3	2,9	3,0	<1,7	8,8	10	5,6	43		13	11	21
163	Ris kokt		2001		1	1,2			0,40			3,3				6,4		
164	Ris parboiled		2001		11	2,1	1,4	2,9	4,6	2,2	8,6	11	6,4	18		10	5,0	15
165	Rismix		2001	15% vildris	3	3,7	3,0	4,1	7,6	6,5	9,6	13	8,5	20		18	16	20
166	Rismjöl		1981		1				6,8							14		
167	Råris		1981		6				13	8,7	21					14	13	17
168	Råris		2001		1	1,6			10			39				19		
169	Råris parboiled		2001		2	2,5	2,2	2,8	14	10	18	42	39	45		22	20	23
170	Snabbris		1981		2				4,0	3,8	4,2					11	11	11
171	Snabbris parboiled		2001		2	1,6	1,6	1,6	3,4	3,1	3,7	8,0	7,3	8,8		8,8	8,6	9,0
Fröer																		
173	Alfalfafrön		1987		2	8,1	6,2	10				18	17	18		38	28	47
174	Hampafrön	DE	2008		1	11			84			84				104		
175	Linfrö		2008		3	11	10	12	48(2)	46	51	21	16	26		44	37	55
176	Pumpafrökärnor		1985		1	11			85			59				80		
177	Quinoa röd		2008	Kokt, poolat	1	2,5			16			6,9				11		
178	Senapsfrön bruna		2008		1	<2,4			58			28				49		
179	Senapsfrön gula		2008		2	2,4	2,3	2,4	54	53	55	20	20	21		45	45	46
180	Sesamfrön oskalade		1985		1	10			79			20				53		
181	Sesamfrön skalade		2008		2	14	13	14	42	39	45	14	14	14		57	54	59
182	Solrosfrön		1985	Oskalade	10	15	10	20	49	41	62	28	23	34		53	30	69
183	Solroskärnor		2008		4	19	17	21	55	40	61	26	19	33		60	53	67
184	Vallmofrön blåa		1987		2	10	8,8	12				120	100	140		71	62	80
185	Vallmofrön blåa		2008		2	13	12	13	76	67	85	83	76	89		76	73	80
186	Vallmofrön vita		1987		2	14	14	14				67	62	72		49	49	49
187	Vallmofrön vita		2008		2	12	12	13	56	51	61	65	61	70		57	56	58

Fortsättning på tabell 6. Koppar, järn, mangan och zink.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Koppar (Cu), mg/kg			Järn (Fe), mg/kg			Mangan (Mn), mg/kg			Zink (Zn), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
	Nötter																
188	Aprikoskärnor		1985		1	8,6			49			11			44		
189	Cashewnötter		2008		2	21	21	21	54	52	56	18	15	21	52	50	54
190	Hasselnötter	ES, TR	1985		2	16	15	16	31	30	32	76	60	92	22	20	24
191	Hasselnötter		2005	Butik	8	15	14	17	32	26	53	60	18	106	21	20	22
192	Jordnötter	CN	2008	Ekologiskt	1	6,8			19			30			38		
193	Jordnötter saltade		2008		3	7,6	7,1	8,0	18	16	19	17	16	18	31	30	31
194	Mandel	ES, USA	1985		4	9,6	8,4	11	35	31	41	23	17	30	33	29	42
195	Mandel		2006		5	9,1	6,9	11	31	20	41	23	19	26	32	22	37
196	Pinjenötter	CN	2008		1	16			51			107			68		
197	Pinjenötter	IT	2008		1	14			52			100			64		
198	Pinjenötter		2008		2	15	15	16	54	53	56	105	101	110	67	67	67
199	Pistagenötter		2006		4	10	8,4	12	31	24	36	9,3	8,1	11	23	22	25
200	Valnötter		2008		3	12	9,7	16	27	22	32	30	24	40	30	25	35
201	Sojamjöl		2005		4	12	12	13	57	46	64	22	17	27	42	37	51

Tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn ”n”. I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Kobolt (Co), mg/kg			Krom (Cr), mg/kg			Nickel (Ni), mg/kg			Selen (Se), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Vete och veteprodukter																	
1	Bulgur fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	0,010			0,012			0,11					
2	Couscous fullkorn		2008	Kokt, poolat	1	<0,005			0,043			0,14					
3	Durumvetekorn		1994	Amber 1	1	<0,003			<0,005			0,11					
4	Durumvetekorn		1991	Skalat	2	0,011	0,011	0,011	0,020	0,017	0,022	0,30	0,29	0,30			
5	Durumvetemjöl		1994		1	<0,004			0,007			0,049					
7	Grahamsgryn	SE	1986		1				0,035			0,20					
10	Grahamsmjöl	SE	1986		1				0,031			0,25					
11	Grahamsmjöl	SE	1993		1	0,007			<0,012			0,097					
13	Mannagryn	SE	1977		1				0,086			0,056					
17	Pasta		1998		10	0,005	<0,004	0,016	0,037	0,015	0,13	0,094	0,063	0,11			
19	Pasta fullkorn		2008	Kokt	2	<0,005			0,030	0,026	0,034	0,065	0,058	0,072			
20	Pasta glutenfri		2006		3	0,026	0,015	0,052	0,080	0,020	0,11	0,35	0,21	0,49			
21	Pasta med ägg		1998	Färsk, kokt	1	0,034			0,021			0,11					
27	Vetekli	SE	1982-84		7				0,012(2)	0,006	0,017						
28	Vetekli	SE	1985-88		2	<0,001(1)			0,013	0,011	0,015	0,20(1)					
29	Vetekli	SE	1990-94		6	0,017(5)	<0,011	0,035	0,017	<0,010	0,027	0,65	0,21	1,49			
30	Vetekli	SE	1995-97		2	0,015	0,012	0,018	<0,013			0,54	0,31	0,77			
31	Vetekli	SE	2002-04		8	0,022(4)	0,012	0,027	<0,016(4)			0,38(4)	0,31	0,42			
32	Vetekli	SE	2006-10		10	0,012	<0,010	0,024	0,020	<0,015	0,16	0,44	0,14	0,71			
33	Vetekli	SE	2011-13		6	0,010	0,009	0,011	<0,038			0,53	0,29	1,4	<0,020		
35	Vetekorn	SE	1992		13				0,009	<0,009	0,022						
36	Vetekorn	SE	1993		15				<0,042(14)	<0,042	0,056						
39	Vetekorn	SE	2007		14	0,011	<0,011	0,047	0,029	<0,015	0,049	0,18	0,070	0,50			
43	Vetemjöl	SE	1988	Bageri	1	0,004			0,007			0,058					
44	Vetemjöl	SE	2003	Bageri	2	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005	0,006	0,023	<0,017	0,038			
45	Vetemjöl	SE	1976-79	Hushålls-	40				0,005(7)	0,002	0,009						
46	Vetemjöl	SE	1980-84	Hushålls-	46												
47	Vetemjöl	SE	1985-89	Hushålls-	96	0,002(29)	<0,001	0,024	<0,013(42)			0,025(28)	<0,019	0,080	8,6(1)		
48	Vetemjöl	SE	1990-94	Hushålls-	42	<0,005(35)			<0,013			0,044	<0,040	0,19			

Fortsättning på tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Kobolt (Co), mg/kg			Krom (Cr), mg/kg			Nickel (Ni), mg/kg			Selen (Se), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
49	Vetemjöl	SE	1995-99	Hushålls-	35	<0,004			<0,006	<0,006	0,011	0,033	<0,018	<0,12			
50	Vetemjöl	SE	2000-04	Hushålls-	34	<0,005(21)			<0,006(20)	<0,006	0,060	0,050(21)	0,018	0,12			
51	Vetemjöl	SE	2005-09	Hushålls-	42	<0,004(34)			<0,007(33)			0,042(34)	0,012	0,095			
52	Vetemjöl	SE	2010-13	Hushålls-	22	<0,003	<0,003	0,007	<0,038			<0,17					
Råg och rågprodukter																	
55	Rågkorn	SE	1992		4				0,016	0,013	0,020						
58	Rågkorn	SE	2007		5	0,019	0,016	0,023	0,018	<0,017	0,057	0,052	0,032	0,073			
60	Rågmjöl	SE	1981-84		32				0,008(5)	0,004	0,016						
61	Rågmjöl	SE	1985-89		30	0,001(18)	<0,001	0,004	0,007(29)	0,006	0,012	0,060(18)	<0,021	0,12			
62	Rågmjöl	SE	1990-94		33	0,010	<0,006	0,048	<0,024			0,12(32)	0,042	0,48			
63	Rågmjöl	SE	1995-99		30	0,004	<0,004	0,014	<0,006			0,048	0,020	0,074			
64	Rågmjöl	SE	2000-04		30	0,008(18)	<0,004	0,029	0,006(18)	<0,006	0,009	0,090(18)	0,044	0,28			
65	Rågmjöl	SE	2005-09		24	<0,005	<0,005	0,009	<0,008	<0,008	0,036	0,077	0,048	0,21			
66	Rågmjöl	SE	2010		6	0,004	<0,003	0,005	<0,038			<0,17					
71	Rågsikt	SE	1986		8				0,075(1)			0,14(1)					
72	Rågsikt	SE	1987		8	0,005	0,001	0,010	0,009	0,004	0,020	0,044	0,014	0,062			
73	Rågsikt	SE	1988		8	0,006	0,002	0,011	0,008	0,004	0,012	0,049	0,021	0,084			
74	Rågsikt	SE	1989		8	0,005	<0,001	0,013	0,005	<0,002	0,010	0,059	0,032	0,095			
Havre och havreprodukter																	
80	Havrekli	SE	1989		1	0,007			0,017			1,2					
81	Havrekorn, skalade	SE	1997	Sang	10	0,007	<0,005	0,016	<0,008			1,9	0,69	2,7			
Bovete																	
85	Boveteflingor		2006		2	0,13	0,059	0,21	0,026	0,026	0,026	2,0	1,5	2,5			
86	Bovetegryn		2006		2	0,057	0,035	0,08	0,035	0,017	0,052	5,4	3,4	7,4			
87	Bovetekorn		1981		1												
88	Bovetekorn		1987		2	0,058	0,047	0,069	0,016	0,012	0,020	2,2	1,9	2,6	0,26	0,14	0,38
89	Bovetekorn		2006		4	0,060	0,054	0,066	0,027	0,018	0,033	1,4	0,87	1,6			
90	Bovetemjöl		1981		1												
91	Bovetemjöl		2006		2	0,086	0,067	0,11	0,022	<0,016	0,037	1,3	0,91	1,75			
Mjölblandningar																	
95	Fyra sädeslag		1988		1	0,008			0,012			0,29					

Fortsättning på tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår	Kommentarer	n	Kobolt (Co), mg/kg			Krom (Cr), mg/kg			Nickel (Ni), mg/kg			Selen (Se), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Bröd																	
97	Blandknäcke	SE	1999		2	0,018	0,015	0,021	0,030	0,015	0,044	0,27	0,16	0,38			
98	Grahamknäcke	SE	1999		1	0,009			0,054			0,21					
99	Knäcke	SE	1999	Glutenfritt	2	0,017	0,014	0,020	0,16	0,060	0,25	0,094	0,090	0,097			
100	Knäcke	SE	2006	Glutenfritt	2	0,014	0,005	0,023	0,23	0,17	0,30	0,18	0,17	0,20			
103	Mjukt blandbröd	SE	2008		6	0,018	0,013	0,026	0,029	0,015	0,059	0,10	0,060	0,18			
106	Mjukt vete	SE	2003		1	0,022			0,016			0,029					
107	Mjukt vete	SE	2004		1	0,015			0,042			0,033					
109	Mjukt vete	SE	2008		2	0,014	0,014	0,014	0,042	0,031	0,053	0,052	0,050	0,054			
110	Riskakor	SE	2003		2	0,025	0,016	0,033	0,031	0,031	0,031	0,34	0,24	0,44			
111	Rågknäcke	SE	1999		11	0,012	0,006	0,025	0,031	0,014	0,057	0,080	0,058	0,13			
113	Rågknäcke	SE	2008		1	0,014			<0,008			0,073					
114	Vetekex		2002-04	Poolat	4	0,005	<0,004	0,006	0,011	0,010	0,015	0,032	<0,015	0,062			
115	Veteknäcke	SE	1999		4	0,026	0,015	0,034	0,048	0,027	0,097	0,10	0,040	0,22			
Frukostflingor																	
119	Flingblandningar		1998		5	0,018	0,010	0,027	0,052	0,016	0,11	0,82	0,23	1,54			
122	Majsbaserade		1998		4	0,004	<0,004	0,005	0,093	0,011	0,16	0,086	0,036	0,13			
126	Risblandningar		1998		1	0,008			0,026			0,25					
127	Vetebaserat		1998		4	0,012	0,004	0,016	0,065	0,029	0,13	0,24	0,16	0,36			
Mysliblandningar																	
129	Flingblandningar		1989		1				0,18			0,48					
130	Flingblandningar		1998		13	0,008	<0,004	0,025	0,069	0,015	0,22	0,70	0,33	1,5			
131	Flingblandningar		2006		2	0,016	0,005	0,027	0,050	0,019	0,081	0,66	0,22	1,1			
132	Flingblandningar		2010		10	0,005	<0,003	0,014	0,053	<0,038	0,13	0,40	0,28	0,72			
134	Vetebaserat		1998		1	0,007			0,063			0,17					
Välling																	
139	Välling	SE	1989	Torr vara	13				0,088	0,013	0,22	0,46	0,042	2,84			
Majsprodukter																	
141	Majs, färsk		1990		1	<0,005			<0,001			0,042					

Fortsättning på tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Kobolt (Co), mg/kg			Krom (Cr), mg/kg			Nickel (Ni), mg/kg			Selen (Se), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
Risprodukter																	
145	Avorioris		2001		1	0,007			<0,003			0,31			<0,10		
146	Basmatiris		2001		5	0,009	0,007	0,012	0,016	0,007	0,028	0,41	0,33	0,46	0,15	0,10	0,20
149	Basmatiris	IN	2010		1	<0,003			<0,038			0,22					
150	Fullkornsris		2001		4	0,008	0,006	0,009	0,006	0,004	0,007	0,18	0,12	0,25	0,10	<0,10	0,20
151	Fullkornsris		2001	Parboiled	1	0,007			0,009			0,21			0,30		
152	Grötris		2001		6	0,008	0,007	0,10	<0,003	<0,003	0,008	0,22	0,13	0,40	<0,10		
153	Jasminris	TH	2001		8	0,029	0,017	0,040	0,005	<0,003	0,010	0,24	0,14	0,44			
156	Jasminris	TH	2010		4	0,015	0,008	0,025	<0,038			0,32	0,21	0,49			
160	Ris		2001		5	0,008	0,005	0,013	0,005	<0,003	0,007	0,27	0,14	0,47	0,20	<0,10	0,20
163	Ris kokt		2001		1	0,010			<0,003			0,072					
164	Ris parboiled		2001		11	0,008	0,005	0,013	0,009	0,004	0,017	0,25	0,12	0,49	0,19	0,10	0,30
165	Rismix		2001	15% vildris	3	0,018	0,016	0,022	0,011	0,010	0,014	0,31	0,27	0,37	0,10	<0,10	0,20
168	Råris		2001		1	0,014			0,005			0,20			<0,10		
169	Råris parboiled		2001		2	0,014	0,010	0,017	0,024	0,015	0,033	0,21	0,12	0,30	0,30	0,20	0,40
171	Snabbris parboiled		2001		2	0,006	0,006	0,007	0,004	0,003	0,004	0,12	0,11	0,12	<0,10		
Fröer																	
173	Alfalfafrön		1987		2	0,86	0,23	1,5	0,016	0,012	0,019	4,0	2,0	6,0	0,28(1)		
174	Hampafrön	DE	2008		1	0,19			0,018			6,6					
175	Linfrö		2008		3	0,25	0,054	0,56	0,033	<0,009	0,048	1,5	0,73	1,9			
177	Quinoa röd		2008	Kokt, poolat	1	0,014			0,028			0,053					
178	Senapsfrön Bruna		2008		1	0,016			0,014			0,37					
179	Senapsfrön gula		2008		2	0,027	0,027	0,027	0,021	<0,009	0,039	0,40	0,37	0,43			
181	Sesamfrön skalade		2008		2	0,096	0,046	0,15	0,053	0,037	0,068	0,53	0,53	0,59			
183	Solroskärnor		2008		4	0,048	0,033	0,064	0,017	<0,012	0,030	2,2	1,1	3,3			
184	Vallmofrön blåa		1987		2	0,15	0,14	0,16	0,057	0,057	0,058	1,3	0,89	1,8			
185	Vallmofrön blåa		2008		2	0,024	0,023	0,025	0,020	0,018	0,022	0,24	0,19	0,29			
186	Vallmofrön vita		1987		2	0,30	0,24	0,36	0,55	0,34	0,76	1,2	0,88	1,5			
187	Vallmofrön vita		2008		2	0,075	0,058	0,091	0,11	0,067	0,15	1,3	0,80	1,7			

Fortsättning på tabell 7. Kobolt, krom, nickel och selen.

Antal prov som analyserats för varje medelvärde redovisas i kolumn "n". I vissa fall har fler eller färre prov analyserats för någon metall, då visas antalet prov inom parentes direkt efter analysvärdet. Exempel: 0,090(10) visar medelvärdet 0,090 mg/kg och antal analyserade prov är 10 för just det medelvärdet.

Id	Livsmedel	Ursprung	Analysår år	Kommentarer	n	Kobolt (Co), mg/kg			Krom (Cr), mg/kg			Nickel (Ni), mg/kg			Selen (Se), mg/kg		
						medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max	medel	min	max
	Nötter																
189	Cashewnötter		2008		2	0,037	0,031	0,043	<0,009	<0,009	0,012	7,6	6,6	8,6			
192	Jordnötter	CN	2008	Ekologiskt	1	0,093			<0,009			7,3					
193	Jordnötter saltade		2008		3	0,013	0,009	0,020	0,016	0,015	0,018	0,92	0,78	1,0			
195	Mandel		2006		5	0,050	0,030	0,085	0,100	0,023	0,20	0,92	0,72	1,2			
196	Pinjenötter	CN	2008		1	0,038			<0,009			2,3					
197	Pinjenötter	IT	2008		1	0,033			<0,009			2,4					
198	Pinjenötter		2008		2	0,035	0,031	0,039	<0,009			2,5	2,5	2,5			
199	Pistagenötter		2006		4	0,014	0,011	0,023	0,068	0,039	0,098	0,96	0,71	1,5			
200	Valnötter		2008		3	0,030	<0,01	0,57	<0,013			1,5	0,68	2,1			

Referenser

Baird, C. & Cann, M. (2012). Environmental Chemistry, 5th ed, W.H. Freeman and Company. New York 2012, ISBN-10: 1-4292-7704-1.

Bjermo, H., Sand, S., Nälsén, C., Lundh, T., Enghardt Barbieri, H., Pearson, M., Lindroos, A.K., Jönsson, B. A. G., Barregård, L. & Darnerud, P. O. (2013). Lead, mercury, and cadmium in blood and their relation to diet among Swedish adults. *Journal of Food and Chemical Toxicology*, 57:161-169.

Domellöf, M., Thorsdottir, I. & Thorstensen K. (2013). *Food Nutr Res*. 2013 Jul 12:57.

EN 15763:2009. Foodstuffs - Determination of trace elements - Determination of arsenic, cadmium, mercury and lead in foodstuffs by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) after pressure digestion.

EFSA 2006. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals.

EFSA Journal 2009, 980, 1-139. Scientific Opinion on cadmium in food.

EFSA Journal 2009, 7(10):1351. Scientific Opinion on Arsenic in Food.

EFSA Journal 2010, 8 (4):1570. Scientific Opinion on Lead in Food.

EFSA Journal 2012, 10 (1):2551 Scientific Opinion on cadmium in food.

EFSA Journal 2012, 10 (12) Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food.

EFSA Journal 2014, 12 (3):3597. Scientific Report of EFSA “Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population”.

EFSA Journal 2014, 12(3): 3595. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of chromium in food and drinking water.

Eriksson, J. (2009). Strategi för att minska kadmiumbelastningen i kedjan mark-livsmedel-människa. Rapport MAT21 nr 1/2009.

Expert Group on Vitamins and Minerals. May 2003. Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals. Food Standard Agency. Storbritannien.

Gardner, R., Hamadani, J., Grandér, M., Tofail, F., Nermell, B., Palm, B., Maria Kippler, M. & Vahter, M. (2011). Persistent Exposure to Arsenic via Drinking

Water in Rural Bangladesh Despite Major Mitigation Efforts. *American Journal of Public Health*. Supplement 1. Vol 101, No. S1.

Iron and health. Scientific Advisory Committee on Nutrition 2010, London:TSO. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/339309/SACN_Iron_and_Health_Report.pdf.

Jordbruksstatistisk årsbok 2013. Konsumtion av livsmedel. Tabell 17.1 Direktkonsumtion av livsmedel 1990–2011.

Jorhem, L., Mattsson, P. & Slorach, S. (1984). Lead, cadmium, zinc and certain other elements in foods on the Swedish market. *Vår Föda*. Supplement 3.

Jorhem, L., Sundström, B., Åstrand, C. & Hägglund, G. (1989). The levels of zinc, copper, manganese, selenium, chromium, nickel cobalt and aluminium in meat, liver and kidney of Swedish pigs and cattle. *Zeitschrift für Lebensmittel Untersuchung und Forschung*. 188:39-44.

Jorhem, L. (1993). Determination of metals in foodstuffs by atomic absorption spectrophotometry after dry ashing: An NMKL interlaboratory study of lead, cadmium, zinc, copper, iron, chromium and nickel. *Journal of AOAC Int*. 76:798-813.

Jorhem, L. & Sundström, B. (1993). Levels of lead, cadmium, zinc copper, nickel, chromium, manganese and cobalt in food on the Swedish market 1983-1990. *Journal of Food Additives and Contaminants*. 6:223-241.

Jorhem, L. & Engman, J. (2000). Determination of lead, cadmium, zinc, copper and iron in foods by atomic absorption spectrometry after microwave digestion: NMKL collaborative study. *Journal of AOAC Int*. 83: 1189-1203.

Jorhem, L. & Slanina, P. (2000). Does organic farming reduce the content of Cd and certain other trace metals in plant foods? - A pilot study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80: 43-48.

Jorhem, L., Sundström, B., Åstrand, C., Baxter, M., Stokes, P., Lewis, J., & Petersson Grawé, K. (2008). Elements in rice on the Swedish market: 1. Cadmium, lead and arsenic (total and inorganic). *Food Additives and Contaminants*. 25: 284-292.

Jorhem, L., Sundström, B., Åstrand, C., Baxter, M., Stokes, P., Lewis, J., & Petersson Grawé, K. (2008). Elements in rice on the Swedish market: 2. chromium, copper, iron, manganese, platinum, rubidium, selenium and zinc. *Food Additives and Contaminants*. 25: 841-850.

Jorhem, L., Sundström, B. & Engman, J. (2013). Trends in Cadmium and Certain Other Metal in Swedish Household Wheat and Rye Flours 1983-2009.

Livsmedelsverkets Rapportserie nr 16/2013.

Julshamn, K., et al. (2012). Total and inorganic arsenic in fish samples from Norwegian waters. *Food Additives & Contaminants: Part B*, Vol. 5, Iss. 4, 2012.

Kemikalieinspektionen. (2011). Kadmiumhalten måste minska – för folkhälsans skull. *Kemi Rapport 1/11*.

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

Lantmännens websida (2015): <http://lantmannen.se/aktiviteter/Sadesslaget>

Livsmedelsverket (2012). *Riksmaten – vuxna 2010–11. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige*. Uppsala: Livsmedelsverket.

Livsmedelsverket (2014). *Bra livsmedelsval baserat på nordiska näringsrekommendationer 2012*. Uppsala: Livsmedelsverket.

Nationalencyclopedin (2015). <http://ne.se>

Naturhistoriska riksmuseet 2015. *Den virtuella floran*.
<http://linnaeus.nrm.se/flora/welcome.html>

Naturvårdsverket (2013), NV-00336-13: Förslag till etappmål - Exponering för kadmium via livsmedel.

NMKL Procedur no. 9, 2007. Utvärdering av det systematiska felet med användning av certifierade referensmaterial. Nordisk Metodikkommitté för livsmedel. c/o Veterinærinstituttet, PB 8156 Dep., N-0033 Oslo, Norge.

Nordic Nutrition (2012) – Integrating nutrition and physical activity (NNR 2012). Köpenhamn: Nordiska Ministerrådet, 2014.

Risk Assessment of Cobalt. Expert Group on Vitamins and Minerals, 2003.

Risk Assessment of Chromium. Expert Group on Vitamins and Minerals, 2003.

Risikovurdering av utlekking av nikkell, kobolt, sink, jern, kobber og mangan fra keramiske produkter. Norska vitenskabskomiteen for mattrygghet, 2007.

Wikipedia, <https://sv.wikipedia.org>

WHO (2004). *Guidelines for Drinking –water Quality. Third Edition. Volume 1. Recommendations*

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 Eskilsson 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 dicenniers 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.