

# Kontroll av restsubstanser i levande djur och animaliska livsmedel

– Resultat 2012

av Ingrid Nordlander, Bitte Aspenström-Fagerlund, Anders Glynn, Anna Törnkvist,  
Anette Johansson, Tatiana Cantillana, Karin Neil Persson, Livsmedelsverket  
och Kinfe Girma, Jordbruksverket



Foto: B Aspenström-Fagerlund

# Innehåll

Sammanfattning .....	2
Svensk produktion.....	2
Import.....	3
English summary.....	4
Swedish production.....	4
Import.....	5
Inledning .....	6
Ordlista.....	7
Bakgrund.....	12
Animalieproduktionen i Sverige .....	14
Läkemedelsanvändning.....	20
Främmande ämnen i vår miljö .....	21
Lagstiftning .....	22
Läkemedel – riskvärdering .....	24
Främmande ämnen – riskvärdering .....	27
Kadmium, bly och kvicksilver .....	27
Organiska klorerade föreningar.....	30
Aflatoxin och ochratoxin.....	33
Kontroll av foder till livsmedelsproducerande djur .....	35
Distribution och kontroll av läkemedel.....	36
Karenstider .....	37
Provtagning .....	15
Analysmetoder .....	16
Metodutveckling .....	16
Laboratorier.....	17
Nationella referenslaboratoriet.....	17
Övriga laboratorier .....	17
Inhemsk kontroll 2011 – resultat och uppföljning .....	39
Tillväxtbefrämjande medel inklusive hormoner samt förbjudna substanser ....	39
Antibiotika .....	40
Koccidiostatika.....	40
NSAID .....	41
Övriga veterinärmedicinsk preparat.....	41
Främmande ämnen och bekämpningsmedel .....	41
Importkontroll 2011 – resultat och uppföljning.....	43
Referenser .....	44

# Sammanfattning

## Svensk produktion

Under 2012 undersökte Livsmedelsverket inom kontrollprogrammet för rests substanser 5 340 prover från levande djur och animaliska livsmedel. Syftet med programmet är att övervaka att animaliska livsmedel inte innehåller otillåtna ämnen, läkemedel eller miljögifter som kräver att åtgärder vidtas för att skydda konsumenterna.

Under 2012 förekom, liksom tidigare år, endast ett fåtal positiva prov inom kontrollprogrammet för rests substanser. I två av de 5 340 proverna (0,04 %) hittades låga halter av en förbjuden substans som inte får användas till livsmedelsproducerande djur. De två proven var följande:

- Ett urinprov från en fyra månaders gris taget på gården innehöll den förbjudna substansen kloramfenikol (0,30 µg/kg).

- Ett muskelprov från ett slaktsvin, taget vid slakteri, innehöll den förbjudna substansen kloramfenikol (0,14 µg/kg).

De ovannämnda fallen överlämnades till berörd länsstyrelse. Utredningen som gjordes i samarbete mellan Livsmedelsverket och Jordbruksverket tyder inte på att någon otillåten användning av kloramfenikol har skett. Under 2013 kommer flera projekt i samarbete med Jordbruksverket och Statens veterinärmedicinska anstalt att starta för att utröna om kloramfenikol bildas naturligt. Även ett projekt planeras för att försöka ta reda på om låga halter av kloramfenikol till svin kan ge upphov till mätbara halter i kött. Resultaten från dessa studier ska rapporteras till EU-kommissionen.

Resultaten från övervakningsprogrammet 2012 av rests substanser i animaliska livsmedel visar, liksom tidigare år, tydligt att företagarna följer reglerna för läkemedelsanvändning till livsmedelsproducerande djur och att tillväxtbefrämjande medel inte används i Sverige.

När det gäller kontaminanterna kadmium, bly, kvicksilver, klorerade organiska miljöföroreningar och mykotoxiner så är förekomsten i animaliska livsmedel främst ett resultat av förorening av djurfoder på grund av utsläpp av föroreningarna i miljön eller naturlig produktion av mögelsvampar (mykotoxiner). Inga detekterbara halter av bekämpningsmedel hittades. De funna halterna av föroreningar i övervakningsprogrammet innebär med stor sannolikhet inte några hälsorisker för konsumenterna mot bakgrund av nuvarande kunskap om ämnens giftighet.

Mot denna bakgrund kan konsumenten känna sig trygg med att svenska animaliska livsmedel inte innehåller läkemedel eller andra främmande ämnen som utgör någon hälsorisk.

## **Import**

Under 2012 importerades drygt 4 000 sändningar med animaliska livsmedel via den svenska gränskontrollen. Provtagning för rests substanser har skett både utifrån gränskontrollens provtagningsprogram och EU-lagstiftning. 62 sändningar togs ut i gränskontrollen för provtagning avseende rests substanser och 150 analyser utfördes på dessa prover. Inga positiva fynd av rests substanser gjordes.

# English summary

This is the annual report published by the National Food Agency (NFA) with the results from the Swedish control of residues in animals and animal products 2012.

## Swedish production

In 2012 the NFA investigated, within the residue control program, 5 340 samples from live animals and food of animal origin. The purpose was to investigate if the samples contained growth promoting substances, forbidden substances, veterinary drugs or contaminants such as mycotoxins and environmental contaminants or pesticides. In case of positive results, actions will be taken. Consumers shall be safe with products of animal origin.

In 2012 there were, as in previous years, only a few positive samples within the residue control program. In two of the 5 340 (0,04 %) samples there were low levels of a substance that is prohibited to give to food producing animals. The two samples were:

- One urine sample, taken at a farm, from a 4 month old pig contained the forbidden substance chloramphenicol (0, 30 µg/kg).
- One muscle sample from a fattening pig, taken at slaughterhouse, contained the forbidden substance chloramphenicol (0, 14 µg/kg).

Both cases were submitted to the relevant County Administrative Board. The investigation was done in cooperation with the NFA och BA and no evidence of prohibited use of chloramphenicol was discovered. During 2013-2014, projects are planned to find out if chloramphenicol can be produced naturally and if so, the content can reach measurable levels in meat.

The results from the monitoring program of residues in animals and animal products strongly indicate that producers follow the legislation for use of veterinary drugs to food producing animals and that growth promoting substances are not used in Sweden.

Found levels of the contaminants cadmium, lead, mercury, chlorinated organic pollutants and mycotoxins in food of animal origin is mainly a result of contamination of animal feed due to the release of contaminants into the environment, or natural production of microorganisms (mycotoxins). No detectable levels of pesticides were found.

In the light of current knowledge about the toxicity of these substances, the levels of contaminants found in the monitoring program do not most likely constitute any health risk to consumers.

The consumers can feel confident that Swedish animal products do not contain drugs or other substances that arouse health concern.

## **Import**

During 2012, approximately 4000 consignments with foodstuffs of animal origin were imported through to Sweden. 62 consignments were sampled by the Swedish border control. On these samples 150 analyses were performed in order to find out whether they contained elevated levels of residual substances. The samples were taken both according to EU legislation and as a part of the national sampling plan. None of the samples taken contained residual substances that exceeded action levels.

# Inledning

I dag består den svenska livsmedelslagstiftningen av gemensamma regler inom EU. Lagstiftningen syftar till att ha ett grepp över hela livsmedelskedjan som sträcker sig från jord till bord det vill säga omfattar kontroll av både växtskydd, foder, djurhälsa, djurskydd och livsmedel. Förordningarna (EG) nr 178/2002, (EG) nr 852/2004, (EG) nr 853/2004, (EG) nr 882/2004 och (EG) nr 854/2004 är plattformen för lagstiftningen för foder och livsmedel.

Principen i denna lagstiftning är att foder- och livsmedelsföretagare på alla nivåer i produktions-, bearbetnings- och distributionskedjan kontrollerar och tar ansvar för att foder och livsmedel uppfyller de krav som är tillämpliga för deras verksamhet. Kontrollen av rests substanser i livsmedel är en del av den kontroll som syftar till att säkerställa att företagen följer dessa regler.

Detta är den årliga rapporten som ges ut av Livsmedelsverket med resultat från kontrollen av rests substanser i djur och animaliska livsmedel. Rapporten finns tillgänglig på Livsmedelsverkets webbplats [www.livsmedelsverket.se](http://www.livsmedelsverket.se).

Kontrollen av rests substanser startade för över 40 år sedan med kontroll av antibiotika och har utökats med andra typer av substanser. Ändamålet med nuvarande program är att övervaka halterna av tillväxtbefrämjande medel, förbjudna substanser, godkända veterinärmedicinska preparat, främmande ämnen som mögel- och miljögifter samt bekämpningsmedel i djur och animaliska livsmedel. Den svenska övervakningen följer EU:s regelverk och sker på liknande sätt i alla medlemsstater.

Konsumenterna har rätt att ha tillgång till mat som inte innehåller läkemedelsrester som kan orsaka hälsorisker från djur som behandlats med läkemedel. Djur skadas dock ibland eller får sjukdomar som måste behandlas. För att man ska kunna behandla sjuka djur med veterinärmedicinska preparat och ändå erbjuda konsumenten säkra livsmedel tillämpar man gränsvärden och karenstider för dessa läkemedel. Gränsvärden finns också för vissa främmande ämnen och bekämpningsmedel. Tillsammans med företagets egen kontroll utgör detta kontrollprogram ett skydd för konsumenten.

Att främmande ämnen som miljögifter kan hittas i animaliska livsmedel är huvudsakligen en följd av att de förekommer i djurfoder på grund av att de rent allmänt förekommer i miljön. Vid enstaka tillfällen har gifter nått djurfoder på grund av fusk eller slarv. Det är därför viktigt att kontrollera att halterna av miljögifter i foder och livsmedel är så låga som möjligt för att undvika potentiellt skadliga effekter av dessa ämnen.

# Ordlista

## **Action level (Åtgärdsgräns)**

Halt som leder till någon form av åtgärd från ansvarig myndighet.

## **ADI (Acceptabelt Dagligt Intag)**

ADI anger hur mycket en människa kan konsumera dagligen under hela sin livstid utan att hälsorisker uppstår.

## **Aflatoxin**

Aflatoxiner är toxiska ämnen som produceras av många olika arter *Aspergillus* (en svamp), som ibland kan växa på grönsaker och spannmål. Eftersom några aflatoxiner (B1 och M1) är både mutagena och dokumenterat cancerogena är man mycket restriktiv med sådan kontaminering och därför är gränsvärdena mycket lågt satta.

## **Antelmintika**

Antelmintika dödar och kontrollerar inälvparasiter såsom leverflundra, binnikemask, bandmask och rundmask och används för att behandla sjukdomar orsakade av dessa parasiter.

## **Antibiotika och kemoterapeutika**

Antibiotika och kemoterapeutika är substanser som dödar eller hämmar tillväxten av mikroorganismer, exempelvis bakterier. Dessa substanser används för att behandla bakteriella infektioner i bland annat luftvägarna, tarm och juver.

## **$\beta$ -agonister**

$\beta$ -agonister är substanser som påverkar nervsystemet, men har dessutom en tillväxtbefrämjande effekt. Klenbuterol är tillåten för användning på häst och nöt för bland annat luftrörsbesvär under restriktiva förhållanden. Användning av  $\beta$ -agonister i tillväxtbefrämjande syfte är förbjudet.

## **Biocider**

Biocider är ämnen som är avsedda att förstöra, hindra, oskadliggöra, förhindra verkningarna av eller på annat sätt utöva kontroll över skadliga organismer på annat sätt än enbart genom fysisk eller mekanisk verkan. Biocider är kemiska eller biologiska bekämpningsmedel som inte är avsedda att användas som växtskyddsmedel. De används mot mikroorganismer för till exempel träskydd, desinficering eller konservering men även som insekticider och repellenter på djur och människor. De kan också vara avsedda att döda eller avskräcka djur när de inkräktar på människans aktiviteter. Exempel på produkter som är biocider är spendoppningsmedel, desinfektionsmedel, råttgift, myggmedel och konserveringsmedel.



## **Bly**

Bly är en naturligt förekommande metall i livsmedel, men halterna kan också vara förhöjda på grund av förorening. Bly ansamlas i lever och njure hos både djur och människor och kan hittas i mjölk från kor som blivit exponerade för bly. Höga halter av bly kan öka risken för störningar av centrala nervsystemet framför allt hos barn.

## **CVMP (Kommittén för Veterinärmedicinska läkemedel)**

Kommittén är bland annat ansvarig för att rekommendera gränsvärden för läkemedelsrester i livsmedel inom EU och rekommendera godkännande av veterinärmedicinska preparat, vilka sedan beslutas av Kommissionen.

## **EFSA (Europeiska livsmedelssäkerhetsmyndigheten)**

EFSA är en oberoende myndighet inom EU som ansvarar för riskvärderingar inom hela livsmedelskedjan, både foder och livsmedel. Man ansvarar för bl. a vetenskapliga utvärderingar av kemiska ämnen. Dessa utgör underlaget för EU:s beslut om gränsvärden.

## **EMA (Europeiska läkemedelsverket)**

EMA är ansvarig för de vetenskapliga utvärderingar av läkemedel som utvecklats av läkemedelsindustrin för användning inom EU. ADI och MRL bedöms av CVMP med hjälp av medlemsstaterna och beslutas sedan av Kommissionen.

## **Främmande ämnen**

Främmande ämnen är föroreningar som finns naturligt i miljön, eller som mer eller mindre avsiktligt har producerats i industriproduktionen och sedan hamnat i miljön. De främmande ämnenas väg in i djurproduktionen är oftast via fodret, som kan förorenas under flera steg från odling av råvaror till lagring av slutlig foderprodukt. Vissa främmande ämnen i djurproduktionen kan också komma från föroreningar av mark, där djuren får i sig ämnena under betessäsongen. Exempel på främmande ämnen är kadmium, bly, kvicksilver, polyklorerade bifenyler och mögelgifter.

## **Hormoner**

Hormoner inkluderar både naturliga och syntetiska hormoner. Att använda hormoner för att öka vikten hos djur är förbjudet. Exempel på naturliga hormoner är testosteron och östradiol. Syntetiska hormoner är bland annat diethylstilbestrol (DES).

## **Kadmium**

Kadmium är en naturligt förekommande metall i livsmedel, men halterna kan också vara förhöjda på grund av förorening. Kadmium ansamlas i lever och njure hos både djur och människor, och kan vid höga halter öka risken för njurskador.

## **Karbamater och pyretroider**

Medel som används för att bekämpa insekter och skadedjur.

### **Karenstid**

Karenstid är den period som under normala användningsbetingelser måste förflyta från det att ett veterinärmedicinskt läkemedel senast administrerats till djuret tills dess att livsmedel framställs från sådana djur. Syftet är att skydda folkhälsan, genom att säkerställa att dessa livsmedel inte innehåller några resthalter över de gränsvärden för resthalter av aktiva substanser som fastställts i Rådets Förordning (EG) nr 470/2009 och Rådets förordning (EG) nr 37/2010.

### **Koccidiostatika**

Koccidiostatika är substanser som används för att förebygga koccidios, en sjukdom där parasiter angriper djuren som då drabbas av tarminflammation med diarréer. Fjäderfä är speciellt utsatta men koccidios kan även angripa andra djurarter som till exempel kalvar.

### **Kvicksilver**

Kvicksilver i form av metylkvicksilver förekommer i muskelvävnaden hos fisk. Rovfiskar har högre halter än annan fisk. Hög exponering för metylkvicksilver kan öka risken för störningar av det centrala nervsystemet. Fisk är den viktigaste källan till exponering för metylkvicksilver.

### **LOD (Limit of Detection, detektionsgräns)**

Den minsta halt av en substans som visar att substansen är närvarande.

### **LOQ (Kvantifieringsgräns)**

Den lägsta halt som kan bestämmas med hjälp av en analysmetod som validerats med en viss noggrannhet och precision.

### **Malakitgrönt**

Malakitgrönt är ett syntetiskt färgämne som främst används för färgning av textilier och läder. Substansen har under många decennier använts i fiskodlingar då den har effekt mot vissa parasiter och svampsjukdomar. Eftersom malakitgrönt misstänks vara mutagen och cancerogen är den förbjuden att använda till livsmedelsproducerande djur inklusive fisk inom EU.

### **Metabolit**

När en substans kommer in i kroppen omvandlas den vanligen till andra kemiska ämnen och nedbrytningsprodukter vilka kallas metaboliter till modersubstansen. Metaboliter kan vara antingen inaktiva eller aktiva, ibland har de samma effekt som modersubstansen. Men i vissa fall kan metaboliten vara mer toxisk än modersubstansen.

### **Miljögifter**

Benämning på särskilt skadliga kemiska ämnen i den yttre miljön. Se organiska klorföreningar, PCB, bly, kvicksilver och kadmium.

**ML (Maximum Limit, gränsvärde)**

Den högsta tillåtna halt av en substans i eller på ett livsmedel. Begreppet används framför allt för mögel- och miljögifter.

**MRL (Maximum Residue Limit, gränsvärde)**

Den högsta tillåtna halt av en substans i eller på ett livsmedel. Begreppet används framför allt för läkemedelsrester.

**MRPL (Maximum Required Performance Limit)**

För att kunna kontrollera import från tredje land så har EU KOM infört en s.k. lägsta funktionsgräns (MRPL) för analys av resthalter för vissa förbjudna ämnen, till exempel kloramfenikol (**0.3 mikrogram/kg**). Denna gräns anger endast den lägsta halt vid vilken länder inom EU ska kunna analysera till exempel den förbjudna substansen kloramfenikol. MRPL är inte bedömt ur säkerhetssynpunkt för konsumenten.

**Mögelgifter**

Det finns ett stort antal gifter så kallad mögelgifter som kan bildas av olika svampar. Det mest kända av dessa gifter är aflatoxin. Ochratoxin och trichothecener är exempel på andra relativt vanliga toxiner. Djur kan genom sin föda ibland få i sig mögelgifter, vilket också är förklaringen till varför man har gränsvärden för dessa i kött och mjölkprodukter.

**NRL (Nationellt referenslaboratorium)**

Livsmedelsverket är NRL för rests substanser enligt Kommissionsbeslut 98/536/EC. Det innebär att Livsmedelsverket ska samordna och stödja laboratoriearbetet och bland annat anordna ringtester för laboratorier som utför analyser inom rests substanskontrollen.

**NSAIDs (Non-Steroid-Anti-Inflammatory Drugs, Icke steroida anti-inflammatoriska läkemedel)**

NSAIDs är en grupp läkemedel med inflammationsdämpande, smärtlindrande och febernedsättande verkningar (icke selektiva antiinflammatoriska och smärtstillande läkemedel).

**Ochratoxin**

Ett mögelgift som ibland kan förekomma i framför allt spannmål men även i kaffebönor och russin. Djur kan få i sig ochratoxin via fodret. Mögelgiftet kan vid mycket höga exponeringar orsaka skador på lever och njure.

**Organiska fosforföreningar**

Organiska fosforföreningar används både som antiparasitmedel till djur och inom jordbruket som växtskyddsmedel. Medlen påverkar såväl det centrala som det perifera nervsystemet och har både akuttoxiska och långtidsverkande effekter.

### **Organiska klorföreningar**

Många organiska klorföreningar kan betraktas som miljögifter då de har toxiska egenskaper och dessutom är fettlösliga och svårnedbrytbara i miljön. De ansamlas hos djur högt upp i näringskedjan. Exempel på sådana organiska klorföreningar är dioxiner, DDT och PCB.

### **PCB**

Polyklorerade bifenyl (PCB), användes förr inom industrin men är sedan 1970-talet förbjudna i Sverige och i många andra länder. PCB-halterna har sedan dess sjunkit i de flesta undersökta livsmedel. Mycket höga exponeringar under lång tid misstänks bland annat öka risken för negativa effekter på barns utveckling under uppväxten.

### **”Positivt prov”**

Ett positivt prov är ett prov som vid konfirmerande analys visat sig innehålla en förbjuden substans, en halt av en substans som överskrider fastställt gränsvärde eller fastställd åtgärdsgräns. Uttrycket ”positivt” prov används inte för mögelgifter, miljögifter eller naturliga hormoner om halterna inte är höga eller överskrider MRL, respektive ML.

### **Restsubstans**

Rester av en substans som finns kvar i en vävnad, kroppsvätska eller exkrement efter behandling av djur eller som orsakats av mögel- eller miljögifter.

### **Jordbruksverket**

Jordbruksverket är en statlig myndighet och har uppdrag att inom jordbruk och landsbygdsutveckling arbeta för en hållbar utveckling, ett gott djurskydd, ett dynamiskt och konkurrenskraftigt näringsliv i hela landet och en livsmedelsproduktion till nytta för konsumenterna.

### **Livsmedelsverket**

Livsmedelsverket är en statlig myndighet med uppgift att ta tillvara konsumenternas intressen och aktivt arbeta för säkra livsmedelssäkerhet och redlighet i livsmedelshandlingen samt bra matvanor. Till livsmedel räknas även dricksvatten.

### **Tungmetaller**

Se kadmium, bly och kvicksilver

# Bakgrund

För att övervaka att produktionen av djur och djurprodukter följer gällande lagstiftning inom EU ska varje medlemsstat ha ett kontrollprogram för restsubstanser som följer samma principer. Kontrollen omfattar för Sveriges del ett 100-tal olika substanser, från grupperna tillväxtbefrämjande substanser, förbjudna substanser, veterinärmedicinska preparat, bekämpningsmedel samt främmande ämnen som till exempel mögel och miljögifter. Provtagning sker på nöt, svin, får, häst, hägnat vilt, vilt, fjäderfä, ägg, mjölk, odlad fisk och honung.

Uppfödningen av livsmedelproducerande djur blir alltmer intensiv. I och med detta ökar risken för att sjukdomar överförs från djur till djur. Användningen av antibiotika inom djuruppfödningen var under 1950-60 talet relativt stor och fram till 1986 var det tillåtet att ge antibiotika i tillväxtbefrämjande syfte via fodret. Sedan förbjöds detta då man konstaterat att en stor användning av antibiotika ökar risken för att bakteriestammarna ska bli resistenta och detta minskar våra möjligheter att behandla djur och människor som fått en bakterieinfektion. För att övervaka att antibiotika i slaktkroppar inte når konsumenten infördes redan på 1960-talet en kontroll på slakterierna.

Under 1980-talet förekom användning av syntetiska hormoner i Europa. EU-kommissionen införde snabbt totalförbud för användning av hormoner i tillväxtbefrämjande syfte. Kontroll av främst syntetiska hormoner och läkemedel infördes inom hela EU-området. Men även under 2000-talet upptäckts varje år illegal användning av hormoner hos nötkreatur i några av EU:s medlemsstater. I Sverige har otillåten användning av tillväxtbefrämjande medel inte påvisats.

Användningen av veterinära läkemedel styrs i huvudsak av principen att dessa ska ges till djur för att förebygga eller bota sjukdom. Användningen har kunnat följas under en lång rad år via försäljningsstatistik från Apoteksbolaget eller från Apotekens service AB.

Hur höga halter av olika läkemedel som får finnas i animaliska livsmedel regleras i en EU-förordning. Där fastslås om substansen är tillåten att använda samt vilken högsta halt som livsmedlet får innehålla.

Förorening av livsmedel med mögel- och miljögifter går ej att styra på samma sätt som läkemedel. Gifterna har inte avsiktligt hamnat i livsmedlen och det går inte att förbjuda dessa i djurproduktionen. Men man kan ha förebyggande åtgärder och kontroll av fodret. Gränsvärden i livsmedel är ett sätt att begränsa konsumenternas exponering.

Organiska miljögifter som PCB och persistenta klorpesticider användes flitigt inom industri och jordbruk fram till 1970-talet. Tillverkning och användning av denna typ av ämnen har sedan dess i stort sett förbjudits. Den svenska befolkningens kroppsbelastning av PCB och klorpesticider har sjunkit sedan 1970-talet. Dessa ämnen bryts dock ned mycket långsamt i miljön och ansamlas i fettrika matriser. Dessa egenskaper gör att ämnena tas upp i fettfraktionen i organismer på olika nivåer i näringskedjan och ansamlas i allt högre halter ju högre upp i näringskedjan man kommer. Animaliska livsmedel kommer således att innehålla högre halter av de organiska miljögifterna än vegetabiliska livsmedel. Speciellt effektivt sker ansamlingen av miljögifter i den akvatiska näringskedjan och djur högt upp i denna kedja, exempelvis havsörn och säl, riskerar att få mycket höga halter av miljögifterna i kroppsfettet. Även människan, riskerar en förhållandevis hög kroppsbelastning om konsumtionen av fisk med förhöjda halter av miljögifterna är hög.

För att begränsa intaget av organiska miljögifter har Livsmedelsverket utfärdat kostråd för fet fisk från Östersjön, Vänern och Vättern, eftersom denna typ av fisk kan innehålla relativt höga halter av dessa ämnen.

När det gäller bly och kadmium är det främst livsmedel från växtriket som utgör det största bidraget till exponeringen. I animaliska livsmedel finns de högsta haltarna av kadmium och bly i lever och njure som de flesta av oss äter väldigt sällan. I muskelvävnad är halterna låga. Mjolkproducerande kor som exponeras för bly utsöndrar bly i mjölken, och det finns därför ett särskilt gränsvärde för bly i mjölk. Kvicksilver förekommer i princip endast i fisk, på grund av att kvicksilver omvandlas till metylkvicksilver i den akvatiska miljön. För att begränsa intaget av metylkvicksilver har Livsmedelsverket utfärdat kostråd för viss fisk från sötvatten, eftersom denna typ av fisk kan innehålla relativt höga halter av dessa ämnen. En EU-förordning reglerar hur höga halter av bly, kadmium och kvicksilver som får finnas i vissa livsmedel.

# Kontrollprogram för restsubstanser Sverige

Kontrollprogrammet för Sverige baserar sig på EU-direktiv 96/23/EG. Antalet prov beror av storleken på produktionen. Direktivet föreskriver kontroll av närmare 20 olika substansgrupper beroende på djurslag och produkt. Varje substansgrupp innehåller flera olika substanser till exempel olika typer av antibiotika. De substanser som används mest och som kan utgöra en risk för människa ska kontrolleras. Sveriges program innehåller totalt cirka 100 olika substanser.

Programmet innehåller uppgift om:

- ◆ Vilka substanser som ska kontrolleras.
- ◆ Antalet prov per djurslag.
- ◆ Vilken analysmetod som ska användas.

Detektionsgränsen för metoden anger man för att visa att metoden klarar att mäta de nivåer av substansen som behövs för att kunna kontrollera gällande gränsvärden. För förbjudna substanser gäller att man kan analysera ner till lägsta möjliga nivå. För detta har kommissionen angett lägsta nivåer som alla medlemsländer måste klara för att kunna detektera förbjudna och icke tillåtna substanser. Kommissionens avsikt är att motivera alla länder att använda så bra utrustning som möjligt för att kunna detektera låga nivåer.

Det årliga kontrollprogrammet arbetas fram av en expertgrupp bestående av kemister, veterinärer, inspektörer och toxikologer inom Livsmedelsverket. Denna grupp tar i sin tur emot råd från en extern expertgrupp bestående av representanter från flera olika myndigheter samt från Lantbruksuniversitetet m fl. Programmet fastställs slutligen av Livsmedelsverket och skickas därefter till EU-kommissionen för godkännande.

Viktiga faktorer att ta hänsyn till när programmet arbetas fram är:

1. Användning av läkemedel till livsmedelsproducerande djur (statistik från Jordbruksverket och Läkemedelsverket)
2. Hälsorisker baserade på substansernas akuta och kroniska toxicitet, samt befolkningens exponering
3. Uppgifter om positiva prov, föregående års resultat
4. Förekomst av förbjudna och icke tillåtna substanser
5. Långa karenstider
6. Tillgång till analysmetoder för kontroll
7. Olika användningssätt av preparat
8. Omfattning av och inriktning på egenkontroll

9. Data om förekomst av kontaminanter och pesticider i miljön.
10. Förekomst av rests substanser i foder som kan kontaminera animaliska livsmedel

## **Provtagning**

Strategin för provtagningen är att upptäcka illegal användning av farmakologiskt aktiva substanser för djur och kontrollera att gränsvärden följs för både veterinärmedicinska preparat, vissa främmande ämnen och bekämpningsmedel. För främmande ämnen är syftet också att övervaka trender i halterna av dessa.

Regler för hur provtagning ska ske inom rests substanskontrollprogrammet finns fastställda i Kommissionens beslut 98/179/EG och dessa kompletteras av särskild lagstiftning för till exempel främmande ämnen. Om resultaten från kontrollen av främmande ämnen ska användas för direkta åtgärder krävs att provtagningen skett enligt särskild EU-lagstiftning. En mer omfattande provtagning sker därför vid uppföljande provtagning av till exempel kvicksilver i fisk.

Provtagningen i enlighet med kontrollprogrammet enligt direktiv 96/23/EG detaljplaneras av Livsmedelsverket och genomförs enligt ett provtagningschema för varje djurslag och produkt. Alla stora anläggningar t.ex större slakterier och äggpackerier, ingår varje år i kontrollprogrammet. Mindre företag ingår i kontrollen med några års mellanrum. Under en 5-10 års period undersöks prov från samtliga slakterier, äggpackerier och fiskodlingar. Kyckling, nöt och svin provtas även direkt på gårdarna för att man vill kontrollera att inga tillväxtbefrämjande medel används under uppväxttiden. Mjölk provtas också direkt på gården i gårdstanken.

Proven tas av provtagare som utses av Livsmedelsverket. På slakterierna och äggpackerier utförs provtagningen av Livsmedelsverkets personal. På gårdarna tas prov från levande djur, honung och mjölk av Jordbruksverkets personal. Fiskprovtagningen utförs av Länsstyrelserna.

Provtagningen sker enligt fastställda instruktioner från Livsmedelsverket. Prov tas från olika delar av djuret beroende på vilken substans som ska undersökas. Eftersom vissa miljögifter till exempel tungmetaller framför allt ansamlas i njure och lever hos djur så provtas dessa organ. Organiska klorföreningar ansamlas i fett och därför provtas främst fettvävnader på slaktkroppar. När det gäller läkemedelsrester så tas dessa prover vanligen från muskelvävnad.

Provtagningen ska vara riktad, vilket innebär att proven ska tas från till exempel djur som kan misstänkas ha blivit behandlade. Djur som är speciellt muskulösa provtas eftersom man då kan misstänka att de behandlats med hormoner.

Kvalitetssäkringsåtgärder är viktiga i samband med provtagning. Det är viktigt att man kan spåra tillbaka till exempelvis djur och gård om någon åtgärd måste vidtas. Det kräver att alla uppgifter samlas in om provets ursprung. När provtagningen skett förseglas provet tillsammans med identitetshandlingarna och skickas



till Livsmedelsverkets laboratorium. Där registreras alla uppgifter om provet i en databas. Dessa uppgifter sparas under flera år.

## **Analysmetoder**

Merparten av analysmetoderna för läkemedelsrester i animaliska livsmedel bygger sedan några år tillbaka på en kombination av vätskekromatografi, där olika ämnen som finns i provet separeras från varandra, följt av detektion med tandemmasspektrometri. Ämnen som finns i provet kan på detta sätt både identifieras och koncentrationsbestämmas. Vid analys av kontaminanter använder man flera olika tekniker. Mykotoxiner analyseras med vätskekromatografi (HPLC) och fluorescensdetektion. Tungmetaller analyseras med masspektrometri med induktivt kopplad plasma (ICP-MS). Organiska klorföreningar analyseras på en gaskromatograf med elektroninfångningsdetektorer (GC-ECD) efter extraktion och upprensning av proverna.

Inom EU pågår ett kontinuerligt samarbete för att medlemsstaterna ska ha optimala analysmetoder för analys av läkemedelsrester och främmande ämnen. Planen för rests substanskontrollen godkänns årligen för varje medlemsland av EU-kommissionen. Då granskas varje lands resultat, analysteknik, möjlighet att analysera olika läkemedelsrester samt vilka djurslag som provtas. Granskningen görs av särskilt utsedda centrala laboratorier inom EU innan kommissionen tar sitt beslut. Sveriges analysverksamhet anses generellt ha en mycket hög kvalitet.

Analysmetoderna måste dock kontinuerligt uppdateras eftersom nya läkemedel börjar användas inom djurhållningen och analysteknikerna för både läkemedel och kontaminanter blir känsligare och mer specifika.

## **Metodutveckling**

Under 2012 fortsatte Livsmedelsverket sitt arbete med att utveckla kostnads-effektiva och känsliga analysmetoder för den offentliga kontrollen. Trenden är att singelmetoder ersätts av multimetoder där man kan detektera ett flertal olika läkemedelssubstanser för flera olika djurslag och provtyper (t.ex. muskel, lever, urin, serum) vid samma analystillfälle. I dagsläget kan vi detektera upp till ett trettiotal olika läkemedelssubstanser samtidigt. Detta betyder i praktiken att varje prov kan kontrolleras för fler substanser vilket ger en förbättring av kontrollen eftersom provantalet är konstant. Vi arbetar kontinuerligt med ökad automatisering för att rena prover vilket i förlängningen kommer kunna leda till kortare analystider.

Under 2012 har Livsmedelsverket utvecklat metoder inom följande områden:

- Avermektiner och benzimidazol i lever från rött kött och kyckling
- Avermektiner i mjölk
- Basiska NSAID's (metabolieter av metamizol) i mjölk
- Konfirmering av kloramfenikol (CAP) i kyckling

Dessutom har metodutvecklingsarbetet inom hormonområdet fortsatt och multi-metoden är nu validerad för kvantitativ bestämning av hormoner i nöt- och svinurin. Fler matriser har validerats för s.k. screeninganalys, och nu kan även hormoner i häst, lamm och kyckling analyseras.

## Laboratorier

### Nationella referenslaboratoriet

Livsmedelsverket är NRL för rests substanser enligt Kommissions beslut 98/536/ EG. Det innebär till exempel att Livsmedelsverket ska samordna och stödja de laboratorier som utför analyser inom rests substanskontrollen.

Livsmedelsverket utför flertalet av de kemiska analyserna i kontrollprogrammet.

### Övriga laboratorier

Ett antal övriga laboratorier är kontrakterade för att göra ett mindre antal rests substansanalyser åt Livsmedelsverket.

År 2012 utfördes följande analyser av nedanstående kemiska laboratorier:

Statens Veterinärmedicinska Anstalt Uppsala, Sverige	Promaziner, ochratoxin
Eurofins AB Lidköping, Sverige	Org. klorföreningar i kött och fjäderfä Org. fosorföreningar i kött, honung
Dopinglaboratoriet, Akers Sykehus, Norge	Hormoner i fisk
ALS Scandinavia AB, Luleå, Sverige	Tungmetaller



# Animalieproduktionen i Sverige

Kontrollen av främmande ämnen hos djur och djurprodukter styrs av EU-direktivet 96/23/EG. Direktivet bygger på att man kontrollerar en viss del av antalet gårdar och en viss del av antalet slaktade djur eller antalet producerade ton, till exempel ska minst 0,4 procent av alla nötkreatur kontrolleras med avseende på någon eller några substanser.

I tabell I redovisas antalet olika djurslag producerade mellan 1995 och 2012 för livsmedelsändamål och i tabell II finns antalet slaktade djur. I Sverige har antalet nötkreatur och antalet företag med nötkreatur minskat sedan 1980. Minskningen skedde främst mellan 1980- och 90-talet. Under 2012 fanns det totalt 1 500 300 nötkreatur och 1 363 400 svin på svenska jordbruksföretag. Det innebär att det finns fler nötkreatur än svin i jordbruket. Sedan 1995 har antalet nötkreatur minskat med cirka 15,6 procent och antalet svin har minskat med cirka 41 procent. Antalet kor för mjölkproduktion uppgick 2012 till 348 000. Det är en minskning med cirka 28 procent sedan 1995. Under 2012 fanns svin vid 1 300 företag. Den genomsnittliga besättningsstorleken för slaktsvinen ökar stadigt. Under 2012 bestod en medelbesättning av 765 slaktsvin jämfört med 157 stycken år 1995.

Antalet höns varierar över åren. Under 2012 fanns 6 735 300 höns (exkl. kycklingar) hos 3 900 företag och 1 551 000 värpkycklingar hos 700 företag. Får fanns år 2012 vid 9 300 jordbruksföretag vilket är 100 mindre företag än 2011. Antalet tackor och baggar uppgick till cirka 296 700 och lamm uppgick till 313 900. Sedan 1995 har antalet tackor och baggar ökat med cirka 51 procent och antalet lamm har ökat med cirka 18 procent men jämfört med 2011 har antalet under 2012 minskat med 4 procent.

Statistiken visar att animalieproduktion i Sverige de senaste åren utvecklats till att bygga moderna djurhållningssystem med större besättningar.

**Tabell I. Antal husdjur av olika slag inom jordbruket**

Antal djur	1995	2008	2009	2010	2011	2012
Nötkreatur	1 777 095	1 558 381	1 538 281	1 536 700	1 511 800	1 500 300
Svin	2 313 137	1 609 289	1 528 740	1 520 000	1 482 600	1 363 400
Får	461 849	524 780	540 487	564 900	622 700	610 500
Höns exkl. kycklingar	6 100 270	5 546 125	5 260 612	6 061 500	6 376 000	6 735 300
Kycklingar av värpras avsedda för äggproduktion	1 811 509	1 648 634	1 897 990	1 647 000	1 828 000	1 551 100
Kalkoner	-	-	-	129 578	-	-
Hästar	283 100	-	-	362 700	-	-
Bisamhällen	57 284	33 636	32 052	-	-	-
Ren	252 759	257 053	249 781	249 835**	-	-

Källa: Jordbruksverkets statistikdatabas [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

\*\* Renantalet bygger på upprättade renlängder och avser renar i vinterhjorden

**Tabell II. Produktion (antal slaktade djur)**

Antal djur	1995	2008	2009	2010	2011	2012
Nötkreatur	531 615	430 117	459 475	451 140	455 879	419 940
Svin	3 742 660	3 072 396	2 956 433	2 936 240	2 845 348	2 585 660
Får (inkl lamm)	188 632	234 774	255 067	254 640	261 571	260 170
Höns (exkl kyckling)	3 427 447	3 211 660	3 243 870	3 606 740	389 390	309 675
Slaktkycklingar	61 313 294	76 108 920	75 015 140	79 598 090	79 363 080	78 073 940
Hästar	7 725	3 443	3 810	3 840	4 332	4140
Kalkon	458 516	471 260	476 650	495 220	574 470	466020

Källa: Jordbruksverkets statistikdatabas [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se)

# Läkemedelsanvändning

Sverige har av tradition haft en mycket restriktiv syn på användning av läkemedel till djur sedan 1980-talet. I Sverige förbjöds år 1986 användning av antibiotika som tillväxtbefrämjande medel och sedan dess har antibiotikaförsäljningen till djur minskat successivt. Därmed visar den svenska erfarenheten att förändringar i produktionssystem med förebyggande djurhälsoprogram är nödvändiga för anpassning till animalieproduktion utan antibiotika som tillväxtsubstanser. Jordbruksverket sammanställer sedan år 2005 försäljning av läkemedel för användning till djur. Enligt rapporten har försäljning av antimikrobiella medel kraftigt minskat under 2012 jämfört med tidigare år. Vanliga indikationer för antibiotikaanvändning till livsmedelsproducerande djur är smittsamma diarréer och lunginflammationer hos unga djur samt juverinflammationer hos vuxna mjölkkor. (Hela rapporten finns att läsa på Jordbruksverkets webbplats [www.jordbruksverket.se](http://www.jordbruksverket.se).) Uppgifterna från Jordbruksverkets rapport om försäljning av läkemedel till djur gör att den årliga kontrollen av dessa mer kan riktas mot de djurslag där förskrivningen är störst, vilket är ett stort framsteg.

De flesta läkemedel till djur måste förskrivas av en veterinär via recept. Därför går det att få en bra bild över användningen av läkemedel till livsmedelsproducerande djur. Användningen av läkemedel till djur ska vara väl motiverad och vid val och dosering av läkemedel ska särskild hänsyn tas till risken för rests substanser i animaliska livsmedel. Enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2009:84, D9) om läkemedel och läkemedelsanvändning, får en veterinär vid besök på gården och efter undersökning av ett enskilt djur eller en djurgrupp tillhandahålla läkemedel som behövs för behandling av det enskilda djuret eller djurgruppen. Alla behandlingar som genomförs på olika djurkategorier inklusive karenstider journalförs. Vissa behandlingar får delegeras till djurhållaren. Veterinären ger då instruktion om läkemedelsanvändningen och information om karenstider. Detta läkemedelsanvändningssystem bidrar till att läkemedel till livsmedelsproducerande djur används på ett korrekt sätt och livsmedelssäkerheten garanteras.



**Foto:**  
**Gunnar Johansson SvDHV**

# Främmande ämnen i vår miljö

Främmande ämnen är en grupp föroreningar som finns naturligt i miljön, eller som mer eller mindre avsiktligt har producerats i industriproduktionen och sedan hamnat i miljön. De främmande ämnenas väg in i djurproduktionen är oftast via fodret, som kan förorenas under flera steg från odling av råvaror till lagring av slutlig foderprodukt. Vissa främmande ämnen i djurproduktionen kan också komma från föroreningar av mark, där djuren får i sig ämnena under betessäsongen.

Tungmetallerna kadmium, bly och kvicksilver finns naturligt i berggrunden, men metallerna har omfördelats av mänsklig aktivitet under lång tid vilket i vissa fall har orsakat förorening av livsmedel. Bly tillsattes tidigare i stor omfattning till bensin, men denna användning är numera förbjuden. Befolkningens exponering har därför sjunkit kraftigt, till nivåer som ligger relativt lågt jämfört med andra länder (Livsmedelsverket 2013 a). Kadmiumanvändningen i Sverige har också minskat, men befolkningens exponering har ännu inte sjunkit nämnvärt på grund av att kadmium har tillförts till åkermarken under lång tid (Livsmedelsverket 2013 b). Kviksilver, som i naturen omvandlas till metylkvicksilver (MeHg), har varit ett stort problem i Sverige under lång tid, eftersom rovfiskar i många sjöar och vattendrag har höga halter MeHg (Petersson Grawé et al. 2007). Trots att användningen av kvicksilver i det närmaste stoppats helt i Sverige så läcker kvicksilvret långsamt ut i vattnet från omgivande marker. En sammanställning av kvicksilver-situationen i Sverige antyder att halterna i fisk inte sjunker, utan snarare ökar långsamt (Åkerblom & Johansson 2008).

Ett stort antal organiska klorerade ämnen finns fortfarande kvar i miljön trots att användningen av dessa har varit förbjuden sedan många år. Detta beror på att ämnena bryts ner långsamt i miljön. Exempel på denna typ av ämnen är polyklorerade bifenylter (PCB) som tidigare användes som industrikemikalie, insektsmedlet DDT och dess nedbrytningsprodukter samt antimögemedlet hexaklorbensen (HCB). Halterna av de klorerade ämnena har långsamt sjunkit i miljön sedan förbuden infördes. Detta har lett till sjunkande halter i modersmjölk, vilket visar att nivåerna i livsmedel har sjunkit (Glynn et al. 2011).

Mögelsvampar kan i vissa fall producera gifter, så kallade mykotoxiner, som i låg dos är giftiga för människor och djur. Ochratoxin och aflatoxin är två exempel på mykotoxiner, som produceras av olika typer av mögelsvampar. Uppkomst av mykotoxiner i livsmedel förhindras bäst genom en begränsning av faktorer som gynnar mögelväxt och toxinbildning (Livsmedelsverket 2013 c). Mögelsporer finns överallt i vår omgivning och viktiga faktorer för mögeltillväxt och toxinbildning är livsmedlets sammansättning, dess vattenaktivitet och temperatur, konkurrens av andra mikroorganismer, insektsskador m.m. (Livsmedelsverket 2013 c).

# Lagstiftning

En omfattande lagstiftning styr godkännande, användning och kontroll av veterinära läkemedel till djur samt vilka rester som får finnas i ett animaliskt livsmedel och i foder.

I Sverige sker godkännandet av veterinära läkemedel av Läkemedelsverket. Lagstiftningen om användning av veterinära läkemedel samt vilka tillsatser som får tillföras foder handhas av Jordbruksverket. Livsmedelsverkets, huvudsakliga roll, är att svara för kontrollen av rests substanser i livsmedel, däribland läkemedel och främmande ämnen. Mellan de olika myndigheterna finns ett nära samarbete för att främja hälsan hos både djur och människa.

Nedan ges en kort beskrivning av de viktigaste förordningarna och direktiven för kontroll av livsmedel avseende veterinära läkemedel, bekämpningsmedel och främmande ämnen. Det är grundregelns namn som anges. Notera dock att det kan finnas ändringar till grundregeln.

I direktiv 96/23/EG fastslås hur kontrollen ska genomföras. Idag innebär detta att kontrollen i princip genomförs på samma sätt i alla medlemsstater. Antalet prov beräknas utifrån produktion av respektive djurslag och produkt.

I direktiv 96/22/EG slås fast att det inte är tillåtet att använda hormoner och andra ämnen i tillväxtbefrämjande syfte inom animalieproduktionen. Undantag för användning av dessa substanser finns för några ytterst få sjukdomstillstånd under speciella omständigheter.

I kommissionens förordning (EG) nr 37/2010 finns gränsvärden för alla tillåtna farmakologiskt aktiva substanser (lista 1) och en lista över förbjudna substanser (lista 2) som gäller för alla medlemsstater. Alla farmakologiskt aktiva substanser som används till livsmedelsproducerande djur måste bedömas av Europeiska Läkemedelsverket (EMA). Har ingen bedömning gjorts så får substansen inte användas till livsmedelsproducerande djur och substansen blir i praktiken likställd med de förbjudna substanserna i kommissionens förordning (EG) nr 37/2010 (exempel på sådana substanser är malakitgrönt till fisk och fenylbutazon till nöt och häst). För häst finns dock undantag då kommissionen upprättat en lista över substanser som anses nödvändiga för behandling av häst, kommissionens förordning (EG) nr 1950/2006 vilken uppdaterats år 2013 i förordning (EG) nr 122/2013. Då hästar behandlats med substanser från denna lista ska en karenstid på sex månader tillämpas.

Många mögel- och miljögifter som är analyserade i kontrollprogrammet har gemensamma EU-gränsvärden. Metaller, mykotoxiner och dioxinlika PCB regleras i EU-förordningen (EG) 1881/2006. Från och med 1 januari 2012 har det svenska

nationella gränsvärdet ersatts av EUs gränsvärde för summa PCB för ickedioxinlika PCB, i förordning 1259/2011/EG. I Rådets förordning (EG) nr 396/2005 finns gränsvärden för rester av bekämpningsmedel i animaliska livsmedel.

I Rådets förordning (EG) nr 1831/2003 finns halter för hur mycket koccidiostatika det får finnas i animaliska livsmedel efter att djur har behandlats med koccidiostatika.

Koccidiostatika kan även föras över oavsiktligt från läkemedelsfoder till vanligt foder vid tillverkningen i foderfabrikerna. Problemet kan uppstå på grund av svårigheter med att rengöra utrustningen mellan tillverkningen av olika foder. EU har därför valt att reglera vilka halter av koccidiostatika i olika animaliska livsmedel till exempel ägg, som får förekomma och som beror på kontaminering av fodret. Dessa anges i kommissionens förordning (EG) nr 2009/124.

Biocider används till livsmedelsproducerande djur, direkt på djuren och vid behandling av stallar samt utrustning. Insekticider och repellenter, medel som används på djuren, godkänns av Kemikalieinspektionen och regleras av direktiv 98/8/EG. Desinfektionsmedel, till exempel spendoppningspreparat, rengöringsmedel för stallar, kommer att godkännas enligt den nya biocidförordningen (förordning (EG) nr 528/2012) som träder i kraft i september 2013. Övergångsregler kommer att finnas. Livsmedelsverket gör riskbedömning av konsument säkerheten så biocider används på eller i närheten av livsmedelsproducerande djur. En del insekticider kan antingen vara läkemedel eller biocid och därför kommer EMA att göra MRL bedömningar för de substanser som ingår i biocidprodukter och som ska användas i eller på livsmedelsproducerande djur. De biocider som är godkända för livsmedelsproducerande djur har antingen en karenstid eller en riskfras som anger att "Behandling av häst får ej ske senare än 60 dagar före slakt". Karenstider för biocider står på produktens förpackning och även i lista på kemikalieinspektionens hemsida, [www.kemi.se](http://www.kemi.se/Documents/Bekampningsmedel/Biocider/Fastst%c3%a4llda%20karenstider%20f%c3%b6r%20biocidprodukter_20120322.pdf). ([http://www.kemi.se/Documents/Bekampningsmedel/Biocider/Fastst%c3%a4llda%20karenstider%20f%c3%b6r%20biocidprodukter\\_20120322.pdf](http://www.kemi.se/Documents/Bekampningsmedel/Biocider/Fastst%c3%a4llda%20karenstider%20f%c3%b6r%20biocidprodukter_20120322.pdf)). Biocider förskrivs inte av veterinär och inkluderas inte i lagstiftningen om hästpass. Däremot ska all behandling skrivas in i gårdsjournalen enligt förordning (EU) nr 852/2004 om livsmedelshygien, Bil.I, del A, avsnitt III.

Utöver dessa förordningar och direktiv tillkommer även vissa regler som styr kontrollen. Dessa regler har beslutats av EU-kommissionen och kan gälla hur till exempel provtagningen ska utföras för respektive substansgrupp.



# Läkemedel – riskvärdering

När ett djur behandlas med ett läkemedel finns det risk för att konsumenten utsätts för resthalter av detta läkemedel via maten. För att faställa en nivå där dessa resthalter inte utgör någon risk för konsumenten sätts inom EU gemensamma gränsvärden (MRL) vilka publiceras i Kommissionens förordning (EG) nr 37/2010. I förordningens bilaga 2 anges också vilka substanser som är förbjudna att använda till livsmedelsproducerande djur (Aristolochia, kloramfenikol, kloroform, klorpromazin, colchicin, dapson, dimetridazol, metronidazol, nitrofuraner och ronidazol). Vissa ämnen ger upphov till resthalter som inte anses vara en risk för konsumenten och dessa har därför inget numeriskt gränsvärde. För dessa ämnen kan dock speciella förutsättningar gälla, till exempel att de ”bara får användas utvärtes”, ”inte får användas till mjölkproducerande kor” eller ”inte får användas till äggläggande fjäderfä”. För vissa av dessa substanser krävs en karenstid för injektionsställe. I Rådets förordning (EG) nr 470/2009 anges gemenskapsförfarande för att fastställa gränsvärden (MRL) för farmakologiskt verksamma ämnen i animaliska livsmedel.

Vid bedömning av risken med resthalter av läkemedel i livsmedel bedöms först ett Acceptabelt Dagligt Intag (ADI). ADI anger hur mycket av en substans som en människa kan konsumera dagligen under hela sin livstid utan att hälsorisker uppstår. ADI för läkemedel bedöms från toxikologiska, farmakologiska eller mikrobiologiska data. Vid bedömning av substanser med antimikrobiell verkan bedöms också substansens effekter på den humana mag-/tarmfloran samt om det finns risk att substansen påverkar resistensutveckling i bakterier i tarmen. För de ämnen som man inte kunnat fastställa något ADI-värde och som antingen förbjudits eller där man ansett att någon rekommendation inte kunnat göras kan man inte heller fastställa gränsvärden som kan anses vara säkra för livsmedelskonsumenten. Exempel på ämnen som är förbjudna anges ovan. Fenylbutazon, malakitgrönt, carbadox och olaquinox är exempel på ämnen som man inte kunnat bedöma ADI/MRL för. Dessa substanserna uppvisar allvarliga toxiska effekter och dokumentation inte är tillräcklig för att man skulle kunna göra en fullständig riskvärdering. När det gäller substansen fenylbutazon lämnades en ansökan om MRL men den avbröts och därigenom har inget beslut tagits. Carbadox och malakitgrönt har utvärderats av JECFA (ett expertorgan under FN och världshälsoorganisationen WHO), som kommit fram till att de är cancerogena och mutagena och därför inte ska användas till livsmedelsproducerande djur. Alla dessa ämnen uppvisar toxiska effekter för vilka man inte kunnat fastställa någon tröskeldos (genotoxicitet, carcinogenicitet) och de är därför inte tillåtna att användas till livsmedelsproducerande djur.

För att beräkna MRL krävs resthaltsstudier och metabolismstudier. En markörsubstans bestäms som ska representera resthalterna från modersubstansen i förhållande till totala intaget. Fördelningen av resthalter i vävnader (njure, lever,

muskel, fett) förklarar varför MRL oftast är olika i olika vävnader. MRL beräknas vid den tidpunkt där resthalter i alla vävnader sjunkit så att totala intaget beräknat med ”matkorgen” inte överskrider det fastställda ADI-värdet. Matkorgen som används vid intagsberäkningen av läkemedelsrester innehåller 300 g muskel, 100 g lever, 50 g njure, 50 g fett, 1,5 liter mjölk och 100 g ägg. För fjäderfä räknas samma värden för muskel och lever, men 90 g ”fett och skinn i naturliga proportioner” och endast 10 g njure. För svin räknas 50 g fett som ”fett och skinn i naturliga proportioner”.

På Livsmedelsverkets hemsida finns mer information om riskvärdering av olika enskilda läkemedelsgrupper (<http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Kemiska-amnen/Lakemedelsrester/>).

### **Hur farliga är förbjudna respektive otillåtna ämnen för människan?**

Här nedan ges information om två ämnen som är förbjudet respektive otillåtet att använda till livsmedelsproducerande djur.

#### ***Kloramfenikol***

I kontrollen av levande djur togs urin prov från små grisar på en gård i Skåne i November 2012. Vid denna kontroll upptäckte man den förbjudna substansen kloramfenikol i låga halter. Klormafenikol är förbjuden att använda till livsmedelsproducerande djur, enligt bilaga 2 till kommissionens förordning (EG) nr 37/2010.

Kloramfenikol är ett bredspektrum antibiotikum som upptäcktes 1947. Den bildas i jord av *Streptomyces Venezuelae*, en jordbakterie, men numera framställs den syntetiskt. Kloramfenikol är genotoxisk, carcinogen och reproduktionsskadande, och får generellt bara användas i ögondroppar för humant bruk.

Den allvarligaste biverkan av kloramfenikol är så kallad aplastisk anemi, vilket innebär att stamceller i benmärgen blir skadade och därför inte kan producera nya blodkroppar till blodet. Ytterst små mängder skulle kunna orsaka denna skada då den är immunologiskt betingad. Någon tröskeldos för denna effekt finns således inte och då kan man inte fastställa något ADI eller MRL. Eftersom det inte går att fastställa någon tröskeldos så får kloramfenikol inte användas till livsmedelsproducerande djur.

Kloramfenikol får som nämnts ingå i ögondroppar och ögonsalvor till människa. Incidensen av aplastisk anemi vid användning av ögonsalva har beräknats till 1/1 000 000 ( Laporte et al. 1998). Vid en sådan behandling kan en person bli exponerad för cirka 16 µg kloramfenikol. Detta kan jämföras med 0.09 µg per person som är den mängd en person exponeras för vid förtäring av 300 g griskött<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> Mängd muskel som konsumeras enligt den matkorg som används vid beräkning av intag av läkemedelsrester inom EU och Codex.

som innehåller 0,3 µg kloramfenikol/kg kött<sup>2</sup>. Sannolikheten för att en konsument ska drabbas av aplastisk anemi efter förtäring av griskött med halter av kloramfenikol på MRPL gränsen vilken är 0.3 mikrogram/kg (teknisk gräns som analysmetoderna som används i kontrollen måste klara), kan därför anses vara mycket liten, dock inte obefintlig. Men det vetenskapliga underlaget är ytterst begränsat och behöver utredas vidare.

### ***Fenylbutazon***

Ett annat ämne som ofta diskuteras är fenylbutazon. Fenylbutazon används för behandling av led-, muskel- och skelettbesvär hos hästar. Fenylbutazon är bedömd av CVMP men man kunde inte fastställa något ADI eller MRL-värde på grund av att fenylbutazon ger allvarliga biverkningar hos människa. Den allvarligaste biverkan är att den skadar nybildningen av blodkroppar i benmärgen och därför ger upphov till aplastisk anemi vilket leder till att nya blodkroppar inte kan produceras. Fenylbutazon får därför inte användas till livsmedelsproducerande djur varken i USA eller i EU, och vid närvaro av fenylbutazon i kontrollen kasseras därför köttet.



Foto: B Aspenström-Fagerlund

---

<sup>2</sup> MRPL (Maximum Required Performance Limit) värde för kloramfenikol är 0.3 µg/kg kött.

# Främmande ämnen – riskvärdering

## Kadmium, bly och kvicksilver

Riskvärderingarna för alla tre metallerna baseras på studier av effekter hos människor. För kadmium är det njurskador hos vuxna människor som är den mest känsliga hälsoeffekten och för bly och kvicksilver, i formen metylkviksilver, är det negativa effekter på det centrala nervsystemet hos små barn som är mest känsligt (Petersson Grawé *et al.* 2007; Livsmedelsverket 2013 a,b).

För kadmium har en expertgrupp hos den europeiska livsmedelssäkerhetsmyndigheten, EFSA, reviderat det tolerabla veckointaget (TVI) (EFSA 2009). TVI står för det högsta intaget av en förorening från livsmedel som anses vara säker för konsumenternas hälsa. För kadmium ligger det på 2,5 mikrogram per kilo kroppsvikt per vecka (EFSA 2009). De flesta konsumenterna har ett kadmiumintag från livsmedel som ligger under TVI (Livsmedelsverket 2013 b).

Animalieprodukter är inte den viktigaste källan för kadmiumexponering utan det är vegetabilier som dominerar. Inälvsmat såsom lever och njure, framför allt från vilt, kan dock innehålla relativt höga halter kadmium (Livsmedelsverket 2013 b). Eftersom gränsvärdena för kadmium i lever och njure är för höga för att tillåta en regelbunden konsumtion på en ur hälsosynvinkel säker nivå, har Livsmedelsverket tagit fram råd gällande konsumtion av denna typ av livsmedel. Syftet är att informera konsumenterna om konsumtionsnivåer som ur hälsomässig synvinkel är säkra för konsumenterna (se nedan).

### Kadmium. Råd om konsumtion av lever och njure (Livsmedelsverket 2010a).

Djurslag	Lever	Njure
Gris, kalv, lamm	Kan konsumeras 1-2 gång/vecka	Kan konsumeras 1 gång/vecka
Nöt	-"-	Kan konsumeras 1-2 gång/månad
Får	-"-	-"-
Rådjurskid	-"-	-"-
Älg, årskalv	-"-	-"-
Rådjur, äldre djur	Bör inte konsumeras oftare än 1-2 gång/månad	Bör inte konsumeras alls
Älg, ren, äldre djur	-"-	-"-
Hare	-"-	-"-

I 2012 års kontrollprogram togs 55 prover av njure från nötkreatur, svin, lamm, ren, och hjort för analyser av metaller (tabell 2 och 5). Inga halter i nötkreatur, svin och lamm låg över gränsvärdet för kadmium (1 000 µg/kg). Det saknas gränsvärde för ren och hjort, där de högsta halterna hittades (i vissa fall över 1 mg kadmium/kg) (tabell 5).

Livsmedelsverket avråder sedan länge konsumenterna att konsumera njure från ren (se råden ovan). Om en konsument, som väger 60 kg, äter en portion av 100 g renjyre med den högsta halten av kadmium i tabell 5 (ungefär 2 mg/kg), så blir kadmiumintaget ungefär 3 µg/kg. Det tolerabla intaget av kadmium ligger på 2,5 µg/kg/vecka. I fallet med den högsta kadmiumhalten i renjyre ger en konsumtion av ungefär 40 portioner renjyre per år ett intag i nivå med TVI. Då har inte hänsyn tagits till att konsumenterna redan i medeltal har ett intag av kadmium från andra livsmedel som ligger på ungefär hälften av TVI.

Normalt är det njure och lever från nötkreatur som går till livsmedelskonsumtion och provtagningen är därför riktad mot djur under 2 år. Höga halter av kadmium i nötkreatur från nötkreatur är ovanligt. Enligt Livsmedelsverkets råd om konsumtion av lever och njure så bör njure från nötkreatur inte konsumeras mer än 1-2 gånger per månad. Råd för konsumtion av hjortnjure saknas (se informationsrutan ovan).

En utredning av kadmium i kött, lever och njure från häst, baserat på data från Livsmedelsverkets restsbstanskontroll, visade att hästkött i allmänhet har halter av kadmium som ligger under gränsvärdet på 200 µg/kg (Glynn & Ålander, 2011). Däremot är kadmiumhalten i lever och njure generellt höga, även på unga hästar (2 år och yngre). I 2013 års provtagning analyserades kadmium i hästkött och halterna låg under gränsvärdet (tabell 3). Kadmiumhalten i muskel från älg, vildsvin, rådjur och hjort var i allmänhet låga (<20 µg/kg) (tabell 5).

Kadmium analyserades också i lever från kyckling, och halterna låg i samtliga fall under 500 µg/kg, vilket är gränsvärdet för kadmium (tabell 4). Kadmiumhalterna i mjölk, odlad fisk och honung gick oftast inte att kvantifiera (tabell 6-8).

I en studie av hur kadmiumnivåerna förändrats i prover av grisejyre tagna i Livsmedelsverkets kontrollprogram mellan åren 1984-1992, rapporterades att kadmiumhalten hade ökat med i genomsnitt två procent per år under studieperioden (Grawe *et al.* 1997). Medelhalten för hela tidsperioden var 0,11 mg kadmium/kg. Livsmedelsverket har nyligen genomfört en undersökning huruvida halterna av kadmium i njure från livsmedelsproducerande djur förändrats med tiden sedan 1970-talet, baserat på data från restsbstanskontrollen (Ålander *et al.* 2012). Resultaten visar att halterna av kadmium i njure från nötkreatur, lamm och ren inte har ändrats nämnvärt under den studerade tidsperioden. I svinnjyre tycks halterna långsamt öka, vilket stämmer överens med den tidigare studien där en kortare tidsperiod undersöktes (Grawe *et al.* 1997). Detta visar att de riskreducerande åtgärder som vidtagits för att minska kadmiumföroreningen i livsmedelsproduktionen inte har lett till sjunkande halter i livsmedelsproducerande djur.

För bly så har EFSA nyligen tagit fram så kallade referensexponering (Rfe) som en riktpunkt för en hälsomässig bedömning av riskerna med blyexponering (EFSA, 2010). Dessa Rfe varierar från 0,5-1,5 µg bly/kg kroppsvikt/dag, beroende på vilken hälsoeffekt som beaktas, det vill säga toxicitet på centrala nervsystemet (barn), blodtryck (vuxna) eller kronisk njursjukdom (vuxna). Baslivsmedel som fisk, kött, spannmålsprodukter, rotfrukter och mejerivaror innehåller i regel låga blyhalter. Intaget av bly kommer framför allt från spannmål, dryck och vegetabilier (Livsmedelsverket 2013 a). Det finns studier som visar att blyhalten hos barn i södra Sverige minskat med ungefär fem procent per år sedan 1978, till en medelhalt på 13 µg bly/l (Stromberg et al. 2008). Medelhalten ligger på samma nivå som Rfe för negativa effekter på centrala nervsystemet hos barn som EFSA tagit fram. Detta antyder att blyexponeringen av barn i Sverige fortfarande ligger något för högt ur en hälsomässig synvinkel.

Livsmedelsverkets undersökning av tidstrender av blyhalter i njure från livsmedelsproducerande djur visar att halterna kontinuerligt sjunkit under de senaste årtiondena (Ålander et al. 2012). Analyserna av bly i njure från nötkreatur, svin, lamm, ren och hjort i 2012 års kontroll visar att blyhalterna är klart lägre än kadmiumhalterna i samma prov (tabell 2 och 5). Inga prover av nötkreatur, svin och lamm hade halter över gränsvärdet på 500 µg bly/kg (tabell 2). Gränsvärde för ren- och hjort-njure saknas. Högsta halter påträffades i njure från ren (tabell 5). En beräkning av intaget av bly från en måltid av rennjure (100 g) med den högsta halten bly (200 µg bly/kg), visar att en portion ger ett intag av 0,33 µg bly/kg för en person som väger 60 kg. För att nå upp till ett årligt intag som ligger på hälften av det lägsta Rfe som föreslagits (0,5 µg bly/kg kroppsvikt/dag) så krävs en konsumtion på över 100 portioner/år av rennjure med den högsta halten.



Foto: B Aspenström-Fagerlund

För lever från kyckling, muskel från häst, älg, vildsvin, rådjur och hjort, samt mjölk och odlad fisk var blyhalterna i allmänhet mindre än 40 µg bly/kg (tabell 4-8). Enda undantagen var enstaka relativt höga halter av bly i honung (104 µg/kg). Läckage av bly från slungningsutrustning kan vara en bidragande orsak till förhöjda blyhalter i honung. En tesked honung väger cirka 7 g. Konsumtion av 1 tesked honung per dag under ett år med en halt på 100 µg bly/kg skulle ge ett intag för en vuxen person på cirka 0,01 µg/kg kroppsvikt/dag (kroppsvikt 60 kg), vilket ger ett litet bidrag till det totala blyintaget vilket är cirka 0,1 µg/kg kroppsvikt/dag från baslivsmedel (Livsmedelsverket 2013 a). För ett 4-årigt barn med en kroppsvikt på 18 kg ger en tesked honung per dag med den högsta blyhalten ett bidrag med cirka 0,04 µg/kg kroppsvikt/dag vilket ligger ungefär på en tiondel av Rfe för negativa effekter på centrala nervsystemet hos barn.

I ungefär hälften av Sveriges sjöar ligger halterna av metylkvicksilver (MeHg) i fisk över gränsvärdet på 0,5 mg/kg (Åkerblom & Johansson 2008). Fisk är också den helt dominerande källan för MeHg-intag bland konsumenterna i Sverige. Livsmedelsverket har utfärdat råd om konsumtion av bland annat gädda, abborre och gös riktade främst mot kvinnor som är eller försöker bli gravida eller som ammar (Livsmedelsverket 2013 d). För denna riskgrupp ges rådet att inte äta denna typ av fisk mer än 2-3 gånger per år. EFSA har angivit ett tolerabelt vecko-intag (PTWI) av metyl-kvicksilver på 1,3 µg/kg kroppsvikt för gravida kvinnor (EFSA 2012). Detta motsvarar en halt av kvicksilver i hår hos kvinnorna på cirka 1,6 mg/kg. Undersökningar av kvicksilverhalter i hår hos gravida kvinnor i Sverige har rapporterat att halterna i genomsnitt ligger 5-10 gånger lägre än halten vid PTWI, och alla kvinnorna i undersökningarna har haft halter under PTWI-halten (Pettersson Grawé *et al.* 2007). Detta visar att gravida kvinnor i allmänhet äter mycket lite av den MeHg-förorenade fisken vi har i Sverige. I restsubstanskontrollen 2011 analyserades några få prover av odlad fisk (10 prover). Halterna av MeHg var låga (11-31 µg/kg). Under 2013 kommer ytterligare 10 prover att analyseras avseende kvicksilver. Den odlade fisken har dock i allmänhet låga MeHg-halter eftersom denna fisk får foder med lågt innehåll av MeHg.

## Organiska klorerade föreningar

Ämnena inom PCB-gruppen kan delas upp i två olika grupper beroende på biologisk aktivitet, så kallade dioxin-lik PCBer och icke-dioxin-lik PCBer. I restsubstanskontrollen analyserades några föreningar från båda grupperna av PCB-föreningar. En expertgrupp inom EU har tagit fram ett tolerabelt vecko-intag av dioxiner och dioxin-lik PCBer, på 14 pg/kg kroppsvikt (SCF 2001). Detta tolerabla intag gäller främst flickor och kvinnor i barnafödande ålder, och motsvarar det långsiktiga intag som denna grupp konsumenter kan ha utan att behöva oroa sig för negativa hälsoeffekter på fostret om de blir gravida. I Sverige har för närvarande några procent av kvinnorna i barnafödande ålder intag av dioxiner och dioxin-lik PCBer som ligger på eller lite över det tolerabla intaget (Glynn *et al.* 2011). En hög konsumtion av fet fisk från Östersjön är den viktigaste orsaken till

att det tolerabla intaget överskrids. Utvecklingen av den svenska befolkningens exponering är dock positiv, eftersom exponeringen av dioxiner och dioxin-liknande PCBer kontinuerligt har sjunkit sedan början på 1970-talet (Glynn et al. 2011).

För icke-dioxin-liknande PCBer finns inget tolerabelt intag framtaget, eftersom det vetenskapliga underlaget inte är tillräckligt (EFSA 2005). Halterna av denna typ av PCB-föreningar i livsmedel är oftast klart högre än halterna av dioxin-liknande PCBer (Ankarberg *et al.* 2007). En expertgrupp inom den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet, EFSA, sammanfattade att det finns indikationer på små men mätbara effekter på barns utveckling, som kan ha orsakats av icke-dioxin-liknande PCBer och dioxiner/dioxin-liknande PCBer, tillsammans eller separat, efter exponering under fosterstadiet (EFSA 2005). För icke-dioxin-liknande PCBer så ligger de exponeringsnivåer som satts i samband med hälsoeffekter högre än de nivåer som svenska barn utsätts för under fosterstadiet, men marginalerna är inte så stora som man skulle önska (Ankarberg *et al.* 2007). Liksom för dioxiner och dioxin-liknande PCBer så har exponeringen för icke-dioxin-liknande PCBer kontinuerligt sjunkit sedan början på 1970-talet (Glynn et al. 2011).

I fallet hexa klorbensenen (HCB) saknas ett tolerabelt intag, och det beror, liksom för icke-dioxin-liknande PCBer, på att det vetenskapliga underlaget är för dåligt (Ankarberg *et al.* 2007). Den exponeringsnivå av HCB som vi har i Sverige ligger dock sannolikt under den nivå som kan tänkas orsaka negativa hälsoeffekter (Ankarberg *et al.* 2007). När det gäller DDT-föreningar så ligger den svenska befolkningens exponering klart under det tolerabla intaget (Ankarberg *et al.* 2007). Både för HCB och DDT-föreningar har befolkningen exponering sjunkit rejält sedan början på 1970-talet (Glynn et al. 2011).



Foto: Åsa Isacson



Många olika klorerade föroreningar analyseras i rests substanskontrollen, och i 2012 års prover så låg halten av många av substanserna under de nivåer som är mätbara med de metoder som används. Detta gäller för DDT-föreningarna *o,p'*-DDT, *p,p'*-DDD och *p,p'*-DDT, bekämpningsmedlet lindan ( $\gamma$ -HCH) och det närbesläktade ämnet  $\alpha$ -HCH, samt flera PCB-föreningar (tabell 13-21). De låga halterna beror på att tillverkning och användning av ämnena sedan länge är förbjudna i Sverige. Vissa PCB- och DDT-föreningar föreligger dock fortfarande i mätbara halter. Detta beror på att dessa ämnen bryts ner långsamt i miljön och att användningen av ämnena var stor fram till 1970-talet då förbuden infördes. Hexaklorbensen (HCB) föreligger också fortfarande i mätbara halter i vissa djurslag bland annat beroende på att ämnet bildas oavsiktligt vid bland annat förbränningsprocesser.

Även om halterna av vissa PCB-föreningar, HCB och *p,p'*-DDE i många fall låg över kvantifieringsgränsen i de prover som togs i kontrollprogrammet, så låg halterna under de gränsvärden som finns satta för summa PCB, HCB och DDT-föreningar (tabell 13-21). Gränsvärdena är dock relativt högt satta och det är mycket sällan som Livsmedelsverket hittar prover som ligger över gränsvärdet. Totalt sett ligger dock de flesta uppmätta halterna av föroreningarna på nivåer som med nuvarande kunskap får anses vara säkra ur konsumentens synvinkel. Animaliska livsmedel är den största källan för konsumenternas exponering för PCB, HCB och *p,p'*-DDE. Andra typer av livsmedel, såsom frukt och grönt, har mycket låga halter av ämnena (Ankarberg *et al.* 2007).

Fisk är det livsmedel som innehåller de högsta halterna av PCB, HCB och *p,p'*-DDE (Ankarberg *et al.* 2007). Detta beror framför allt på att sjöarna och haven är "ändstationen" för ämnena efter att de släppts ut i miljön. Halterna i odlad fisk är lägre än i vild fisk eftersom fodret till den odlade fisken innehåller klart lägre PCB-, HCB- och *p,p'*-DDE-halter än den föda som den vilda fisken äter (Ankarberg *et al.* 2007). Odlad fisk innehåller dock högre halter än andra livsmedelsproducerande djur, eftersom den odlade fiskens foder har en ganska stor inblandning av fisk.

I tabell 21 redovisas halterna i odlad fisk på färskviktsbasis. Med en fetthalt på 3-10 procent i fisk får man alltså multiplicera halterna med minst en faktor 10 för att få jämförbara halter med de som redovisas för fett från de andra djurslagen. Resultaten från rests substanskontrollen visar att medelhalterna av PCB 153, HCB och *p,p'*-DDE i fett från odlad fisk ligger klart högre än i fett från häst, nötkreatur, svin, lamm, ren, fjäderfä och ägg (gula), samt i mjölkfett (tabell 13-20). Enda undantaget är att HCB-halterna i fett från ren (tabell 18) låg i närheten av de halter som uppmättes i fett från odlad fisk (tabell 21). Liknande resultat har erhållits i tidigare års rests substanskontroll. Orsakerna till de högre HCB-halterna i ren är inte kända.

I 2012 års kontroll var halterna av PCB 153, HCB och summa-DDT (i vissa fall endast *p,p'*-DDE) ofta över kvantifieringsgränsen i fett från nötkreatur, svin, häst, lamm, kyckling och ren, samt i äggula och mjölk (tabell 13-20). Högre halter

detekterades i allmänhet i nötkreatur, lamm, häst och ren (endast HCB), i förhållande till halterna i svin och kyckling. Ett enstaka prov av kyckling hade dock relativt höga PCB-halter, även om dessa låg under gränsvärdet för summa 6 PCB (40 µg/kg fett). De i allmänhet högre halterna i nötkreatur, lamm, häst och ren skulle kunna bero på att dessa får ett tillskott av föroreningarna från betesmarkerna, medan svin och kyckling inte får detta tillskott eftersom dessa i allmänhet hålls inomhus. Högre ålder vid slakt bland vissa av de tidigare nämnda djurslagen kan också spela roll, eftersom halterna av PCB, HCB och DDT generallt ökar med åldern på djuren. Halterna av PCB 153, HCB och *p,p'*-DDE i fett från kyckling och mjölk låg i allmänhet under 1 µg/kg fett, med några få undantag (tabell 17 och 19). Halterna av PCB 153, 138 och 180 i äggula låg i vissa fall något över 1 µg/kg fett. Fodrets innehåll av PCB har stor betydelse för hur mycket värphönsens ägg innehåller (Bergkvist *et al.* 2004). Dessutom kan ägg från höns, som har möjlighet att vistas utomhus, i vissa fall få förhöjda PCB-halter. Detta kan bero på att marken en gång i tiden blivit förorenad med PCB från till exempel läckande jordbruksmaskiner eller elektrisk utrustning.

En sammanställning av resultaten från kontrollprogrammet mellan 1991 och 2010 har visat att halterna av PCB 153, HCB och *p,p'*-DDE i fett från nöt och ren (ej HCB), samt i äggula och mjölk har sjunkit med i medeltal 2-18 procent per år (Ålander *et al.* 2012). Minskningen var snabbast i ägg och långsammast i ren. Resultaten visar att de åtgärder man satt in för att begränsa utsläppen av miljöföroreningarna i miljön har gett resultat. För ren observerades dock en långsam ökning av HCB-halten i fett mellan 2000 och 2010 (7 % per år), samt också i fett från nötkreatur 2001-2010 (4 % per år). Orsakerna till detta är inte kända. I 2012 års kontroll varierade HCB halterna i renfett mellan 23 och 72 µg/kg fett (tabell 18), vilket i allmänhet är cirka 10 gånger högre än halterna i fett från nötkreatur, lamm och häst.

## **Aflatoxin och ochratoxin A**

Bland aflatoxinerna (B1, B2, G1 och G2) är aflatoxin B1 den mest toxiska. Dess metabolit aflatoxin M1 förekommer i mjölk och mjölkprodukter som ett resultat av att djuren ätit foder kontaminerat med aflatoxin B1 (EFSA 2004). I kontrollprogrammet för 2012 har därför aflatoxin M1 analyserats i mjölk (tabell 11). Tidigare utvärderingar av aflatoxin M1 indikerar att substansen har levertoxisk samt levercarcinogen potential. Den akuta toxiciteten hos aflatoxin M1 tycks vara liknade eller något mindre än för aflatoxin B1, men dess carcinogena potential är troligtvis lägre än för aflatoxin B1 (EFSA 2004). I riskvärderingen av aflatoxin M1 har man inte kunnat sätta något tolerabelt intag eftersom ämnet är genotoxiskt. Detta innebär att det inte finns någon tröskelnivå för säker exponering. Den genotoxiska effekten är dock beroende av hur mycket man får i sig av ämnet från livsmedel. De mycket låga nivåer som svenska konsumenter får i sig från livsmedel innebär i realiteten ingen mätbar hälsorisk (Livsmedelsverket 2013 e). I de 28 prover som togs på tankbilsmjölk så låg halterna av aflatoxin M1 mer än 10 gånger lägre än det gränsvärde som fastslagits, och innebär en obefintlig hälsorisk för konsumenterna (tabell 11).

Ochratoxin A förekommer i en mängd livsmedel bl.a. spannmål, kaffe vin, öl, bönor, torkad frukt och fruktjuice, men också i njure, lever och blod från djur som exponerats genom kontaminerat foder (EFSA, 2006). I kontrollprogrammet för 2012 har ochratoxin A (OTA) analyserats i muskel från kyckling och fisk, samt i njure från häst, nötkreatur, svin och lamm (tabell 9-10, 12). OTA är njurtoxiskt i alla testade djurslag och ger även upphov till immunotoxiska, neurotoxiska och teratogena effekter vid högre doser. I långtidsstudier har substansen också gett upphov till tumörer vid höga doser, men mekanismen bakom denna effekt är fortfarande oklar (EFSA 2006). Det tolerabla intaget som fastställts av Efsa ligger på 120 ng ochratoxin A/kg kroppsvikt/vecka (EFSA 2006). Tidigare beräkningar visar att intaget bland svenska konsumenter ligger under denna nivå och innebär inget hälsoproblem (Livsmedelsverket 20013 f).

För ochratoxin A saknas gränsvärden i animaliska produkter men halterna i njure från häst, nötkreatur, svin och lamm, samt i muskel från kyckling och odlad fisk, låg under analysmetodens kvantifieringsgräns (<1 µg/kg).

# Kontroll av foder till livsmedelsproducerande djur

Läkemedel för inblandning i foder får endast köpas med recept från en veterinär. För inblandning av läkemedel i foder krävs godkännande av foderanläggningen från Jordbruksverket. Det gäller såväl foderleverantörer som den enskilda djurägare som tillverkar foder för den egna djurproduktionen (hemmablandare). Beslutet gäller tillsvidare. En besiktning av Jordbruksverket där läkemedels-hanteringens kontrolleras krävs innan beslut tas.

I den offentliga kontrollen hos de kommersiella foderleverantörerna kontrolleras bland annat användning av ej tillåtna substanser och kontroll av överföring av koccidiostatika mellan tillverkningsstater. Ett 50-tal primärproducenter var under 2012 godkända för att blanda in läkemedel i foder. Dessa primärproducenter är företrädesvis svin- eller pälsdjursuppfödare. Elva stycken kommersiella foder-tillverkare var godkända för att blanda in läkemedel i foder.

Foderföretagare ska enligt Statens Jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2006:81, senaste uppdaterade versionen SJVFS 2011:40) om foder, redovisa inblandad kvantitet läkemedel, koccidiostatika och histomonostatika i foder för varje kalenderår.

På Jordbruksverkets hemsida finns information om resultaten från foder-kontrollen: <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/foder/foderkontroll>.



Foto: B Aspenström-Fagerlund

# Distribution och kontroll av läkemedel

Läkemedel håller genomgående en hög kvalitet. Läkemedelsverket är kontrollerande myndighet för kvalitet och distribution av läkemedel.

Kvalitetskontrollen är reglerad inom EU av direktiven 91/412/EG och 2001/82/EG. Dessa direktiv har implementerats i Läkemedelsverkets föreskrifter LVFS 2004:6 och LVFS 2004:7. I läkemedelslagen anges att samma kvalitetskrav ska gälla för läkemedel antingen de är avsedda för humant eller veterinärmedicinskt bruk. Veterinärläkemedel säljs på samma sätt som humanläkemedel via apotek i Sverige, undantag är att vissa humanläkemedel får säljas i dagligvaruhandeln. Apotek kan tillverka läkemedel, så kallade extempore produkter, som inte är registrerade till ett specificerat djur eller djurgrupp. Vid sådana tillfällen ska karenstider tillämpas enligt den s.k. ”kaskaden” (SLVFS 2009:3 (H65)), se nästa avsnitt.

Tillverkare av läkemedel inspekteras normalt vartannat år till vart tredje år och partihandlare inspekteras normalt vart tredje år.

# Karenstider

För att skydda konsumenten mot rests substanser i maten bedöms karenstider för varje enskilt preparat. Karenstiden ska utgöra en garanti för att livsmedel inte innehåller resthalter över MRL och därigenom inte orsakar toxiska effekter eller andra effekter hos konsumenten.

Karenstider bedöms vid godkännande av preparat, vid licensanvändning och vid kliniska prövningar. Gemensamma karenstider fastställs på EU-nivå via centralt, ömsesidigt eller decentraliserat godkännande. Nationella bedömningar sker dock fortfarande, speciellt vid licensanvändning. Läke medelsverket har sedan 1 mars 2009 ansvaret för fastställande av karenstider. Karenstiden bedöms för slakt, dvs. djuren (inklusive fisk) får inte slaktas innan karenstiden löpt ut och den bedöms också för mjölk och ägg. Karenstiderna baseras i de flesta fall på MRL men kan även fastställas för substanser som inte har MRL men som ändå är inkluderade i kommissionens förordning (EG) nr 37/2010 (tidigare i bilaga till förordning (EG) nr 2377/90). Karenstidens längd bestäms av den vävnad som innehåller resthalter över MRL under längst tid. För preparat som ges intramuskulärt eller subkutant kan ofta höga resthalter uppmätas vid injektionsstället under längre tid än det tar för substansen med metaboliter att utsöndras i övriga vävnader och i dessa fall kommer därför karenstiden att baseras på resthalter i muskel vid injektionsstället.

Omfattande resthaltsstudier som möjliggör statistiska beräkningar av karenstiden, ligger oftast till grund för bedömning av karenstider. I vissa fall finns inte studier som möjliggör statistiska beräkningar och då läggs oftast en säkerhetsmarginal till karenstiden. Vid bedömning av karenstider för slakt ska minst 4 stora djur, 6 fjärdedä och 10 fiskar ingå per slakttidpunkt. Vid bedömning av karenstiden för mjölk krävs studier på 20 kor i olika laktationsstadier. Resthalter uppmätts tills de sjunkit under MRL men vid minst tre tidpunkter så att en utsöndringskurva erhålls.

## Kaskadanvändning

Om det inte finns något registrerat preparat för en speciell användning, eller för ett djurslag kan en veterinär skriva ut ett veterinärmedicinskt preparat som är godkänt i Sverige för ett annat djurslag, ett godkänt humanpreparat eller läkemedel tillverkat på apotek, så kallat extempore läkemedel, detta kallas förskrivning enligt ”kaskaden”. Denna förskrivning sker helt på förskrivande veterinärs ansvar och veterinären måste ange en karenstid. Det preparat som används enligt kaskaden måste innehålla substanser som ingår i kommissionens förordning (EG) nr 37/2010. Vid användning enligt kaskaden ska följande karenstider gälla: **minst** 28 dygn för slakt, **minst** sju dygn för mjölk och **minst** 7 dygn för ägg samt **minst** 500 dygnsgrader för fisk enligt SLVFS 2009:3 (H65). Förutsättning för att karenstider ska fungera är att djuren behandlas enligt de behandlingsrekommendationer som finns, dvs. rekommenderad dos under rekommenderad behandlingstid och

administreringsätt. Sjukdomar och den biologiska variationen mellan individuella djur kan påverka utsöndringstiden och därmed orsaka att karenstiden inte räcker till och att resthalter kan återfinnas i kontrollen. Även om de karenstider som fastställts av Läkemedelsverket följs så kan resthalter återfinnas i kontrollen.



**Foto: B Aspenström-Fagerlund**

# Inhemsk kontroll 2012

## – resultat och uppföljning

Kontrollprogrammet baseras på cirka 5 000 prov. Några hundra prover har analyserats för flera substansgrupper med olika metoder. Antalet analyser som utförts är därför drygt 6 000 stycken (se tabell 1).

### **Tillväxtbefrämjande medel inklusive hormoner samt förbjudna substanser**

Se tabell 1, A1-A6.

Inom gruppen med tillväxtbefrämjande medel inklusive hormoner samt förbjudna substanser utfördes knappt 2 600 analyser. Analyserna utfördes dels på mjölk, ägg, honung och dels på urin, lever, muskel, serum. Provmaterialet kom från nöt, svin, får, häst, ren, hjort, kyckling och odlad fisk.

#### **Kloramfenikol**

Ett urinprov på gård och ett muskelprov på svin taget på ett slakteri under senhösten 2012 innehöll den förbjudna substansen kloramfenikol (urinprovet 0,3 µg/kg och muskelprovet 0,14 µg/kg). Fallen överlämnades till berörd länsstyrelse, närmast berörda gårdar spärrades och omfattande utredningar inleddes på 4 svingårdar i Skåne varav två var smågrisleverantörer till gårdarna som födde upp slaktsvin. Ingen otillåten användning av kloramfenikol misstänktes på någon av gårdarna. Flera urinprov togs på djur i olika åldrar och kloramfenikol fanns i mycket låga halter (0,06-0,17 µg /kg) hos djur på två av gårdarna. Foderprover skickades för analys till ett laboratorium i Holland. Spår av kloramfenikol fanns i några foderprover (<0,3 µg /kg).

Efter att djuren fått extrautfodring med special foder så kunde inga halter av kloramfenikol detekteras i urin. Då hävdades restriktionerna på gårdarna och djuren kunde börja gå till slakt.

Halm ges till svin som bäddmaterial och för sysselsättning. Halmen analyserades därför som en möjlig källa till de uppmätta halterna i svinen. De första analysresultaten pekade mot att halmen innehöll minst 10 gånger mer kloramfenikol än det som hittats i urin. Kloramfenikol är en substans som tillverkar på syntetisk väg men det är känt att den kan bildas naturligt av en jordbakterie, *Streptomyces Venezuelae*. Under vilka förhållanden som kloramfenikol bildas naturligt är inte känt. Några bevis för att kloramfenikol kan upptas från jord till halm finns inte heller. Om halmen är orsak till det inträffade är därför en hypotes och mer data krävs.



## **Följande uppföljande utredningar och projekt för kloramfenikol planeras**

1. En analysmetod har tagits fram för kloramfenikol i halm av Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA).
2. 200 halmprover samlas in under våren 2013 från olika delar av Sverige och proven ska analyseras med den nya metoden.
3. En studie ska göras på svin som ska få låga halter kloramfenikol så att man kan analysera och jämföra halter i muskel och urin.

Sverige har rapporterat kloramfenikolfallet till EU- kommissionen och förväntas rapportera resultat från de uppföljande utredningar också.

## **Resultat för övriga förbjudna och tillväxtbefrämjande substanser**

Inga prov från nöt, svin, får, häst, hägnat vilt, fjäderfä, ägg, mjölk, honung och fisk innehöll detekterbara halter av syntetiska hormoner, övriga tillväxtbefrämjande substanser eller förbjudna substanser. Sverige är ett av de få medlemsstater inom EU som ännu inte har hittat några prover som visar på otillåten användning av tillväxtbefrämjande medel inklusive hormoner. I Sverige finns inte den intensiva köttproduktionen som vissa andra medlemsstater har vilket kan vara en orsak till att inga fynd av tillväxtbefrämjande substanser hittas.

## **Antibiotika**

Se tabell 1, B1

Antibiotika är den enskilda substansgrupp som har kontrollerats mest i kontrollprogrammet, 1 680 prov i kött, ägg, mjölk, fisk och honung. Inget prov innehöll några halter av antibiotika över gränsvärdet.

Antalet positiva prov vid kontroll av antibiotika är relativt lågt i Sverige jämfört med övriga EU-länder. Sverige har av tradition en mycket restriktiv användning av antibiotika samt ett jordbruk med en bra djurhälsa, vilket troligen är den viktigaste förklaringen.

## **Koccidiostatika**

Se tabell 1, B2b

Fyra olika koccidiostatika kontrollerades i 140 prov från ägg. Inget prov innehöll halter över gränsvärdet. Till kyckling används koccidiostatika för att bekämpa parasitangrepp men till höns är detta inte tillåtet att använda koccidiostatika. Foder som tillverkas till kyckling kan kontaminera foder till höns i foderfabriken genom att tillverkningen sker i samma lokaler och med samma utrustning. Därför

införde EU år 2009 åtgärdsgränser som innebär att foderindustrin i sådana fall måste vidta åtgärder för att minska halterna som orsakas av detta. Foderindustrin i Sverige har under flera år arbetat med detta problem och resultaten från kontrollen 2012 visar att man har kontamineringsproblematiken under kontroll.

Vidare kontrollerades fyra olika koccidiostatika i 113 prov från kycklinglever tagna vid slakteri.

## **NSAID**

Se tabell 1, B2e

Sex olika anti-inflammatoriska preparat av NSAID typ kontrollerades i 463 prov. Proven bestod av muskel, serum eller mjölk och kom från nöt, svin, får, häst, hjort eller fjäderfä. Inga fynd över gällande gränsvärden hittades.

## **Övriga veterinärmedicinsk preparat**

Se tabell 1, B2a, c, d, f

För övriga veterinärmedicinska preparat gjordes drygt 800 olika analyser. Inte i något fall noterades att gränsvärden överskreds eller förekomst av övriga otillåtna medel.

## **Främmande ämnen och bekämpningsmedel**

Se tabell 1, B3 a-e

Det utfördes 130 analyser av organiska klorföreningar. Analyser utfördes på fett från nöt, svin, lamm, häst, fjäderfä, ren samt mjölk, ägg och muskel från odlad fisk (7 prov av regnbågslax, 1 prov av ål och 1 av tilapia). Analysresultat redovisas i tabell 13-21. Inga halter över respektive gränsvärde hittades.

Inga halter över detektionsgränsen för metoden noterades för organiska fosforföreningar (bekämpningsmedel) Antalet prov per djurslag och produkt redovisas i tabell 1.

Analysresultat av metallanalyserna redovisas i tabell 2-8. Inga halter över respektive gränsvärde hittades. För alla djurslag finns det inte gränsvärden men det finns kostråd för lever och njure för ett flertal djurslag.

Inom kontrollprogrammet utfördes 173 analyser av kadmium. Analyserna utfördes på njure från nöt, svin, lamm, ren, hjort och vildsvin lever från kyckling, muskel från häst, älg, vildsvin, rådjur och odlad fisk, mjölk samt honung. De högsta halterna av kadmium hittades i njure från ren. Livsmedelverket har kostråd för konsumtion av njure från ren.

Vidare utfördes 173 analyser av bly. Analyserna utfördes på njure från nöt, svin, lamm, ren, hjort och vildsvin, lever från kyckling, muskel från älg, vildsvin, rådjur och odlad fisk samt honung och mjölk. Inga gränsöverskridanden noterades.

De 10 proverna för aflatoxin i mjölk låg under kvantifieringsgränsen. Av de analyserna för ochratoxin var ingen över kvantifieringsgränsen. Analysresultat redovisas i tabell 9-12.



Foto: B Aspenström-Fagerlund

# Importkontroll 2012

## – resultat och uppföljning

För att förhindra att smittsamma djursjukdomar och livsmedel som inte är säkra kommer ut på EU:s marknad finns regler som gäller import till EU av djur och livsmedel av animaliskt ursprung (kött, mjölk, fisk, ägg, och honung) från länder utanför EU.

Vid import av djur och animaliska livsmedel till EU måste djuren och varorna genomgå veterinär gränskontroll som utförs vid någon av EU:s gränskontrollstationer. Animaliska livsmedel får enbart importeras från länder som har godkänts av EU-kommissionen och måste ha producerats vid en anläggning som är godkänd av ursprungslandet. När varorna kommer till EU ska de åtföljas av ett hälsointyg som är underskrivet av myndigheterna i avsändarlandet.

Listor över länder och anläggningar som är godkända för import publiceras på EU-kommissionens webbplats. Ett kriterium för att få exportera livsmedel av animaliskt ursprung till EU är att exportlandet har en plan för kontroll av restsubstanter. Planen ska vara godkänd av EU.

I Livsmedelsverkets gränskontroll utförs provtagning av importerade animaliska livsmedel enligt ett provtagningsprogram som uppdateras varje år. Provtagningen är riskbaserad och omfattar vissa mikroorganismer, läkemedelsrester och främmande ämnen. Dessutom fattar EU-kommissionen vid behov särskilda skyddsbeslut som är riktade mot ett visst land eller mot vissa produkter från ett land. Skyddsbesluten innebär restriktioner, till exempel särskild provtagning vid import eller att vissa varor ska vara analyserade i avsändarlandet och åtföljas av intyg på detta.

Om en sändning inte uppfyller kraven för import kommer den att avvisas och antingen återsändas till avsändarlandet eller förstöras.

Under 2012 importerades drygt 4 000 sändningar med animaliska livsmedel via den svenska gränskontrollen varav Livsmedelsverket provtog 62 sändningar och på dessa gjordes 150 analyser. Inga positiva fynd av restsubstanter gjordes under 2012.

Tabell 22 sammanställer resultaten från kontrollen av läkemedelsrester och främmande ämnen på de sändningar med animaliska livsmedel från länder utanför EU som undersöktes i Livsmedelsverkets gränskontroll under 2012. I tabellen ingår både analyser som utförts i gränskontrollens provtagningsprogram och enligt skyddsbeslut.

# Referenser

Ankarberg E., Aune M., Concha G., Darnerud P., Glynn A., Lignell S. & Törnkvist A. (2007) Riskvärdering av persistenta klorerade och bromerade miljöföroreningar i livsmedel. In: *Livsmedelsverkets rapport 9*. Livsmedelsverket, Uppsala.

Bergkvist P., Ankarberg E., Aune M. 2004. Källor till dioxiner i hönsägg år 2004. [http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/kemiska/Utreddning\\_dioxiner\\_%C3%A4gg\\_2004.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/kemiska/Utreddning_dioxiner_%C3%A4gg_2004.pdf).

EFSA (2004) Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain [CONTAM] related to Aflatoxin B1 as undesirable substance in animal feed. *EFSA Journal* 39: 1-27.

EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to the presence of non dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCB) in feed and food *The EFSA Journal* 284: 1-237. [http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific\\_Opinion/contam\\_op\\_ej284\\_ndl-pcb\\_en231.pdf?ssbinary=true](http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific_Opinion/contam_op_ej284_ndl-pcb_en231.pdf?ssbinary=true).

EFSA (2006) Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to ochratoxin A in food. *EFSA Journal* 365, 1-56.

EFSA (2009) Cadmium in food. *The EFSA Journal* 980: 1-139. [http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific\\_Opinion/contam\\_op\\_ej980\\_cadmium\\_en\\_rev.131.pdf?ssbinary=true](http://www.efsa.europa.eu/cs/BlobServer/Scientific_Opinion/contam_op_ej980_cadmium_en_rev.131.pdf?ssbinary=true).

EFSA (2010) Scientific opinion on lead in food. *EFSA Journal* 8: 1570.

EFSA (2012) Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *EFSA Journal* 10: 2985. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2985.htm>.

Glynn A., Aune M., Nilsson I., Darnerud P. O., Ankarberg E. H., Bignert A. & Nordlander I. (2009) Declining levels of PCB, HCB and p,p'-DDE in adipose tissue from food producing bovines and swine in Sweden 1991-2004. *Chemosphere* 74: 1457-1462.

Glynn A., Sand S. & Becker W. (2011) Bilaga 2. Risk- och nyttavärdering av strömning/sill från Östersjön och laxfiskar från Östersjön. Vätern och Vättern. I Redovisning av uppdrag rörande gränsvärden för långlivade miljöföroreningar i fisk från Östersjöområdet.

[http://www.slv.se/upload/dokument/remisser/regeringsuppdrag\\_2011/rapport\\_regeringsuppdrag\\_dioxinundantag\\_2011\\_02\\_28.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/remisser/regeringsuppdrag_2011/rapport_regeringsuppdrag_dioxinundantag_2011_02_28.pdf)

Glynn A. & Ålander J. (2011). Cadmium in horse kidney and liver. PM till Kontrollavdelningen, Livsmedelsverket.

Grawe K. P., Thierfelder T., Jorhem L. & Oskarsson A. (1997). Cadmium levels in kidneys from Swedish pigs in relation to environmental factors--temporal and spatial trends. *Sci Total Environ* 208: 111-122.

Petersson Grawé K., Ankarberg E. & Concha G. (2007) Riskvärdering av metylkvicksilver i fisk. *Livsmedelsverkets rapport 10* pp. 62. Livsmedelsverket, Uppsala.

SCF (2001) Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food pp. 29, Brussels.

Livsmedelsverket (2013 a) Bly. [http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat / Metaller/Bly/Bly---fordjupning/](http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Metaller/Bly/Bly---fordjupning/). Livsmedelsverket, Uppsala.

Livsmedelsverket (2013 b) Kadmium. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Metaller/Kadmium/Kadmium---fordjupning/>. Livsmedelsverket, Uppsala.

Livsmedelsverket (2013 c) Mögelgifter. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Mogelgifter/>.

Livsmedelsverket (2013 d) Råd om fisk. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/kostrad/Rad-om-fisk/#barn>.

Livsmedelsverket (2013 e) Aflatoxiner. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Mogelgifter/Aflatoxiner/>.

Livsmedelsverket (2013 f) Ochratoxin A. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Mogelgifter/Ochratoxin-A/>.

Stromberg U., Lundh T. & Skerfving S. (2008) Yearly measurements of blood lead in Swedish children since 1978: the declining trend continues in the petrol-lead-free period 1995-2007. *Environ Res* 107: 332-335.

Åkerblom S. & Johansson K. (2008) Kvicksilver i insjöfisk - Variationer i tid och rum. *Rapport från Institutionen för Vatten och Miljö, SLU* 8.

Ålander J, Nilsson I, Sundström B, Jorhem L, Nordlander I, Aune M, Larsson L, Kuivinen J, Berg A, Isaksson M, Glynn A. (2012) Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel. *Livsmedelsverkets rapport 3* pp. 61. Livsmedelsverket, Uppsala.

[http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/kemiska/2012\\_livsmedelsverket\\_3\\_tidstrender\\_tungmetaller\\_organiska\\_milj%c3%b6f%c3%b6roreningar.pdf](http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/kemiska/2012_livsmedelsverket_3_tidstrender_tungmetaller_organiska_milj%c3%b6f%c3%b6roreningar.pdf).

<b>Tabell 1 Resultat från Sveriges restsubstanskontroll 2012 enligt Direktiv 96/23/EG</b>														
Substansgrupper enligt dir 96/23/EC	Nöt, Slakt	Pos	Nöt, Gård,	Pos	Svin, Slakt	Pos	Svin, Gård	Pos	Får, Slakt	Pos	Häst, Slakt	Pos	Hägnat vilt	Pos
	Antal prov		Antal prov		Antal prov		Antal prov		Antal prov		Antal prov		Antal prov	
A1 Stilbener	307**	0	324**	0	226**	0	3**	0	9**	0	6**	0	6**	0
A2 Thyreostatika	35	0	35	0	40	0	0	0	5	0	2	0	0	0
A3 Steroider	326**	0	334**	0	236*	0	7**	0	15**	0	16**	0	8**	0
A4 Recycliska lactoner	307**	0	324**	0	226*	0	3**	0	9**	0	6	0	6**	0
A5 Beta-agonister	102	0	100	0	187	0	5	0	6	0	5	0	10	0
A6 Förbjudna substanser	107	0	100	0	180	1*	18	1*	7	0	5	0	12	0
B1 Antibiotika	568	0	0	0	453	0	0	0	25	0	26	0	15	0
B2a Anthelmintika	50	0	0	0	200	0	0	0	22	0	10	0	18	0
B2b Koccidiostatika	5	0	0	0	21	0	0	0	5	0	0	0	3	0
B2c Karbamater and Pyr	15	0	0	0	10	0	0	0	10	0	10	0	9	0
B2d Sedativa	40	0	0	0	62	0	0	0	6	0	16	0	0	0
B2e NSAIDs	50	0	0	0	60	0	0	0	7	0	127	1*	2	0
B2f Övriga	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3a Organiska klorföreningar	21	0	0	0	25	0	0	0	5	0	1	0	10	0
B3b Org fosforföreningar	15	0	0	0	10	0	0	0	10	0	10	0	7	0
B3c Tungmetaller	24	1	0	0	20	0	0	0	5	0	10	-	7***	0
B3d Mykotoxiner	10	0	0	0	45	0	0	0	4	0	2	0	0	0
B3e Övriga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Antal analyserade prov</b>	<b>1418</b>		<b>569</b>		<b>1549</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>122</b>		<b>240</b>		<b>106</b>	

\*I i ett urinprov från svin på gård och ett muskelprov från svin taget på slakteri hittades den förbjudna substansen kloramfenikol, se mer information på sid 43.

\*\* prov analyserade för mer än en substansgrupp

\*\*\* plus 57 prov från vilda djur, t.ex. älg och rådjur, som undersöktes avseende tungmetaller.

<b>Tabell 1 Resultat från Sveriges restsubstanskontroll 2012 enligt direktiv 96/23/EG</b>												
Substansgrupper enligt dir 96/23/EC	Fjäderfä, Slakt		Fjäderfä, Gård		Mjök		Ägg		Odlad fisk		Honung	
	Antal prov	Pos	Antal prov	Pos	Antal prov	Pos	Antal prov	Pos	Antal prov	Pos	Antal prov	Pos
A1Stilbener	20	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2 Thyreostatika	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3 Steroider	24	0	5	0	0	0	0	0	7	0	0	0
A4 Recycliska laktoner	16	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5 Beta-agonister	124	0	9	0	0	0	0	0	10	0	0	0
A6 Förbudna substanser	85	0	8	0	210**		140**	0	15	0	46**	0
B1 Antibiotika	81	0	0	0	298**	0	175**	0	9	0	30	0
B2a Anthelmintika	10	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0
B2b Koccidiostatika	113	0	0	0	0	0	140**	0	0	0	0	0
B2c Karbamater and Pyr	30	0	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0
B2d Sedativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	0
B2e NSAIDs	7	0	0	0	210**	0	0	0	0	0	0	0
B2f Övriga	0	0	0	0	210**	0	0	0	0	0	0	0
B3a Organiska klorföreningar	20	0	0	0	10 **	0	27	0*	9	0	10	0
B3b Organiska fosorföreningar	0	0	0	0	5	0	30	0	0	0	10	0
B3c Tungmetaller	15	0	0	0	10	0	0	0	5	0	10	0
B3d Mykotoxiner	5	0	0	0	28	0	0	0	3	0	0	0
B3e Övriga	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
<b>Antal analyserade prov</b>	<b>550</b>		<b>36</b>		<b>300</b>		<b>200</b>		<b>81</b>		<b>82</b>	

\*\* Prov analyserade för mer än en substansgrupp.

5 340 prov blev analyserade inom kontrollprogrammet år 2012. Vissa prov analyserades för mer än en substansgrupp.



**Tabell 2. Halter av tungmetaller i njure från nöt, svin, lamm. Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg njure	Gränsvärde µg/kg njure	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium/nöt	24	24	70-970	1000	0
Bly/nöt	24	9	<20-78	500	0
Kadmium/svin	20	20	11- 260	1000	0
Bly/svin	20	0	<20	500	0
Kadmium/lamm	5	5	17-480	1000	0
Bly/lamm	5	3	<20-44	500	0

**Tabell 3. Halter av tungmetaller i muskel från häst. Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg muskel	Gränsvärde µg/kg muskel	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium	10	9	<5-150	200	0
Bly	10	0	<40	Ej fastställt	0

**Tabell 4. Halter av tungmetaller i lever från kyckling. Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg lever	Gränsvärde µg/kg lever	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium	15	15	5,1-27	500	0
Bly	15	0	<20	500	0

**Tabell 5. Vilt och hägnat vilt. Halter av tungmetaller i muskel från älg, vildsvin, rådjur och hjort samt i njure från hjort och ren.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg muskel	Gränsvärde µg/kg muskel	Antal prov över gränsvärdet
Älg (muskel)					
Kadmium	30	3	<2,1-10	Ej fastställt	-
Bly	30	0	<20	Ej fastställt	-
Vildsvin (muskel)					
Kadmium	17	2	<2-11	Ej fastställt	-
Bly	17	0	<20	Ej fastställt	-
Rådjur (muskel)					
Kadmium	9	4	<2-8,2	Ej fastställt	-
Bly	9	0	<20	Ej fastställt	-
Hjort (muskel)					
Kadmium	2	0	<2	Ej fastställt	-
Bly	2	0	<20	Ej fastställt	-
Hjort (njure)					
Kadmium	2	2	250-290	Ej fastställt	-
Bly	2	2	73-81	Ej fastställt	-
Ren (njure)					
Kadmium	4	4	470-1900	Ej fastställt	-
Bly	4	4	61-190	Ej fastställt	-

**Tabell 6. Halter av tungmetaller i mjölk. Provtagning har gjorts från gårdstankar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOD	Min-max µg/kg färskvikt	Gränsvärde µg/kg färskvikt	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium	10	0	<0,05	Ej fastställt	0
Bly	10	10	0,093-0,199	20	0

**Tabell 7. Halter av tungmetaller i odlad fisk (muskel). Provtagning har gjorts i fiskodlingar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg muskel	Gränsvärde µg/kg muskel	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium	5	0	<2	50	0
Bly	5	0	<10	300	0

**Tabell 8. Halter av tungmetaller i honung. Prover har tagits från bigårdar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg färskvikt	Gränsvärde µg/kg färskvikt	Antal prov över gränsvärdet
Kadmium	10	1	<2-2,9	Ej fastställt	-
Bly	10	3	<10-104	Ej fastställt	-

**Tabell 9. Halter av Ochratoxin A i njure från nöt, svin, lamm och häst. Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg njure	Gränsvärde µg/kg njure	Antal prov över gränsvärdet
Nöt	10	0	<1	Ej fastställt	-
Svin	45	0	<1	Ej fastställt	-
Lamm	4	0	<1	Ej fastställt	-
Häst	2	0	<1	Ej fastställt	-

**Tabell 10. Halter av mykotoxiner i kyckling (muskel). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg muskel	Gränsvärde µg/kg muskel	Antal prov över gränsvärdet
Ochratoxin A	5	0	<1	Ej fastställt	-

**Tabell 11. Halter av mykotoxiner i mjölk. Provtagning har gjorts från gårdstankar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg färskvikt	Gränsvärde µg/kg färskvikt	Antal prov över gränsvärdet
Aflatoxin M1	28	0	<0,005	0,050	0

**Tabell 12. Halter av mykotoxiner i odlad fisk (muskel). Provtagning har gjorts i fiskodlingar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg muskel	Gränsvärde µg/kg muskel	Antal prov över gränsvärdet
Ochratoxin A	3	0	<1	Ej fastställt	-

**Tabell 13. Halter av organiska klorföreningar i nöt (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	21	21	1,50-5,85	200	0
α-HCH	21	1	<0,1-0,11	200	0
γ-HCH	21	0	<0,1	20	0
Summa DDT*	21	21	0,73-22,8	1000*	0
PCB 28	21	0	<0,1	40**	0
PCB 52	21	0	<0,1	40**	0
PCB 101	21	0	<0,1	40**	0
PCB 118	21	21	0,208-1,35	Ej fastställt	-
PCB 153	21	21	0,549-4,15	40**	0
PCB 138	21	21	0,361-3,41	40**	0
PCB 180	21	21	0,165-2,22	40**	0

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT

\*\* Från och med januari 2012 finns det ett gränsvärde för summan av PCB-28, -52, -101, -153, -138 och -180. Gränsvärdet är 40 µg/kg fett.

**Tabell 14. Halter av organiska klorföreningar i svin (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	25	25	0,11-0,66	200	0
α-HCH	25	0	<0,1	200	0
γ-HCH	25	0	<0,1	20	0
Summa DDT*	25	24	<0,1-1,5	1000*	0
PCB 28	26	0	<0,1	40**	0
PCB 52	26	0	<0,1	40**	0
PCB 101	26	0	<0,1	40**	0
PCB 118	26	0	<0,1	Ej fastställt	-
PCB 153	26	0	<0,1	40**	0
PCB 138	26	8	<0,1-0,336	40**	0
PCB 180	26	1	<0,1-0,141	40**	0

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT

\*\* Från och med januari 2012 finns det ett gränsvärde för summan av PCB-28, -52, -101, -153, -138 och -180. Gränsvärdet är 40 µg/kg fett.

**Tabell 15. Halter av organiska klorföreningar i lamm (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	5	5	2,41-7,2	200	0
α-HCH	5	0	<0,1	200	0
γ-HCH	5	0	<0,4	20	0
Summa DDT*	5	5	0,184-2,75	1000*	0
PCB 28	5	0	<0,1	40**	0
PCB 52	5	0	<0,1	40**	0
PCB 101	5	0	<0,1	40**	0
PCB 118	5	2	<0,1-0,130	Ej fastställt	-
PCB 153	5	5	0,409-1,58	40**	0
PCB 138	5	5	0,106-0,534	40**	0
PCB 180	5	3	<0,1-0,499	40**	0

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT.

\*\* Från och med januari 2012 finns det ett gränsvärde för summan av PCB-28, -52, -101, -153, -138 och -180. Gränsvärdet är 40 µg/kg fett.

**Tabell 16. Halter av organiska klorföreningar i häst (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	1	1	3,66	200	0
α-HCH	1	0	<0,1	200	0
γ-HCH	1	0	<0,1	20	0
Summa DDT*	1	1	1,36	1000*	0
PCB 28	1	1	0,180	Ej fastställt	-
PCB 52	1	0	<0,1	Ej fastställt	-
PCB 101	1	0	<0,1	Ej fastställt	-
PCB 118	1	1	0,554	Ej fastställt	-
PCB 153	1	1	2,08	100	0
PCB 138	1	1	1,37	Ej fastställt	-
PCB 180	1	1	0,797	Ej fastställt	-

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT.

**Tabell 17. Halter av organiska klorföreningar i kyckling (fettvävnad) och höns (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	20	20	0,16-6,31	200	0
α-HCH	20	0	<0,1	200	0
γ-HCH	20	1	<0,1-0,113	20	0
Summa DDT*	20	20	0,16-17,0	1000*	0
PCB 28	20	2	<0,1-1,46	40**	0
PCB 52	20	0	<0,1	40**	0
PCB 101	20	1	<0,1-0,142	40**	0
PCB 118	20	4	<0,1-10,2	Ej fastställt	-
PCB 153	20	4	<0,116,6	40**	0
PCB 138	20	4	<0,1-12,5	40**	0
PCB 180	20	3	<0,1-3,35	40**	0

\*Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT.

\*\* Från och med januari 2012 finns det ett gränsvärde för summan av PCB-28, -52, -101, -153, -138 och -180.

Gränsvärdet är 40 µg/kg fett.

**Tabell 18. Halter av organiska klorföreningar i ren (fettvävnad). Provtagning har gjorts på slakterier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	10	10	23,1-71,7	200	0
α-HCH	10	10	0,131-0,548	200	0
γ-HCH	10	0	<0,1	20	0
Summa DDT*	10	5	<0,1-0,237	1000*	0
PCB 28	10	8	<0,1-0,261	Ej fastställt	-
PCB 52	10	0	<0,1	Ej fastställt	-
PCB 101	10	0	<0,1	Ej fastställt	-
PCB 118	10	10	0,393-1,12	Ej fastställt	-
PCB 153	10	10	0,659-3,19	100	0
PCB 138	10	10	0,421-1,59	Ej fastställt	-
PCB 180	10	10	0,198-0,33	Ej fastställt	-

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT.

**Tabell 19. Halter av organiska klorföreningar i mjölk. Provtagning har gjorts från gårdstankar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg färskvikt	Gränsvärde µg/kg färskvikt	Antal prov över gränsvärdet
HCB	10	10	0,033-0,065	10	0
p,p'-DDE	10	10	0,025-0,104	40*	0
PCB 118	10	0	<0,01	Ej fastställt	-
PCB 28	10	0	<0,01	40**	0
PCB 52	10	0	<0,01	40**	0
PCB 101	10	0	<0,01	40**	0
PCB 138	10	2	<0,01-0,015	40**	0
PCB 153	10	2	<0,01-0,018	40**	0
PCB 180	10	0	<0,01	40**	0

\* Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD, uttryckt som DDT (fetthalt 4 %).

\*\* Gränsvärdet gäller för summan av PCB-28, -52, -101, -138, -153, och -180 och anges i µg/kg fettvikt. Mjölken har en fetthalt på omkring 4 % .

**Tabell 20. Halter av organiska klorföreningar i ägg (äggula). Provtagning har gjorts i äggpackerier.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg fett	Gränsvärde µg/kg fett	Antal prov över gränsvärdet
HCB	27	7	<0,30-1,93	200	0
p,p'-DDE	27	21	<0,30-2,71	500*	0
PCB 118	27	5	<0,30-1,07	Ej fastställt	-
PCB 28	27	3	<0,30-0,447	40**	0
PCB 52	27	1	<0,30-0,898	40**	0
PCB 101	27	1	<0,03-0,347	40**	0
PCB 138	27	4	<0,03-1,15	40**	0
PCB 153	27	4	<0,03-1,5	40**	0
PCB 180	27	2	<0,03-0,370	40**	0

\*Gränsvärdet gäller för summan av o,p'-DDT, p,p'-DDT, p,p'-DDE och p,p'-DDD uttryckt som DDT (fetthalt > 10 %).

\*\* Från och med januari 2012 finns det ett gränsvärde för summan av PCB-28, -52, -101, -153, -138 och -180. Gränsvärdet är 40 ng/g fett.

**Tabell 21. Halter av organiska klorföreningar i odlad fisk (muskel). Provtagning har gjorts i fiskodlingar.**

Analyt	Antal prov	Antal prov över LOQ	Min-max µg/kg färskvikt	Gränsvärde µg/kg färskvikt	Antal prov över gränsvärdet
HCB	9	8	<0,25-5,13	Ej fastställt	-
p,p'-DDE	9	8	<0,5-5,64	Ej fastställt	-
PCB 118	9	7	<0,25-1,38	Ej fastställt	-
PCB 28	9	1	<0,25-0,535	75*	0
PCB 52	9	3	<0,25-1,07	75*	0
PCB 101	9	8	<0,25-0,961	75*	0
PCB 138	9	8	<0,25-2,02	75*	0
PCB 153	9	8	<0,25-2,45	75*	0
PCB 180	9	3	<0,25-0,636	75*	0

\*Gränsvärdet gäller för summan av PCB-28, -52, -101, -138, -153, och -180. Gränsvärdet för fisk är 75 ng/g färskvikt.



**Tabell 22. Provtagning för restsubstanser i animaliska livsmedel i gränskontrollen 2012\*.**

Undersökt substans	Antal prov	Produkter	Ursprungs-länder	Antal över aktionsgräns
<b>Kloramfenikol</b>	53	Nötkött Fjäderfäkött Räkor (odlade samt vildfångade) Kräftor (odlade samt vildfångade) Odlad fisk Fiskeriprodukter	Argentina Bangladesh Brasilien Chile Indien Indonesien Israel Kina Thailand Turkiet Uruguay Vietnam	0
<b>Nitrofurant</b>	43	Räkor (odlade och vildfångade) Kräftor (odlade och vildfångade) Odlad fisk Fjäderfäkött Fiskeriprodukter	Argentina Bangladesh Indien Indonesien Israel Kina Thailand Turkiet Vietnam	0
<b>Övriga antibiotika</b>	24	Nötkött Fjäderfäkött Odlad fisk Räkor (odlade och vildfångade)	Argentina Bangladesh Brasilien Chile Indien Indonesien Kina Uruguay Vietnam	0
<b>Malakitgrönt</b>	9	Mollusk vildfångad Fisk, odlad Fisk, vildfångad Övriga fiskeriprodukter	Kina Vietnam	0
<b>Tungmetaller (kvicksilver, bly, kadmium)</b>	8	Vildfångad fisk Mollusk, vildfångade	Indonesien Kina Nya Zeeland USA	0
<b>Organiska fosforföreningar</b>	13	Nötkött Fårkött Fjäderfäkött	Argentina Brasilien Chile Nya Zeeland Uruguay	0

\*I tabell 22 ingår provtagning både enligt det årliga provtagningsprogrammet samt enligt skyddsbeslut. Observera att ett prov kan ha analyserats för flera substanser.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
2. Normerande kontroll av dricksvattenanläggningar 2007-2010 av T Lindberg.
3. Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel av J Ålander, I Nilsson, B Sundström, L Jorhem, I Nordlander, M Aune, L Larsson, J Kuivinen, A Bergh, M Isaksson och A Glynn.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2012 av C Normark, I Boriak och L Nachin.
5. Mögel och mögelgifter i torkad frukt av E Fredlund och J Spång.
6. Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv – behov och åtgärder av R Dryselius.
7. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets.
8. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2012 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
10. Råd om fullkorn 2009 – bakgrund och vetenskapligt underlag av W Becker, L Busk, I Mattisson och S Sand.
11. Nordiskt kontrollprojekt 2012. Märkning av allergener och ”kan innehålla spår av allergener” – resultat av de svenska kontrollerna av U Fäger.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:1, mars av T Ślapokas, M Lindqvist och K Mykkänen.
13. Länsstyrelsens rapportering av livsmedelskontroll inom primärproduktionen 2010-2011 av L Eskilsson och K Bäcklund Stålenheim.
14. Vetenskapligt underlag för råd om mängden frukt och grönsaker till vuxna och barn av H Eneroth.
15. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av L Eskilsson.
16. Sammanställning av resultat från en projektinriktad kontrollkurs om skyddade beteckningar 2012 av P Elvingsson.
17. Nordic Expert Survey on Future Foodborne and Waterborne Outbreaks by T Andersson, Å Fulke, S Pesonen and J Schlundt.
18. Riksprojekt 2011. Kontroll av märkning – redlighet och säkerhet av C Spens, U Colberg, A Göransdotter Nilsson och P Bergkvist.
19. Från nutritionsforskning till kostråd – så arbetar Livsmedelsverket av I Mattisson, H Eneroth och W Becker.
20. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2012 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
21. Dioxin- och PCB-halter i fisk och andra livsmedel 2000-2011 av T Cantillana och M Aune.
22. Utgått.
23. Kontroll av kontaminanter i livsmedel 2011 – Resultat från kontrollprogrammen för dioxiner och dioxinlika PCB, PAH, nitrat, mykotoxiner och tungmetaller av A Wannberg, F Broman och H Omberg.
24. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:2, september av T Ślapokas och K Mykkänen.

1. Contaminants and minerals in foods for infants and young children – analytical results, Part 1, by V Öhrvik, J Engman, B Kollander and B Sundström.  
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit assessment, Part 2 by G Concha, H Eneroth, H Hallström and S Sand.  
Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Del 3 Risk- och nyttohantering av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand och C Wanhainen.  
Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit management, Part 3 by R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand and C Wanhainen.
2. Bedömning och dokumentation av näringsriktiga skolluncher – hanteringsrapport av A-K Quetel.
3. Gluten i maltdrycker av Y Sjögren och M Hallgren.
4. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2010 av A Wannberg, A Jansson och B-G Ericsson.
5. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2013 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
6. Från jord till bord – risk- och sårbarhetsanalys. Rapport från nationellt seminarium i Stockholm november 2012.
7. Cryptosporidium i dricksvatten – riskvärdering av R Lundqvist, M Egervärn och T Lindberg.
8. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2013 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kompetensprovning: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2013:1, mars av T Šlapokas och K Mykkänen.
10. Trends in Cadmium and Certain Other Metal in Swedish Household Wheat and Rye Flours 1983-2009 by L Jorhem, B Sundström and J Engman.
11. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten av A Glynn, T Cantilana och H Bjerme.
12. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2012 av L Eskilsson.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2011 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, I Nilsson, A Törnkvist, A Johansson, T Cantillana, K Neil Persson Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.