

Tillväxtreglerare i spannmål 1992-2017 – en trendanalys

Rapport till Växtskyddsrådet
mars 2019



Denna titel kan laddas ner från: www.livsmedelsverket.se/bestall-ladda-ner-material/.

Citera gärna Livsmedelsverkets texter, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten. Det innebär att du måste ha upphovsmannens tillstånd att använda dem.

© Livsmedelsverket, 2019.

Författare:

Astrid Mårtenson.

Rekommenderad citering:

Livsmedelsverket. Mårtenson, A. 2019. L 2019 nr 03: Tillväxtreglerare i spannmål 1992-2017 – en trendanalys. Livsmedelsverkets rapportserie. Uppsala.

L 2019 nr 03

ISSN 1104-7089

Omslag: Livsmedelsverket.

Innehåll

Ordlista	5
Sammanfattning.....	6
Summary	7
Plant growth regulators in cereals 1992-2017 – a trend analysis.....	7
Inledning.....	8
Bakgrund	10
Resthalter av tillväxtreglerande medel	10
Gränsvärden	10
Kontrollprogram	10
Material och metoder	13
Analysmetoder	13
Konsumtionsdata	14
Vuxna.....	14
Barn	14
Omvandling av data.....	14
Tillväxtreglerande medel använda i Sverige och deras toxicitet/giftighet.....	15
Etefon	15
Klormekvat	15
Mepikvat.....	16
Trinexapak.....	16
Intagsberäkning och riskvärdering	17
Kronisk exponering och riskvärdering.....	17
Resultat och diskussion	19
Halter i svenskodlad råg.....	19
Halter i svenskodlat vete.....	23
Halter i svenskodlad havre och korn	26
Importerad spannmål.....	27
Import från tredje land 2013-2017	27
Import från EU 2013-2017.....	27
Resultat från EU:s kontrollprogram	28
Konsumentriskvärdering	30
Referenser	32
Bilagor.....	34
Bilaga 1, Rådata för svensk spannmål från Livsmedelsverkets stickprovskontroll 1992-2017.....	35
Bilaga 2, Rådata för europeisk spannmål från Livsmedelsverkets stickprovskontroll 2013-2017....	50

Ordlista

ADI (Acceptabelt Dagligt Intag): den högsta mängd av ett ämne som en konsument kan inta dagligen under hela sin livstid utan hälsorisk. ADI anges i mg/kg kroppsvikt (kv) per dag.

ARfD (Akut Referensdos): den högsta mängd av ett ämne som en konsument kan inta under en begränsad tidsperiod (normalt en måltid eller upp till ett dygn) utan hälsorisk. ARfD anges i mg/kg kroppsvikt (kv).

LOQ (Limit of Quantification, den analytiska bestämningsgränsen): den lägsta nivå där resthalter kan kvantifieras. LOQ anges i mg/kg.

MRL (Maximum Residue Level): gränsvärde för ett bekämpningsmedel. MRL anges i mg/kg och är idag gemensamma inom EU. Gällande MRL tillämpas på samma sätt för varor av såväl inhemskt ursprung som varor med ursprung från EU och tredje land.

NOAEL (No Observed Adverse Effect Level): NOAEL anges i mg/kg kroppsvikt per dag.

Positiva analysresultat: analyser där bekämpningsmedelsrester har påträffats i halter vid eller över LOQ.

TMDI Teoretiskt Maximalt Dagligt Intag. TMDI anges i mg/kg kroppsvikt per dag.

Sammanfattning

Livsmedelsverket har i uppdrag att verka för att Sveriges konsumenter ska ha tillgång till säker mat. Ett sätt att uppnå det är att se till att resthalterna av växtskyddsmedel som finns i vår mat inte är otillåtet höga. Livsmedelsverket utför därför regelbundet stickprovskontroller på olika livsmedel. Växtskyddsrådet har sett ett behov av att undersöka hur ofta resthalter av tillväxtreglerare återfinns i spannmål och på vilka nivåer eventuella fynd ligger eftersom användningen är omdiskuterad.

Före 1992 hade inte Livsmedelsverket analysmetoder för att kunna analysera resthalter av tillväxtreglerare. Sedan 1992 har möjlighet funnits att analysera tillväxtreglerarna klormekvat/mepikvat och därför sträcker sig den här sammanställningen tillbaka till 1992. Analysmetoder för att detektera resthalter av tillväxtreglerarna trinexapak och etefon har tillkommit senare. Resthalter av tillväxtreglerare hittas oftast i svenskproducerad råg, och fynd av klormekvat är vanligast. Resthalter av mepikvat hittas också regelbundet. Halterna av mepikvat ligger oftast något lägre än halterna vid fynd av klormekvat, men samtliga fynd utom två under tidsperioden 1992–2017 ligger långt under gällande gränsvärde. Under senare år har även resthalter av trinexapak och etefon hittats i kontrollen. Dessa ligger också långt under gränsvärdena.

Resultaten från analyser av svenskproducerat vete, korn och havre har studerats. Inga fynd av tillväxtreglerare har gjorts i korn eller havre, men resthalter av tillväxtreglerare har hittats i vete under de flesta åren. I likhet med råg är klormekvat vanligast även i vete, och näst vanligast är fynd av trinexapak. Även mepikvat har hittats ett fåtal gånger, men inga fynd har gjorts av etefon i svenskt vete under 25 år av stickprovskontroller. Samtliga fynd i vete ligger långt under gällande gränsvärden.

Livsmedelsverket har jämfört fynden av tillväxtreglerare i svensk spannmål med importerad spannmål och resthalter av samma tillväxtreglerare har hittats i den importerade spannmålen som i svensk. Resthalter av tillväxtreglerare finns visserligen i något högre nivåer i spannmål från övriga EU, men även dessa fynd ligger långt under respektive gränsvärde. Det går inte att se några tydliga trender i de fynd som har gjorts i Livsmedelsverkets stickprovskontroll. Det enda som är tydligt är att i samband med att fler substanser har blivit godkända att använda har resthalter av dessa också kunnat detekteras i kontrollen.

Slutligen har en konsumentriskvärdering gjorts utifrån hur mycket spannmålsprodukter vuxna respektive barn äter i Sverige och utifrån mängden av respektive tillväxtreglerare som har påträffats i kontrollen. Konsumentriskvärderingen visar att både barn och vuxna kan äta svensk eller importerad spannmål utan att de uppmätta resthalterna av tillväxtreglerare innebär någon hälsorisk för konsumenter.

Summary

Plant growth regulators in cereals 1992-2017 – a trend analysis

One of the responsibilities of the Swedish National Food Agency (NFA) is to secure safe food for Swedish consumers. To ensure this the NFA has a control programme for pesticide residues in food products.

Before 1992 the NFA had no analytical methods for analysis of plant growth regulator residues. This report includes data from 1992, i.e. from the year when it was possible to analyse chlormequat/mepiquat. Since then it has been possible to analyse residues of trinexapac and ethephon as well. In Swedish rye the most commonly found plant growth regulator is chlormequat, but residues of mepiquat are also detected regularly. The residue levels of mepiquat is often slightly lower than the residues of chlormequat, but all residue levels found between 1992 and 2017 are well below the maximum residue limit. During recent years trinexapac and ethephon have also been detected in the control. These findings have been far below the maximum residue limits.

Results from analysis of Swedish wheat, barley and oats have also been studied. No trace of plant growth regulators has been found in barley and oats, but in most years residues of plant growth regulators have been detected in wheat. The most commonly detected plant growth regulator is chlormequat in wheat as well; the second most common is trinexapac. Mepiquat has also been detected a few times in Swedish wheat during the 25 years studied, but not ethephon. The residue levels of plant growth regulators in wheat were all far below the maximum residue limit.

The same substances of plant growth regulators as those detected in Swedish cereals have been detected in cereals imported from other EU member states to Sweden. The residue levels were slightly lower in Swedish cereals, but all residues were well below the maximum residue level. It is not possible to detect any clear trend in the residue data, other than that more substances are used today than during the 1990s.

The NFA performed a cumulative risk assessment based on how much cereals Swedish consumers, adults and children, normally eat and residue levels of plant growth regulators found in the control programme. Based on today's knowledge the consumer risk assessment indicates that detected residue levels of plant growth regulators in cereals available on the Swedish market do not cause a health risk to consumers, neither to adults nor children, and it does not matter whether the consumer eat Swedish or imported cereals.

N.B. The title of the publication is translated from Swedish, however no full version of the publication has been produced in English.

Inledning

För att inte ge miljö- och hälsoeffekter är användningen av växtskyddsmedel, dit tillväxtreglerande medel räknas, strikt reglerad. Ett bekämpningsmedel och dess aktiva substanser måste visas vara säkra för människors hälsa, inklusive resthalter i livsmedel, djurhälsa och miljö. Beslut om godkännande av de aktiva substanserna fattas på EU-nivå, medan godkännande av produkterna med de ingående godkända aktiva substanserna, och dess användningsområden sker i enskilda medlemsländer. I Sverige är det Kemikalieinspektionen som beviljar godkännanden för bekämpningsmedel. Före Sveriges EU-inträde 1995 tillämpades nationella bestämmelser för vilka växtskyddsmedel som godkändes i Sverige, men i och med inträdet i EU har möjligheten till nationella undantag begränsats. Medlemskapet i EU har lett till flera förändringar i Sverige då det gäller antalet godkända tillväxtreglerare som får användas för tillväxtreglering av spannmål från 1990-talet och fram till idag. Till vardags används ofta uttrycket stråförkortare, eftersom de ämnen som avses ofta påverkar sträckningstillväxten hos strået, men den här typen av substanser har fler effekter och den korrekta termen är tillväxtreglerare. Internationellt används termen plant growth regulator (PGR) om den här typen av ämnen.

Framför allt Jordbruksverket har sett ett behov av att ta fram underlag för att se hur ofta den här typen av substanser återfinns i Livsmedelsverkets bekämpningsmedelskontroll och på vilka nivåer eventuella fynd ligger. Användningen av tillväxtreglerare är omdiskuterad bland annat i miljöorganisationer, bland konsumenter och brödproducenter. Under 2018 har Livsmedelsverket, genom ett uppdrag från Växtskyddsrådet¹, fått möjlighet att undersöka om det går att urskilja några trender då det gäller förekomsten av tillväxtreglerare i svenskodlad råg och vete. Analysen omfattar tiden från 1990-talet och fram till och med 2017, dvs. från och med den period då vi i Sverige började analysera förekomsten av resthalter av tillväxtreglerare. Användning av den tillväxtreglerande substansen klormekvat har varit godkänd längst i Sverige. Den godkändes redan 1976 och i början på 1980-talet godkändes användning av produkter innehållande etefon och mepikvat för tillväxtreglering. Den fjärde substansen som används för samma syfte i Sverige, trinexapak, godkändes först 1996 i vårt land. Från att under 1970- och större delen av 1980-talet ha fått använda tillväxtreglerare på alla spannmålsgrödor i Sverige så följde från och med 1988 en period av mycket restriktiv användning. Till följd av ett riksdagsbeslut var användning enbart tillåten i odlingar av råg från och med 1988 och fram till 2011. Då ledde rättsprocesser till ett omprövat ställningstagande och därefter har användning successivt blivit tillåten i all spannmål. Med spannmål avses i nedanstående text enbart vete, råg, rågvete, korn och havre. Den substans som först blev tillåten att använda i andra spannmålsodlingar än råg var trinexapak² som Kemikalieinspektionen 2011 beviljade ett godkännande för användning av i odlingar av vete. Det dröjde till 2014 innan det blev tillåtet att

¹ Gemensamt råd bestående av representanter från Jordbruksverket, Kemikalieinspektionen, Havs- och vattenmyndigheten, Livsmedelsverket, Sveriges lantbruksuniversitet, Naturvårdsverket, LRF, Föreningen Sveriges spannmålsodlare, Hushållningssällskapen, Naturskyddsföreningen och Svenskt växtskydd.

² Produkten Moddus M beviljades 2011-07-01 godkännande att användas i andra spannmålsgrödor än råg.

använda tillväxtreglerarna etefon³ och mepikvat i andra grödor än råg och först 2016 blev det lagligt att använda ämnet klormekvat⁴ för tillväxtreglering i annan typ av spannmål än råg.

Sedan användningsområdet för tillväxtreglerare successivt utvidgats efter 2011 har det inte gjorts någon översyn av om fynden i Livsmedelsverkets kontroll har ökat eller ej. Därför har en sammanställning nu gjorts av resultaten i den svenska kontrollen. För att få en uppfattning om hur nivåerna på de funna resthalterna i inhemskt producerad spannmål står sig i ett internationellt sammanhang har en jämförelse gjorts med halter i importerad spannmål under de senaste fem åren. Slutligen har det gjorts en bedömning av eventuella hälsorisker för konsumenter med de olika tillväxtreglerande ämnena. Även den sammanlagda risken för konsumenter med samtliga resthalter av olika tillväxtreglerare har beräknats utifrån de fynd som gjorts i den svenska stickprovskontrollen av spannmål de senaste fem åren.

Livsmedelsverket har fått möjlighet att utföra denna undersökning eftersom Jordbruksverket, genom Växtskyddsrådet, finansierat arbetet med trendanalysen av stickprover som Livsmedelsverket låtit ta.

³ Produkten Terpal (II), innehållande etefon och mepikvat, beviljades 2014 ett godkännande att användas i andra spannmålsgrödor än råg. Den första produkt som enbart innehöll det verksamma ämnet etefon, Cerone, beviljades 2016 ett godkännande för användning i andra spannmålsgrödor än råg.

⁴ Produkten BASF Cycocel Plus med registreringsnummer 5257 beviljades 2016 ett godkännande för användning i andra spannmålsgrödor än råg.

Bakgrund

Resthalter av tillväxtreglerande medel

Gränsvärden

Ett gränsvärde (Maximum Residue Level, MRL) är den maximala mängd av ett ämne, i mg/kg, som tillåts i ett livsmedel. Gränsvärden för bekämpningsmedelsrester baseras på resthaltsförsök utförda enligt rekommenderad användning, så kallad god jordbruksed (Good Agricultural Practice, GAP) samt en riskvärdering för konsumenter. Gränsvärden finns för att skydda konsumenter och för att underlätta internationell handel, samt för att kunna kontrollera att medlet är korrekt använt och att användningen följer god jordbruksed.

Sedan 1 september 2008 är gränsvärden för resthalter av växtskyddsmedel i eller på livsmedel fullständigt harmoniserade inom EU, genom Europaparlamentet och rådets förordning (EG) nr 396/2005 om gränsvärden för bekämpningsmedelsrester. Det innebär att samma gränsvärde ska gälla för ett visst ämne i en produkt, oavsett var inom EU produkten är framställd. Gränsvärden fastställs för olika verksamma ämnen och i olika produkter, detta innebär att ett gränsvärde för ett visst ämne kan skilja sig mellan till exempel vete och äpple.

När ett ämne inte är godkänt inom EU eller om det inte får användas på grödan i fråga fastställs gränsvärdet till kvantifieringsgränsen (LOQ, lägsta halt som analysmetoden kan bestämma), vilket oftast är 0,01–0,05 mg/kg. Det kan även vara så att användningen, som baseras på god jordbruksed, leder till resthalter under LOQ, vilket då gör att gränsvärdet även i dessa fall sätts till LOQ.

De EU-gemensamma gränsvärdena för resthalter av växtskyddsmedel i livsmedel av vegetabiliskt och animaliskt ursprung finns publicerade i en databas på EU kommissionens hemsida. Alla gränsvärden gäller för den hela färska produkten, det vill säga inklusive eventuellt skal och kärnhus. För processade produkter, som exempelvis mjöl, så använder man så kallade processfaktorer för att kunna jämföra den uppmätta halten med gränsvärdet som i detta exempel är gränsvärdet för den oprocessade spannmålskärnan.

Kontrollprogram

Försäljningen och användningen av växtskyddsmedel och resthalter av dessa i livsmedel regleras i EU:s gemensamma lagstiftning. Ett verksamt ämne får endast användas som bekämpningsmedel om det är godkänt enligt EU:s krav och regler, som innebär att det inte får skada människors hälsa eller ha oacceptabla effekter på miljön, samt att det ska vara effektivt mot skadegörare. Enligt både det tidigare växtskyddsmedeldirektivet 91/414/EEG⁵ och den nuvarande förordningen (EG) 1107/2009⁶ så räknas produkter som används för att reglera växters tillväxt till kategorin växtskyddsmedel. I odlingar av spannmål används tillväxtreglerare främst för att förhindra att strået bli för långt och de tillväxtreglerande ämnen som används inom spannmålsodlingen kallas därför ibland för stråförkortare. Det

5 Rådets direktiv 91/414/EEG av den 15 juli 1991 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden, Artikel 2, 1.2

6 Europaparlamentet och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 av den 21 oktober 2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden, Artikel 2, 1b

vedertagna begreppet är tillväxtreglerare. Ett långt strå ökar risken för liggsäd. Liggsäd leder till säd av en lägre kvalitet. Säden mognar långsammare och risken för mögelangrepp ökar i liggsäd. Det leder också till att tröskningen försvåras. Tillväxtreglerare får även växten att satsa mer energi på själva kärnorna som blir större och får ett högre proteininnehåll.

För att kontrollera att lantbrukare/producenter av livsmedel och foder följer gällande lagstiftning är varje medlemsstat inom EU skyldig att upprätta ett kontrollprogram för bekämpningsmedelsrester som följer EU:s gemensamma principer. En del av medlemsstaternas nationella kontrollprogram ska bestå av EU:s koordinerade program. EU:s koordinerade kontrollprogram omfattar främst grödor som konsumeras i större mängder, men riktas också mot varor som tidigare visat på överskridanden av gränsvärden (MRL). Syftet med det EU-koordinerade programmet är att under treårsperioder övervaka trettio olika livsmedel som utgör stommen i den europeiska kosthållningen. Detta görs för att konsumenters exponering, och tillämpningen av gemenskapslagstiftningen, ska kunna bedömas. Bland de trettio olika livsmedel som provtas inom kontrollprogrammet ingår spannmål. Redan före Sveriges inträde i EU, och det Europeiska kravet på ett kontrollprogram, hade Sverige en nationell resthaltskontroll av vegetabilier.

De resthaltsdata som ligger till grund för den här rapporten är hämtade från Livsmedelsverkets interna databas, där Livsmedelsverkets kontrollprogram för bekämpningsmedel samlar sina analysresultat. För denna undersökning valde vi att ta ut resthaltsdata för inhemskt producerad spannmål från och med 1992 och fram till 2017. År 1992 valdes som startår beror på att det var då som klormekvat/mepikvat inkluderades i det nationella provtagningsprogrammet. Möjligheten att analysera etefon och trinexapak kom senare. De tillväxtreglerande substanser som idag är godkända för användning i Sverige är etefon, klormekvat, mepikvat, trinexapak och prohexadionkalcium. Prohexadionkalcium godkändes i januari 2017, men Livsmedelsverket hann inte få in denna substans i kontrollprogrammet 2017 och därför ingår inte den substansen i den här undersökningen. De analyser som ingår i kontrollprogrammet och som ligger till grund för det här presenterade antalet fynd av tillväxtreglerare i svenskodlad spannmål är etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl och trinexapaketyl (sum).

I importerad spannmål är det svårt att veta vilka substanser som är godkända i producentlandet. Därför har samtliga fynd av olika resthalter som påträffats i importerad spannmål 2013 till 2017 tagits fram ur Livsmedelsverkets interna databas. De funna substanserna har därefter jämförts mot informationen i EU:s pesticiddatabas och enbart substanser bedömda att ha en tillväxtreglerande påverkan på växter har beaktats i den här rapporten.

Som källa om vilka substanser som är godkända för användning som tillväxtreglerare i Sverige samt när dessa substanser först godkändes för användning i vårt land har Kemikalieinspektionens bekämpningsmedelsregister använts. Enligt bekämpningsmedelsregistret var det klormekvatklorid som först godkändes för användning i tillväxtreglerande syfte. Växtskyddsmedlet Cycocel Plus, som innehöll det verksamma ämnet klormekvat, godkändes 1976 av Produktkontrollnämnden⁷ för användning mot liggsäd i stråsäd. Både mepikvat och etefon godkändes 1982 för användning i stråsäd genom att Produktkontrollnämnden godkände produkterna Cerone, innehållande etefon, och

⁷ Produktkontrollnämnden var ansvarig för godkännandet av bekämpningsmedel i Sverige fram till dess att Kemikalieinspektionen bildades 1986, då övertogs ansvaret av Kemikalieinspektionen.

Terpal, som innehöll både etefon och mepikvat. Alla de tre verksamma ämnena kom efter 1988 enbart att användas i odlingar av råg, eftersom regeringen 1988-02-25 förbjöd användning av tillväxtreglerande medel i all spannmål utom råg. Först 2011 blev det åter lagligt att använda tillväxtreglerare i andra spannmålsgrödor än råg. Användningen av tillväxtregleraren trinexapak har förekommit i Sverige sedan 1996 då Kemikalieinspektionen godkände produkten Moddus M för användning i odlingar av råg.

Material och metoder

Analysmetoder

De flesta prover från grödor analyseras med hjälp av en så kallad multimetod. Det innebär att man kan analysera flera olika verksamma ämnen i samma prov. I många fall analyseras inte enbart det verksamma ämnet utan även olika analyter dvs. isomerer, metaboliter och/eller nedbrytningsprodukter. Av tekniska skäl är det omöjligt att analysera vissa substanser i multimetoden, så då används singelmetoder. Av kostnadsskäl analyseras inte alla prov med samtliga metoder. Information om godkänd användning av växtskyddsmedel samt resultat från Livsmedelsverkets och andra länders kontroll styr vilka metoder som används för en viss vara/produktionsland. Av etefon, klormekvat, mepikvat och trinexapak är det bara trinexapak som kan analyseras i multimetoden. Övriga tre kräver alla singelmetoder för att analyseras.

Metoderna som används i kontrollprogrammet utvecklas ständigt och huvuddelen av den här metodutvecklingen sker vid Livsmedelsverket. Metod för att analysera klormekvat/mepikvat tillkom t.ex. 1992 i kontrollprogrammet och därför sträcker sig den här sammanställningen tillbaka till 1992. Trinexapak inkluderades i kontrollprogrammets analys 2007 och etefon 2011.

Växtskyddsmedel kvantifieras och de uppmätta resthalterna rapporteras från den lägsta nivå som metoden har validerats för och som rutinmässigt kan uppnås (s.k. Limit of Quantification). För merparten av de växtskyddsmedel som analyseras ligger de lägsta nivåerna idag mellan 0,01-0,05 mg/kg. Det är betydligt lägre än vad den första analysmetoden för analys av klormekvat/mepikvat, som infördes 1992, klarade av att kvantifiera. Då låg den lägsta nivån på 0,3 mg/kg.

Vid kontroll av växtskyddsmedel analyseras grödan i sin helhet. Vid analys av spannmål tas provet ut vid kvarnar före malning, så hela kornet inklusive skalet ingår i analysen. De resthalter som presenteras i rapporten gäller alltså hela kärnan och inte bara de delar vi äter, som mjöl och havregryn. Eftersom proven tas vid kvarnar ingår endast sådan råvara som är avsedd att gå till livsmedel.

Från pesticid databasen hämtades information om vilka svenska spannmålsprodukter som provtagits under åren 1992-2017 samt vilka importerade spannmålsprodukter som provtagits 2013-2017, antal prov som tagits från en specifik produkt, hur många av dessa prover som innehöll en halt under LOQ (Limit of Quantification), mellan LOQ och MRL (gränsvärde) eller över MRL, vilka substanser som hittades och den högsta halten, medel- och medianhalt av dessa.

Data delades även upp i tre grupper; Sverige, EU och tredje land, beroende på produktens ursprungsland. Inga analyser från tredje land, dvs. länder utanför EU, redovisas i den här rapporten eftersom det visat sig att nästan inga analyser tagits på spannmål från länder utanför EU. Enbart en analys har skett under perioden 2013-2017 på spannmål importerad från tredje land. Det gällde ett parti vete från USA, som inte visade sig innehålla några rester av tillväxtreglerande medel. Sverige är nästan självförsörjande när det gäller kvarnspannmål, så importen av spannmål för humankonsumtion, som är den som analyseras, är mycket liten. Proverna för kontroll av eventuella resthalter i spannmål tas på landets kvarnar och därför omfattas ingen fodersäd. Rådata från pesticid databasen återfinns i bilaga 1.

Konsumtionsdata

Vuxna

De konsumtionsdata som använts för att beräkna intaget av resthalter av tillväxtreglerare är hämtade från två av Livsmedelsverkets matvaneundersökningar. Under 2010-2011 genomfördes kostundersökningen Riksmaten, som omfattade ett riksrepresentativt urval där totalt 5000 personer i åldrarna 18-80 år inbjöds att delta (Amcoff et al., 2014). Knappt 2300 personer (46 %) deltog i undersökningen. De som deltog var i genomsnitt äldre än de som inte deltog och kvinnor deltog i något högre utsträckning än män. Med hjälp av en webbaserad kostregistreringsmetod och en kompletterande enkät fick deltagarna under 4 dagar registrera sitt matintag och till sin hjälp hade deltagarna ett bildmaterial för att underlätta uppskattningen av portionsstorlekar. Den inrapporterade konsumtionen uttryckt i gram per dag har sedan dividerats med medelvikten hos deltagarna, 69 kg för kvinnor respektive 84 kg för män, för att få fram genomsnittlig konsumtion i gram per kg kroppsvikt och dag.

Barn

För barn genomfördes en riksomfattande kostundersökning år 2003 på 4-åringar och barn i årskurs 2 och årskurs 5 (Enghardt Barbieri et al., 2006). Metoden var en öppen och skattad registrering (matdagbok) som sträckte sig över fyra på varandra följande dagar. Alla veckans dagar var representerade i studien. Matdagboken fylldes i av barnen eller med hjälp av föräldrar eller vårdnadshavare. Portionsstorlekar och mängder av allt vad barnen åt och drack uppskattades med hjälp av en bilderbok - Matmallen. Konsumtionsdata delades upp i de olika åldersgrupperna 4-, 8- och 11-åringar, och konsumtionen i gram per dag delades med medelvikten för respektive grupp för att få konsumtionen i gram per kg kroppsvikt och dag. Medelvikten för de barn som ingick i undersökningen var 18, 31 respektive 42 kg för 4-, 8- och 11-åringar. Den åldersgrupp som hade högst konsumtion i förhållande till sin kroppsvikt användes sedan i intagsberäkningarna. I de flest fall var det gruppen 4-åringar som hade högst konsumtion, eftersom de hade lägst kroppsvikt, men för vissa produkter var konsumtionen högre bland 8- eller 11-åringar. Då det gäller spannmål var konsumtionen per kilo kroppsvikt störst hos 4-åringar (se tabell 1) och därför har den används vid exponeringsberäkningarna för barn.

Barns känslighet för exponering av resthalter från växtskyddsmedel skiljer sig från vuxnas på flera sätt, exempelvis ser konsumtionsmönstret annorlunda ut och barn kan äta mer av vissa livsmedel eller typer av livsmedel. Barn konsumerar mer mat per kg kroppsvikt än vuxna och kan därför få en högre exponering per kg kroppsvikt.

Tabell 1. Svenska barn och vuxnas genomsnittliga konsumtion av råg och vete.

Gröda	Genomsnittlig konsumtion (g/kg kroppsvikt och dag)			
	Barn (4 år)	Barn (8 år)	Barn (11 år)	Vuxna
Råg	0,50	0,35	0,26	0,26
Vete	3,33	2,61	1,93	1,19

Omvandling av data

Från matvaneundersökningar erhålls information om vad svenska konsumenter ätit, ofta i olika former av maträtter, som ärtsoppa, köttgryta, pasta, sylt m.m. Resthalter av växtskyddsmedel å andra sidan, anges för oförädlade produkter, när det gäller spannmål kärnor inklusive skal. Informationen om konsumtion måste därför omvandlas från maträtter och bearbetade produkter till råa/färska grödor för

att kunna användas tillsammans med resthaltsdata från kontrollen och möjliggöra beräkning av intaget. För att kunna göra detta behöver man göra vissa antaganden och skattningar. Dessa bygger på riktlinjer från EU-projektet ACROPOLIS WP2, kokböcker, Bognár et al. 2002, företagsinformation, analysprojekt (Livsmedelsdatabasen), kunskaper baserade på tidigare matvaneundersökningar samt sökning på internet.

Tillväxtreglerande medel använda i Sverige och deras toxicitet/giftighet

Bekämpningsmedels toxicitet, förmåga att framkalla skadliga effekter, hos människa varierar från ämne till ämne. För varje verksamt ämne beräknas ett acceptabelt dagligt intag (ADI-värde) och för akutgiftiga ämnen även en akut referensdos (ARfD) för människa, vilka sedan används vid riskvärderingen för konsumenter. ADI är lika med den högsta mängd av ett ämne som en konsument kan inta dagligen under hela sin livstid utan hälsorisk. ARfD är lika med den högsta mängd av ett ämne som en konsument kan inta under en begränsad tidsperiod, normalt en måltid eller upp till ett dygn, utan hälsorisk. ADI anges i mg/kg kroppsvikt/dag och ARfD anges i mg/kg kroppsvikt. ADI och ARfD bygger vanligen på underlag från djurstudier och baseras på den högsta dos som inte ger skadliga effekter hos den känsligaste arten, NOAEL (No Observed Adverse Effect Level). NOAEL divideras sedan med en säkerhetsfaktor, som vanligen är 100, för att ta hänsyn till skillnader i känslighet mellan olika individer och arter. De aktuella växtskyddsmedlen har utvärderats inom EU enligt gemensamma riktlinjer antingen i växtskyddsmedelsdirektivet 91/414/EEG (EEG, 1991) eller i EU-förordning 1107/2009 (EG, 2009). Vid riskvärderingen av exponeringen för de i undersökningen ingående verksamma substanserna har de värden för ADI och ARfD som fastställts inom EU och som finns publicerade i EU:s databas (EU Pesticides database) använts. En mer utförlig beskrivning av de olika verksamma ämnena i tillväxtreglerare återfinns i inledningen.

Etefon

Etefon (2-kloretylfosforsyrighet) är ett tillväxtreglerande ämne som tas upp genom växternas blad. Vid behandling med etefon stiger pH-värdet och etylen börjar frigöras i växternas celler. Etylen finns naturligt i växter och initierar många av deras livsprocesser så som avslutning av vegetativ tillväxt, utveckling av knoppar och sidoskott, anläggning av blomknoppar, fruktmognad, utveckling av brytskikt mellan blad och gren mm. I stråsåd medverkar etefon till att strået blir kortare och styvare, speciellt den översta internoden, vilket minskar risken för liggsåd och axbrytning.

I utvärderingen av etefon på EU-nivå, enligt direktiv 91/414/EEG, har det acceptabla dagliga intaget (ADI) fastställts till 0,03 mg/kg kv/dag baserat på en 1-årsstudie i hund samt humandata. En säkerhetsfaktor på 1000 har tillämpats eftersom studien inte mätt eventuell påverkan på kolinesterasaktiviteten och det har bedömts som så allvarligt att en extra säkerhetsfaktor på 10 ska tillämpas för etefon (EFSA, 2008b). Då det gäller den akuta referensdosen (ARfD) så har den fastställts till 0,05 mg/kg kv, också baserat på resultaten från både hund och humanstudier (SCoFCAH 2008).

Klormekvat

Klormekvat är en tillväxtreglerare som är verksam genom att inhibera biosyntesen av växtens gibberelliner. Gibberelliner är en grupp ämnen som bidrar till plantans längdtillväxt och klormekvat minskar därför önskad tillväxt hos växter utan att minska dess produktivitet. Anledning till att tillväxt

är oönskad är främst att man vill förhindra liggsäd och efterföljande svampangrepp. Det finns inget belägg för att ämnet är bioackumulerande (European Commission, 2007).

Klormekvat absorberas i hög grad och utsöndras snabbt via urinen, ca 80 % exkretteras inom ett dygn, och <5% utsöndras via avföring och galla. Ämnet metaboliseras nästan inte alls utan det är moder-substansen som utsöndras i urin. Den högsta koncentrationen i plasma har uppmätts 2 timmar efter exponering (European Commission, 2007).

Klormekvat är inte akut toxiskt (European Commission, 2007). I djurstudier med råttor har den observerade effekten varit minskad viktökning, med ett NOAEL på 1070 mg/kg kroppsvikt och dag. Hundar, av rasen beagle, har visat sig vara känsligare än råttor och möss med ett NOAEL på 4 mg/kg kv/dag i en ettårig studie, kritiska effekter var ökad salivproduktion och diarré. Baserat på denna studie har ADI fastställts till 0,04 mg/kg kv /dag.

Mepikvat

Mepikvat är en kvartär ammoniumförening som används som tillväxtreglerare i växter. Liksom klormekvat verkar den genom hämning av biosyntesen av gibberellinsyra som påverkar plantors tillväxt. Mepikvat används på spannmål och i vissa oljefröväxter för att minska oönskad sträckningstillväxt, utan att minska produktiviteten.

Mepikvat absorberas snabbt och omfattande efter en oral dos och fördelas till organ och vävnader. Biotillgängligheten av mepikvatklorid var runt 85 % efter en oral dos på mindre än 12 mg/kg kroppsvikt och ämnet utsöndras främst i urinen oförändrad, eftersom det inte metaboliseras (European Commission, 2005). ADI är fastställt till 0,2 mg/kg kv och dag, baserat på en studie i hund med effekt på salivering och förändringar i njure, lever och mjälte vars mekanism och toxikologiska betydelse är oklar (EFSA, 2008a). ARfD är 0,3 mg/kg kv och är baserad på ett NOAEL på 30 mg/kg kv och dag i en utvecklingsneurotoxicitetsstudie (EFSA, 2008a).

Trinexapak

Trinexapak påverkar växten genom att hämma biosyntesen av gibberellin. Trinexapak tas snabbt upp av växter och transporteras till tillväxtzonen.

Trinexapak absorberas snabbt och i stor omfattning hos råttor, ca 96% efter oralt administrerad dos. Utsöndringen sker huvudsakligen via urin (95%), men även via avföring (1,5%). Mer än 90% av den administrerade dosen hade utsöndrats inom 24 timmar. Den huvudsakliga metaboliten i studier på råttor var trinexapak i både urinen och avföringen (European Commission, 2005). Acceptabelt dagligt intag (ADI) är fastställt till 0,32 mg/kg kroppsvikt och dag, baserat på en 1-årsstudie utförd på hund, NOAEL 32 mg/kg kv/dag med en säkerhetsfaktor på 100 (EFSA 2005, EPCO 2005). I utvärderingen av trinexapak på EU-nivå, enligt direktiv 91/414/EEG, beslutades att ingen akut referensdos skulle fastställas på grund av substansens låga akuta toxicitet (EFSA 2005, EPCO 2005).

Intagsberäkning och riskvärdering

Kronisk exponering och riskvärdering

I denna undersökning var vi intresserade av att beräkna den kroniska, eller långsiktiga, förväntade exponeringen för resthalter av tillväxtreglerande medel för en individ, under hela dess livstid. För detta ändamål anses det mest relevant att använda en medelhalt, eftersom det inte är sannolikt att en person under sin livstid alltid äter av det parti av en viss produkt som innehåller högst resthalter. Enligt JMPR⁸ beräknas den kroniska exponeringen via kosten genom att multiplicera resthalten i mat, i detta fall spannmål, med den genomsnittliga dagliga konsumtionen av varje produkt (spannmål) per person, (FAO, 2009). För att kunna uppskatta den kroniska exponeringen för resthalter per år, beräknades därför för varje kombination av en livsmedelsprodukt och tillväxtreglerare för vilka ett positivt analysresultat påträffats (dvs. minst en halt över LOQ), en medelhalt. I många fall innehöll flertalet av proverna halter under LOQ. Även om inga resthalter kan kvantifieras i analysen så går det inte att utesluta att ej kvantifierbara resthalter ändå finns i grödan. För att inte underskatta exponeringen har halva LOQ använts för prover med halter under LOQ för att beräkna den sammanlagda medelhalten.

Ett exempel: under år 2017 togs 32 prover från råg odlad i Sverige. Av dessa prover innehöll 13 prover halter av trinexapak under LOQ och i 19 prover låg halten mellan LOQ och MRL med en medelhalt på 0,03 mg/kg. Inget prov hade en halt över MRL. LOQ för trinexapak i råg är 0,01 mg/kg. För att beräkna medelhalten i samtliga prover användes formeln $(13 \cdot (0,01/2) + 19 \cdot 0,03) / 32 = 0,02$ mg/kg.

Det kroniska intaget beräknades sedan som ett teoretiskt maximalt dagligt intag (TMDI) på motsvarande sätt som EFSA gör i sina årliga rapporter om resthalter av växtskyddsmedel på den europeiska marknaden (t ex. EFSA, 2018). TMDI beräknas vanligen enligt nedanstående ekvation, som utvecklades för bedömning av kroniskt intag via maten inom ramen för fastställande av MRL (WHO, 1997):

$$\text{TMDI} = \sum (\text{MRL}_i * F_i)$$

MRL_i: gränsvärde för livsmedelsprodukt i

F_i: konsumtion av livsmedelsprodukt i

För beräkning av det kroniska intaget i denna studie ersattes MRL med medelhalten av de olika tillväxtreglerarna, baserat på resultat från den svenska kontrollen. För varje år 2013 - 2017 beräknades ett maximalt dagligt intag genom att använda medelkonsumtionen av spannmål och medelhalten av de olika tillväxtreglerarna, uppdelat på Sverige respektive EU. Det innebär att om en tillväxtreglerare under ett år hittades i både råg och vete, så summerades intaget från båda dessa grödor.

Det beräknade intaget jämfördes sedan med det acceptabla dagliga intaget (ADI) för respektive tillväxtreglerare (se tabell 2) och intaget uttrycktes i % av ADI. Så länge exponeringen är mindre än 100 % av ADI så anses konsumenter vara tillräckligt skyddade. Intaget av samtliga verksamma ämnen som förekommer i tillväxtreglerare summerades sedan och en kumulativ riskvärdering baserad på

⁸ Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues. Internationell expertgrupp som leds gemensamt av FAO (Food and Agriculture Organization/ FN:s fackorgan för livsmedel, jordbruk, fiske och skogsbruk) och Världshälsoorganisationen (WHO).

metoden Hazard Index (Kortenkamp et al., 2009) genomfördes. Metoden Hazard Index innebär att man beräknar intaget av olika substanser från alla olika livsmedel, och jämför med respektive ADI för att få en så kallad Hazard-kvot. Dessa kvoter summeras sedan för att få ett Hazard Index, och så länge det värdet är under 1 bedöms resthalterna inte innebära en långsiktig hälsorisk för konsumenter.

Tabell 2. ADI och ARfD för aktiva substanser i tillväxtreglerande medel som analyserats.

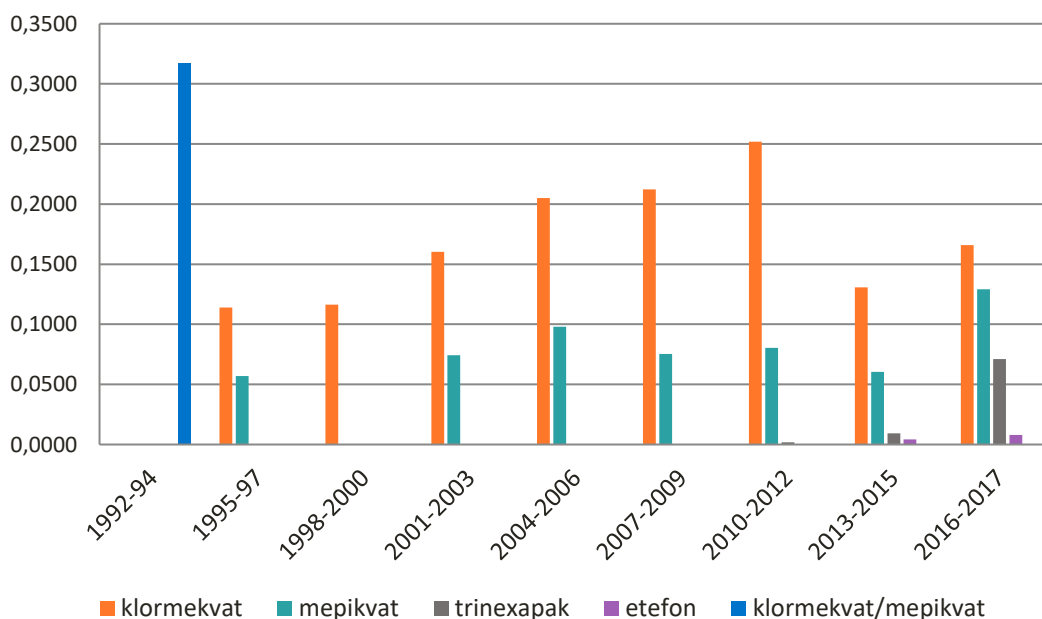
Substans	Godkänd i EU	ADI (mg/kg kv dag)	ARfD (mg/kg kv)	Referens
etefon	ja ^a	0,03	0,05	Samtliga toxikologiska referensvärden kommer från EU:s pesticiddatabas.
klormekvat	ja ^a	0,04	0,09	
mepikvat	ja ^a	0,2	0,3	
trinexapak	ja ^a	0,32	- ^b	
^a godkänd för användning i Sverige ^b Ingen akut referensdos finns fastställd för ämnet.				

Resultat och diskussion

Halter i svenskodlad råg

Trots att tillväxtreglerande medel har använts under lång tid var det först 1992 som metoder för att analysera klormekvat och mepikvat inkluderades i det svenska kontrollprogrammet. En förklaring till att analyser inte skett tidigare kan vara att dessa substanser kräver en singelmetod för att analyseras vilket gör det krångligare och dyrare än om analys kan ske med en multimetod. När analysen började användas gick det inte heller att särskilja om de fynd av resthalter som gjordes härrörde från användning av klormekvat eller mepikvat, så 1992-1994 vet vi enbart att någon eller båda dessa substanser återfanns i kontrollen. Ett annat problem med den tidiga analysmetoden var att dess kvantifieringsnivå (LOQ) låg på 0,3 mg/kg, vilket är betydligt högre än den kvantifieringsnivå på 0,01 mg/kg som har funnits för både klormekvat och mepikvat sedan 1995. Den högre kvantifieringsnivån 1992-1994 för klormekvat/mepikvat är också en förklaring till att medelhalten är högre för dessa år, eftersom det i beräkningarna antagits att det i proven utan fynd finns resthalter motsvarande halva kvantifieringsgränsen (LOQ/2). Resthalter av tillväxtreglerare i råg har hittats nästan alla år under tidsperioden 1992-2017. De enda undantagen är 1996, 1999 och 2001 då inga fynd av resthalter av tillväxtreglerande medel gjordes i svenskodlad råg. Sedan 2007 har trinexapak ingått i kontrollprogrammets multimetod och sedan 2011 har även en singelmetod funnits för att analysera etefon. Av figurerna nedan framgår att då trinexapak och etefon blivit möjliga att analysera så har även fynd gjorts av dessa substanser, men både andelen positiva prover och medelhalten av de två substanserna är lägre än de medelhalter som påträffas av klormekvat och mepikvat (se tabell 4).

Råg: medelhalt alla prov (mg/kg)

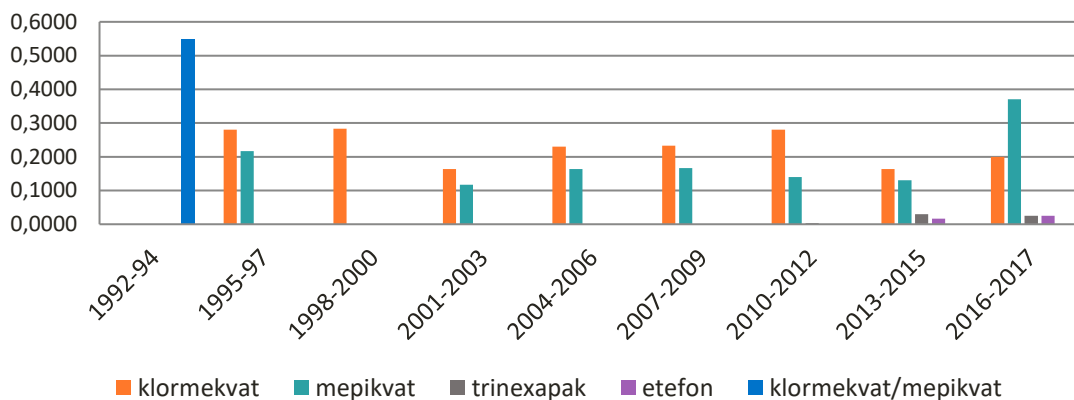


Gränsvärden (i mg/kg): mepikvat = 3,0, trinexapak = 0,5, etefon = 1,0, klormekvat = 4,0 (tidigare har gränsvärdet varit först 2,0 och sedan 3,0)

Figur 1. Medelhalt av analyserade resthalter i samtliga svenska prov från råg 1992-2017.

I flera fall har många analyserade prover inte innehållit några kvantifierbara resthalter, vilket påverkar om medelhalten beräknas på samtliga analyserade prover eller enbart på de prover där fynd av resthalter kunnat kvantifieras. I figur 2 redovisas samma analyser som i figuren 1, men nu har medelhalten endast beräknats på de prover där fynd gjorts av resthalter från olika tillväxtreglerande medel.

Råg: medelhalt i prov med fynd (mg/kg)



Gränsvärden (i mg/kg): mepikvat = 3,0, trinexapak = 0,5, etefon = 1,0, klormekvat = 4,0 (tidigare har gränsvärdet varit först 2,0 och sedan 3,0)

Figur 2. Medelhalt av analyserade resthalter i prov från svensk råg där resthalter uppmätts.

Några tydliga trender går inte att urskilja baserat på fynden i den svenska stickprovskontrollen, fränsett att fynden av klormekvat och mepikvat var högre 1992-1994 än under resterande år. Någon större vikt bör dock inte läggas vid de tidiga resultaten eftersom vi inte vet om det är summan av mepikvat och klormekvat som fynden anger eller enbart fynd av en substans. Innan Sverige gick med i EU hade vi nationella gränsvärden. Dessa publicerades i Statens Livsmedelsverks föreskrifter (SLV FS) och det är i efterhand svårt att avgöra vilka gränsvärden som fynden i kontrollen jämförts mot. Den äldsta föreskrift där gränsvärden för klormekvat och mepikvat i spannmål hittats är från 1993, Statens Livsmedelsverks kungörelse med föreskrifter och allmänna råd om bekämpningsmedelsrester i livsmedel (SLV FS 1993:32). I den här analysen har antagits att samma gränsvärden gällde för klormekvat och mepikvat 1992 som de som publicerades i SLV FS 1993:32. Gemensamma gränsvärden infördes inom EU från och med 2008, men redan före dess försökte många medlemsländer samordna sina gränsvärden på frivillig basis. I tabell 3 redovisas hur stor andel av proverna av råg som innehållit mätbara resthalter av tillväxtreglerare 1992-2017, samt hur de uppmätta halterna förhöll sig till gränsvärdena.

Tabell 3. Fördelning av andel rågprover som innehållit mätbara resthalter av någon tillväxtreglerare olika år.

År	Utan resthalt		Under gränsvärde		Över gränsvärde	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
2017	4	12%	28	88%	0	-
2016	17	53%	15	47%	0	-
2015	22	63%	13	37%	0	-
2014	22	65%	12	35%	0	-
2013	6	19%	26	81%	0	-
2012	11	35%	20	65%	0	-
2011	12	43%	16	57%	0	-
2010	14	42%	19	58%	0	-
2009	15	56%	12	44%	0	-
2008	15	52%	14	48%	0	-
2007	2	7%	25	93%	0	-
2006	2	10%	19	90%	0	-
2005	1	5%	21	95%	0	-
2004	5	16%	27	84%	0	-
2003	1	4%	24	96%	0	-
2002	52	80%	13	20%	0	-
2001	27	100%	0	-	0	-
2000	31	86%	5	14%	0	-
1999	25	100%	0	-	0	-
1998	25	96%	1	4%	0	-
1997	22	92%	2	8%	0	-
1996	24	100%	0	-	0	-
1995	39	93%	3	7%	0	-
1994	18	64%	10	36%	0	-
1993	14	45%	17	55%	0	-
1992	10	63%	4	25%	2	12%

Frånsett det första året som stickprovskontrollen innehöll möjlighet att analysera klormekvat/mepikvat så har inga överskridanden av gränsvärden för tillväxtreglerare noterats (tabell 3). Det resultatet ska dock tolkas med mycket stor försiktighet då ingen uppgift om nationellt gränsvärde för klormekvat och mepikvat identifierats, utan fynden har relaterats till de gränsvärden som publicerats i SLV FS 1993:32. Däremot är det tydligt att det har varit vanligt förekommande att tillväxtreglerare använts vid odling av råg i Sverige, eftersom det så gott som varje år finns resthalter kvar av substanser som använts i det syftet. Andelen prover som innehöll mätbara halter varierade dock stort, från 4 till 96 %. I tabellen (tabell 4) nedan har den genomsnittliga resthalten i de positiva fynden de senaste tio åren ställts i relation till gränsvärdet för den aktuella substansen. Resultaten i tabell 4 visar att även om tillväxtreglerare regelbundet återfinns i kontrollen så ligger de genomsnittliga resthalterna långt under gränsvärdet, i intervallet 2-20 % av gränsvärdet. Med dagens kunskap om tillväxtreglerare så utgör de detekterade resthalterna ingen hälsorisk för konsumenter.

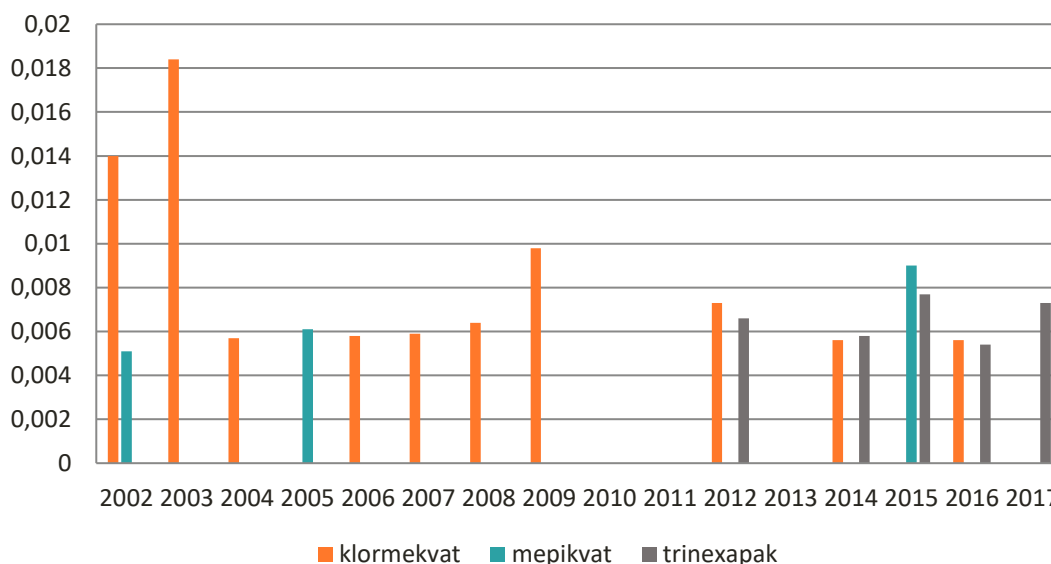
Tabell 4. Funna medelhalter av tillväxtreglerare i råg uttryckt i procent av respektive gränsvärde.

År	Substans	Medelhalt (mg/kg)	Medelhalt som andel av gränsvärde (%)	Gränsvärde (mg/kg)
2017	Etefon	0,05	5	1
	Klormekvat	0,16	5	3
	Mepikvat	0,32	11	3
	Trinexapak	0,03	6	0,5
2016	Klormekvat	0,24	8	3
	Mepikvat	0,42	14	3
	Trinexapak	0,02	4	0,5
2015	Klormekvat	0,11	4	3
	Trinexapak	0,02	4	0,5
2014	Klormekvat	0,19	10	2
	Mepikvat	0,21	7	3
	Trinexapak	0,03	6	0,5
2013	Etefon	0,05	5	1
	Klormekvat	0,19	10	2
	Mepikvat	0,18	6	3
	Trinexapak	0,04	8	0,5
2012	Klormekvat	0,21	11	2
	Mepikvat	0,07	2	3
	Trinexapak	0,01	2	0,5
2011	Klormekvat	0,24	12	2
	Mepikvat	0,18	6	3
2010	Klormekvat	0,39	20	2
	Mepikvat	0,17	6	3
2009	Klormekvat	0,24	12	2
	Mepikvat	0,10	3	3
2008	Klormekvat	0,29	15	2
	Mepikvat	0,15	5	3

Halter i svenskodlat vete

Regeringen förbjöd 1988-02-25 användning av tillväxtreglerande medel i all spannmål utom råg. År 2011 beviljade Kemikalieinspektionen godkännande för användning av trinexapak⁹ i odlingar av vete. Det blev tillåtet att använda tillväxtreglerarna etefon¹⁰ och mepikvat i andra grödor än råg 2014 och 2016 blev det lagligt att använda ämnet klormekvat¹¹ för tillväxtreglering i vete. Inga fynd av tillväxtreglerare i svenskodlat vete borde därför ha påträffats före 2011, men resultaten från kontrollprogrammet visar att det fanns mätbara halter av tillväxtreglerare även tidigare (figur 3). Andelen prover med mätbara halter var dock låg, tillväxtreglerare återfanns i 20 respektive 16 % av proverna 2002 och 2003, och i 0-5 % av proverna under perioden 2004-2011 (tabell 4). Som nämnts ovan skilde man inte på klormekvat och mepikvat 1992-1994. Resthalter av klormekvat/ mepikvat återfanns 1992 i en medelhalt av 0,17 mg/kg i prov från svenskodlat vete. Inga fynd gjordes sedan förrän 2002. Då var kvantifieringsnivån dessutom inte 0,3 mg/kg som 1992, utan 0,01 mg/kg. Det gör att enbart fynd från 2002 och framåt redovisas i figuren nedan.

Vete: medelhalt av alla prov (mg/kg)



Gränsvärden: klormekvat = 2,0 mepikvat = 3,0 resp 2,0 trinexapak = 0,5 resp 3,0

Figur 3. Medelhalt av analyserade resthalter i samtliga prov från svensk vete.

Klormekvat återfanns varje år i svenska prover av vete från 2002 fram till 2009, för att sedan inte hittas 2010, 2011, 2013, 2015 och 2017. Klormekvat är ändå det ämne som mest frekvent påträffats i prover från svenskodlat vete i kontrollen. Fynden av mepikvat är däremot sporadiska. Den substansen har enbart återfunnits 2002, 2005 och 2015. Inga slutsatser går därför att dra gällande mepikvat. Sedan

⁹ Produkten Moddus M beviljades 2011-07-01 godkännande att användas i andra spannmålsgrödor än råg.

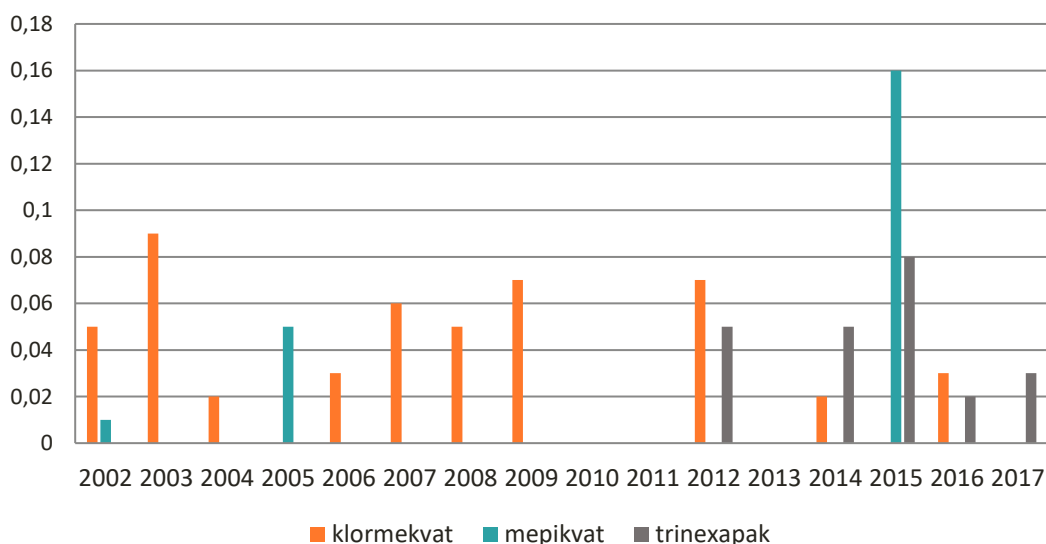
¹⁰ Produkten Terpal (II), innehållande etefon och mepikvat, beviljades 2014 ett godkännande att användas i andra spannmålsgrödor än råg. Den första produkt som enbart innehöll det verksamma ämnet etefon, Cerone, beviljades 2016 ett godkännande för användning i andra spannmålsgrödor än råg.

¹¹ Produkten BASF Cycocel Plus med registreringsnummer 5257 beviljades 2016 ett godkännande för användning i andra spannmålsgrödor än råg.

trinexapak inkluderades i multimetoden 2011 har ämnet detekterats de flesta år. Den genomsnittliga halten på de fynd som gjorts har legat tämligen konstant runt 0,05 mg/kg (fig. 4), vilket är mycket lågt i förhållande till det fastställda gränsvärdet på 3 mg/kg (se tabell 5 nedan). Inga av fynden i vete, oavsett substans, överskrider gränsvärdet för respektive substans.

I figur 4 presenteras medelhalten baserat enbart på de prover som innehöll fynd av tillväxtreglerare. Vid en jämförelse med figur 3 blir det tydligt att några få fynd kan påverka medelhalten mycket i förhållande till om medelhalten beräknas på samtliga prover. Fyndet av mepikvat 2015 sticker ut i förhållande till de andra staplarna i figur 4, men här hittades ett enda fynd i de 39 prover som analyserades och det fyndet var på 0,16 mg/kg. Den genomsnittliga halten mepikvat i samtliga prov är därför betydligt lägre än då enbart de fynd som gjorts redovisas. Ställs fynden i relation till gällande gränsvärden är samtliga fynd på nivåer långt under gällande gränsvärden, som framgår av tabell 6.

Vete: medelhalt i prov med fynd (mg/kg)



Gränsvärden: klormekvat = 2,0 mepikvat = 3,0 resp 2,0 trinexapak = 0,5 resp 3,0

Figur 4. Medelhalt av analyserade resthalter i svenskt vete där resthalter uppmätts.

Tabell 5. Fördelning av andel veteprover som innehållit mätbara resthalter av tillväxtreglerare 1992-2017.

År	Utan resthalt		Under gränsvärde		Över gränsvärde	
	Antal	Andel	Antal	Andel	Antal	Andel
2017	109	91%	11	9%	0	-
2016	101	96%	4	4%	0	-
2015	108	96%	4	4%	0	-
2014	104	97%	3	3%	0	-
2013	104	100%	0	-	0	-
2012	108	96%	5	4%	0	-
2011	112	100%	0	-	0	-
2010	111	100%	0	-	0	-
2009	109	98%	2	2%	0	-
2008	124	98%	2	2%	0	-
2007	128	99%	1	1%	0	-
2006	57	97%	2	3%	0	-
2005	41	98%	1	2%	0	-
2004	58	95%	3	5%	0	-
2003	59	84%	11	16%	0	-
2002	52	80%	13	20%	0	-
2001	26	100%	0	-	0	-
2000	24	100%	0	-	0	-
1999	20	100%	0	-	0	-
1998	27	100%	0	-	0	-
1997	21	100%	0	-	0	-
1996	22	100%	0	-	0	-
1995	23	100%	0	-	0	-
1994	16	100%	0	-	0	-
1993	10	100%	0	-	0	-
1992	6	86%	1	14%	0	-

Frånsett det första året, 1992, som stickprovskontrollen hade möjlighet att analysera klormekvat/mepikvat så har inga resthalter av tillväxtreglerare i vete påvisats under 1990-talet. Däremot har fynd gjorts i låg frekvens nästan varje år efter millennieskiftet, så det är uppenbart att viss användning av tillväxtreglerare har förekommit i Sverige även innan den användningen blev laglig i vete 2011. I tabellen nedan har den genomsnittliga resthalten i de positiva fynden de senaste tio åren ställts i relation till gränsvärdet för den aktuella substansen. Den tabellen visar att även om tillväxtreglerare regelbundet återfunnits i kontrollen så ligger den genomsnittliga resthalten i vete långt under gränsvärdet, 1-10 %. Med dagens kunskap om de aktuella tillväxtreglerarna så utgör de detekterade resthalterna ingen hälsorisk för konsumenter.

Tabell 6. Funna medelhalter av tillväxtreglerare i vete uttryckt i procent av respektive gränsvärde.

År	Substans	Medelhalt (mg/kg)	Medelhalt som andel av gränsvärde (%)	Gränsvärde (mg/kg)
2017	trinexapak	0,03	1	3
2016	klormekvat	0,03	2	2
	trinexapak	0,02	1	3
2015	mepikvat	0,16	5	3
	trinexapak	0,08	3	3
2014	klormekvat	0,02	1	2
	trinexapak	0,05	10	0,5
2013	-			
2012	klormekvat	0,07	4	2
	trinexapak	0,05	10	0,5
2011	-			
2010	-			
2009	klormekvat	0,07	4	2
2008	klormekvat	0,05	3	2

Halter i svenskodlad havre och korn

Varken svenskodlad havre eller korn har provtagits i samma utsträckning som råg och vete. I tabellen nedan redovisas vilka år som kvarnråvara av korn respektive havre provtagits under tidsperioden 1992-2017. Inte i något prov har resthalter av någon tillväxtreglerare påträffats. Fram till sommaren 2011 var det inte tillåtet att använda tillväxtreglerare i svenska odlingar av havre och korn, så att inga fynd gjorts i dessa grödor under åren 1994-2011 stämmer med det förväntade resultatet av kontrollen. Mellan 2012 -2017 har inga prover tagits på kärnor av korn eller havre, utan enbart havregryn har analyserats (2013).

Tabell 7. Resultat av provtagning i havre och korn.

Årtal	Prov i havre	Prov i korn
1994	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga prover togs.
1995	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
1996	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga prover togs.
1999	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga prover togs.
2001	Inga prover togs.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
2002	Inga prover togs.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
2003	Inga prover togs.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
2007	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
2008	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.
2010	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.	Inga prover togs.
2011	Inga prover togs.	Inga resthalter av tillväxtreglerare funna.

Importerad spannmål

Import från tredje land 2013-2017

De resthalter som funnits i svenskproducerad spannmål av tillväxtreglerare har jämförts med motsvarande halter i importerad spannmål. Importen av spannmål för humankonsumtion till Sverige är begränsad och därför tas inte heller så många kontrollprover på importerad spannmål. Under tidsperioden 2013-2017 är det endast 2013 som spannmål importerad från ett land utanför EU har provtagits. Det provet togs på importerat vete från USA och där fanns inga spår av något tillväxtreglerande medel.

Import från EU 2013-2017

Även om importen av kvarnsäd till Sverige inte är så stor så har ändå prover tagits på vete importerad från andra EU-länder vid svenska kvarnar de senaste fem åren. Svenska kvarnar ska anmäla till Livsmedelsverket när de tar in spannmål från något annat land. Främst är det vete som tas in och mals i Sverige. Tabell 8 redovisar från vilka länder som vete importerats samt om resthalter av tillväxtreglerare funnits eller ej.

Tabell 8. Länder som exporterat vete till Sverige 2013-2017.

r	Exportlnder från vilka vete provtagits	Exportlnder med positiva fynd
2017	Frankrike, Spanien, Tyskland	Tyskland
2016	Estland, Frankrike, Spanien, Tyskland	Estland, Tyskland
2015	Danmark, Estland, Frankrike, Spanien, Tyskland	Estland, Tyskland
2014	Estland, Frankrike, Spanien och Tyskland	Frankrike, Tyskland
2013	Danmark, EU (ursprungsland ej angivet), Frankrike, Spanien, Tyskland	Danmark, Tyskland

Tabell 9. Funna medelhalter av tillväxtreglerare i importerat vete uttryckt i procent av respektive gränsvärde.

r	Substans	Medelhalt (mg/kg)	Medelhalt som andel av gränsvärde (%)	Gränsvärde (mg/kg)
2017	klormekvat	0,11	6	2
	trinexapak	0,05	2	3
2016	klormekvat	0,08	4	2
	mepikvat	0,13	4	3
2015	trinexapak	0,04	1	3
	klormekvat	0,05	3	2
2014	trinexapak	0,03	1	3
	klormekvat	0,13	7	2
2013	mepikvat	0,02	1	3
	trinexapak	0,03	6	0,5
2013	klormekvat	0,14	7	2
	trinexapak	0,03	6	0,5

Tabell 9 visar att det r resthalter av samma tillväxtreglerare som återfinns i importerat vete som används i Sverige. Även om medelhalten av fynden, uttryckt som andel av gränsvärdet, r något högre i importerat vete n i svenskproducerat så är de funna resthalterna mycket låga och utgr ingen hälsorisk för konsumenter.

Resultat från EU:s kontrollprogram

För att kontrollera att producenter av livsmedel och foder följer gällande lagstiftning r varje medlemsland inom EU skyldiga att ha ett kontrollprogram för resthalter av växtskyddsmedel. Kontrollprogrammet ska följa EU:s gemensamma principer. Syftet med det EU-koordinerade kontrollprogrammet r att under treårsperioder övervaka trettio olika livsmedel som utgr stommen i den europeiska kosthållningen. Det görs för att konsumenters exponering, och tillämpningen av gemenskapslagstiftningen, ska kunna bedömas. Resultaten av medlemsländernas olika kontroller publiceras av EFSA (European Food Safety Authority) på uppdrag av EU.

Eftersom importen av vete till Sverige är relativt liten så har de begränsade resultaten från den svenska importen jämförts med EU:s officiella rapporter för mängden pesticidrester i livsmedel. Varje år publicerar EU en rapport som sammanställer resultaten från resthaltskontrollen i EU:s samtliga medlemsländer samt i Island och Norge. Den senaste publicerade rapporten inom EU avser kontrollen

2016 (EFSA 2018). Då var råg en av de grödor som provtogs i samtliga länder och totalt analyserades 608 rågprover. I 65,1 % (396 stycken) av dessa prover hittades inga fynd alls medan det i 34,9 % (212 prover) fanns spår av växtskyddsmedel. I fyra av de 212 proven, 0,7 % av proven, överskreds gällande gränsvärde för fyra olika substanser, ingen av dessa var tillväxtreglerare. Den substans som hittades mest frekvent i rågproverna var dock klormekvat, i 34,1%, och den näst vanligaste substansen var mepikvat, i 14,2% av proven. Då det gäller klormekvat och mepikvat uppmättes inga överskridanden av gränsvärden, utan i de fynd som gjordes låg halterna med mycket god marginal under gränsvärdet (i merparten av proverna < 25 % av MRL). Det här visar att resultaten från den svenska provtagningen följer samma mönster som i övriga EU-länder dvs. samma tillväxtreglerare används i Sverige som i övriga EU.

Vete var den spannmålsgröda som ingick i samtliga medlemsländers kontrollprogram 2015 och totalt analyserades 851 prover oprocessade vetekärnor (EFSA 2017). I 61,9 % (527 prover) hittades inga spår av resthalter, medan det i resterande 38,1% (324 prover) hittades resthalter och av dessa överskred 5 prover (0,6 %) gällande gränsvärde för fem olika substanser, ingen av dessa var tillväxtreglerare. Den substans som påträffades allra oftast var dock klormekvat, som hittades i 48,9 % av proverna. Just 2015 hittades inga fynd av klormekvat i svenskproducerat vete, men sett över hela tidsperioden 1992-2017 så var klormekvat den stråförkortare som hittades oftast vilket stämmer väl överens med EU-statistiken från 2015. I EU:s sammanställda statistik från kontrollen 2015 framgår att den sjunde vanligaste substansen bland fynden var mepikvat, som hittades i 2,7 % av proven. De uppmätta halterna av klormekvat och mepikvat låg med god marginal under respektive gränsvärde (klormekvat mindre än 30 % och mepikvat mindre än ca 5 %). I jämförelse med svenskproducerat vete utgjorde de Europeiska fynden en lite större andel av gränsvärdet, men samtliga fynd av tillväxtreglerare ligger långt under respektive gränsvärde oavsett produktionsland.

Ingen oprocessad spannmål ingick i EU:s gemensamma kontrollprogram 2014, utan enbart vetemjöl. Totalt analyserades 702 mjölprover och i 58,8 % (413 prover) av dessa hittades inga mätbara resthalter, medan det i resterande 41,2 % (289 prover) hittades resthalter och av dessa överskred 3 prover (0,4 %) gränsvärdet, inga av dessa resthalter var tillväxtreglerare (EFSA 2016). Den substans som var vanligast förekommande i proverna av vetemjöl var klormekvat som uppmättes i knappt 50 % av proverna, medan mepikvat endast uppmättes i 2 % av proverna. I Sverige togs 11 prover på vetemjöl och samtliga var utan spår av växtskyddsmedel.

Under 2013 fokuserade det gemensamma kontrollprogrammet inom EU på analyser av oprocessad havre och råg. Totalt togs 232 havreprover och i 54 % av proven (126 st) hittades inga spår av resthalter (EFSA 2015). I tre av de övriga 106 proverna hittades inte bara spår av växtskyddsmedel utan gällande gränsvärden överskreds. Ett av de tre överskridandena gällde just klormekvat som påträffades i för höga nivåer i ett havreprov från Storbritannien. Även i havre är det klormekvat som allra oftast påträffas i EU:s kontroll, substansen påträffas i 61,8 % av alla prover. Mepikvat är den femte vanligaste substansen att träffa på i kontrollen av havre, men här är fynden långt under gällande gränsvärde. Lite fler prover togs i råg, 424 stycken, än i havre 2013. I 59 % (249 prov) detekterades inga resthalter alls, medan positiva fynd gjordes i övriga 41 % av proverna. Inget överskridande av gränsvärdet noterades i 2013 års provtagning i råg. Precis som i provtagningen av råg 2016 är klormekvat den substans som påträffas oftast i proverna, i 40,3 % av fallen. Mepikvat kommer på tredje plats med fynd i 16,8 % av proven.

Konsumentriskvärdering

Genom att använda den så kallade Hazard Index-metoden (Kortenkamp et al., 2009) har den potentiella hälsorisk som svenska konsumenter utsätts för av tillväxtreglerare i inhemsk respektive importerad spannmål jämförts. Jämförelsen har baserats på de positiva fynd som uppmäts i Livsmedelsverkets kontroll 2013-2017. Exponeringen har beräknats både för barn, som vanligen äter mer i förhållande till sin kroppsvikt, och för vuxna. Den exponering som beräknats är troligen en överskattning av den faktiska exponeringen, eftersom beräkningen baserats på de fynd som gjorts i oprocessade spannmålskärnor utan att ta hänsyn till några processfaktorer. Vanligen sjunker resthalterna vid processning och tillagning. Det tyska institutet BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) har tagit fram så kallade processfaktorer för att kunna uppskatta hur stor andel av resthalterna av en viss substans i råvaran som överförs till det färdiga livsmedlet. Då det gäller klormekvat är processfaktorn för bröd 0,5 och för mjöl 0,95 och 0,75 för vete respektive råg. Då det gäller mepikvat är processfaktorn för fullkornsbröd av vete ungefär 0,8 och för etefon < 0,3 i mjöl och bröd. Även det nederländska institutet RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) har tagit fram processfaktorer för etefon. RIVM konstaterar att processfaktorn för etefon i mjöl av havre, vete och råg är 0,3 vilket stämmer med vad BfR kommit fram till. För de övriga tillväxtreglerarna har RIVM inte tagit fram några processfaktorer. Eftersom spannmålskärnor alltid processas på något vis innan de konsumeras kan vi utgå från att de halter konsumenter exponeras för är lägre än de fynd som uppmäts i kontrollen, som utförts på oprocessade spannmålskärnor.

I tabell 10 presenteras en värdering av den risk som svenska konsumenter utsätts för genom den totala exponeringen för olika typer av tillväxtreglerare. Den substans som bidrar klart mest till den sammanlagda risken är klormekvat. Dels beror det på att den substansen hittas oftast i kontrollen, men mer på att ADI-värdet för klormekvat är en tiopotens lägre än för mepikvat och trinexapak. Det har betydelse för metoden Hazard Index som innebär att man beräknar intaget av olika substanser från alla olika livsmedel och jämför med respektive ADI för att få en så kallad Hazard-kvot. Dessa kvoter summeras sedan för att få ett Hazard Index. Så länge värdet vid beräkning av Hazard Index är mindre än 1 bedöms resthalterna inte innebära någon långsiktig hälsorisk för konsumenter. Oavsett om barn eller vuxna äter inhemsk spannmål eller importerad så innebär de uppmätta resthalterna av tillväxtreglerare inte någon hälsorisk för konsumenter. Det kan dock noteras att värdet på Hazard Index är något högre vid konsumtion av enbart importerat vete, även om de också i dessa fall är långt under 1.

Tabell 10. Resultat av beräkning av Hazard Index för total exponering, där endast värden över 1 indikerar en hälsorisk.

År	Exponering via svenskodlat vete och råg		Exponering via importerat vete	
	vuxna	barn	vuxna	barn
2017	0,0013	0,0026	0,0034	0,0097
2016	0,0017	0,0033	0,0062	0,0176
2015	0,0004	0,0008	0,0016	0,0046
2014	0,0015	0,0029	0,0055	0,0154
2013	0,0014	0,0026	0,0055	0,0155

Även risken förknippad med en enskild tillväxtreglerande substans genom den totala konsumtionen av både svenskproducerad vete och råg under ett år har beräknats med hjälp av modellen Hazard Index. Resultaten av beräkningarna redovisas i tabell 11 nedan. En beräkning av den totala exponeringen för

en viss substans har enbart gjorts om ämnet detekterats i både svenskodlad vete och råg under samma år. Fler fynd av tillväxtreglerande substanser har gjorts i råg än i vete, men enbart trinexapak har hittats i både råg och vete under 2014-2017. Klormekvat har uppmätts i både svenskproducerad råg och vete 2014 och 2016. Som framgår av tabell 11 ligger hazard index långt under 1 för respektive substans vilket indikerar att den exponering som svenska konsumenter har utsatts för inte bedöms innebära någon hälsorisk varken för barn eller vuxna. Tabellen visar också tydligt att det är klormekvat som bidrar mest till den totala ”risken” i tabell 10, eftersom beräkningen visar att Hazard Index-värdet för klormekvat är flera tiopotenser högre än motsvarande värde för trinexapak.

Tabell 11. Resultat av beräkning av Hazard Index redovisad per substans, där endast värden över 1 indikerar en hälsorisk.

År	Substans	Exponering via svenskodlat vete och råg	
		vuxna	barn
2017	trinexapak	0,00004	0,00011
2016	klormekvat	0,0015	0,0031
2016	trinexapak	0,00003	0,00007
2015	trinexapak	0,00004	0,00009
2014	klormekvat	0,0013	0,0026
2014	trinexapak	0,00003	0,00007

Referenser

Acropolis. Aggregate and Cumulative Risk of Pesticides: an on-line integrated Strategy. <http://www.acropolis-eu.com/> (2018-11-30)

Amcoff E, Edberg A, Enghart Barbieri H, Lindroos AK, Nälén C, Pearson M, Warensjö Lemming E. Riksmaten - vuxna 2010-11. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige - metodrapport. Uppsala; Livsmedelsverket: 2014.

Bognár A. Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked foods (dishes). Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe, Germany, 2002.

EEG, 1991. Rådets direktiv av den 15 juli 1991 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden (91/414/EEG). Europeiska gemenskapernas officiella tidning. L230. 19.8.91.

EG, 2009. Europaparlamentet och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 av den 21 oktober 2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och om upphävande av rådets direktiv 79/117/EEG och 91/414/EEG. Europeiska unionens officiella tidning. L 309 24.11.2009.

EFSA, 2005. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance trinexapac. EFSA Scientific Report 57, 1-70, 14 December 2005.

EFSA, 2008a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance mepiquat. EFSA Scientific Report 146, 1-73, 2008.

EFSA, 2008b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance ethephon. EFSA Scientific Report 174, 1-65, 25 September 2008.

EFSA, European Food Safety Authority, 2015. The 2013 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2015;13(3):4038

EFSA, European Food Safety Authority, 2016. The 2014 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2016;14(10):4611

EFSA, European Food Safety Authority, 2017. The 2015 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2017;15(4):4791

EFSA, European Food Safety Authority, 2018. The 2016 European Union report on pesticide residues in food. EFSA Journal 2018;16(7):5348

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

EPCO, 2005. EPCO-round 4 (EPCO-meetings 16-20) Trinexapac-ethyl. Addendum to Draft Assessment Report Volume 3 Annex B. Rapporteur Member State: The Netherlands. January 2005.

European Commission, 2003. Trinexapac-ethyl volume 3. Rapporteur Member State: The Netherlands. October 2003. Draft Assessment Report and Proposed Decision of the Netherlands prepared in the context of the possible inclusion of trinexapac-ethyl in Annex I of Council Directive 91/414/EEC.

European Commission, 2005. Draft Assessment Report for mepiquat chloride, Volume 3, Annex B6, table B.6.2, scenario B. Rapporteur Member State: United Kingdom

European Commission, 2007. Draft Assessment Report for chlormequat chloride, Volume 3, Annex B, table B.6.2, SOLD. Rapporteur Member State: United Kingdom

FAO, 2009. FAO Manual on the Submission and Evaluation of Pesticide Residues Data, FAO Plant production and protection paper 197.

Kortenkamp A, Backhaus T, Faust M. 2009. State of the Art on Mixture Toxicity. Final report. The School of Pharmacy University of London.

Livsmedelsverket. Livsmedelsdatabasen. <http://www7.slv.se/Naringssock/> (2018-11-30)

SCoFCHA, 2008. On 2 December 2008 the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health has taken note of an amendment to the review report as regards the setting of the ARfD (chapter 3 of the review report).

WHO, 1997. Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues.

Bilagor

Bilaga 1 innehåller rådata från Livsmedelsverkets stickprovskontroll utförd i spannmål odlad i Sverige 1992 – 2017. Värdena från kontrollen 2017 presenteras först och sedan presenteras analysresultaten i kronologisk ordning från nyaste analyser till de äldsta.

Bilaga 2 innehåller rådata från Livsmedelsverkets stickprovskontroll utförd i spannmål odlad i andra länder i Europa utom Sverige under åren 2013-2017. Värdena från kontrollen 2017 presenteras först och sedan presenteras analysresultaten i kronologisk ordning från nyaste analyser till de äldsta.

Bilaga 1, Rådata för svensk spannmål från Livsmedelsverkets stickprovskontroll 1992-2017.

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2017

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	ETEFON	0.02	14	12	2	0	0.06	0.05	0.00	1
	KLORMEKVAT	0.01	21	5	16	0	0.40	0.16	0.10	3/ 4
	MEPIKVAT	0.01	21	10	11	0	2.10	0.32	0.02	3
	TRINEXAPAK	0.01	32	13	19	0	0.14	0.03	0.01	0.5
	Antal prov:			32	4 (12%)	28 (88%)	0 (0%)			
Vete	TRINEXAPAK	0.01	120	109	11	0	0.07	0.03	0.00	3.0
	Antal prov:		120	109 (91%)	11 (9%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			152	113 (74%)	39 (26%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2016

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	15	2	13	0	0.64	0.24	0.12	3
	MEPIKVAT	0.01	15	12	3	0	1.20	0.42	0.00	3
	TRINEXAPAK	0.01	32	24	8	0	0.04	0.02	0.00	0.5
	Antal prov:		32	17 (53%)	15 (47%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	39	38	1	0	0.03	0.03	0.00	2
	TRINEXAPAK	0.01	105	102	3	0	0.03	0.02	0.00	3.0
	Antal prov:		105	101 (96%)	4 (4%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			137	118 (86%)	19 (14%)	0 (0%)				

År: 2015

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	10	6	4	0	0.20	0.11	0.00	3
	TRINEXAPAK	0.01	35	24	11	0	0.03	0.02	0.00	0.5
	Antal prov:		35	22 (63%)	13 (37%)	0 (0%)				
Vete	MEPIKVAT	0.01	39	38	1	0	0.16	0.16	0.00	3
	TRINEXAPAK	0.01	112	108	4	0	0.13	0.08	0.00	3
	Antal prov:		112	108 (96%)	4 (4%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			147	130 (88%)	17 (12%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2014

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	10	1	9	0	0.36	0.19	0.16	2/ 3
	MEPIKVAT	0.01	10	5	5	0	0.79	0.21	0.01	3
	TRINEXAPAK	0.01	34	30	4	0	0.04	0.03	0.00	0.5
	Antal prov:		34	22 (65%)	12 (35%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	26	25	1	0	0.02	0.02	0.00	2
	TRINEXAPAK	0.01	107	105	2	0	0.08	0.05	0.00	0.5
	Antal prov:		107	104 (97%)	3 (3%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		11	11 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			152	137 (90%)	15 (10%)	0 (0%)				

År: 2013

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Havregryn	TRINEXAPAK	0.01	8	7	1	0	0.06	0.06	0.00	0.5
	Antal prov:		8	7 (88%)	1 (12%)	0 (0%)				
Råg	ETEFON	0.02	13	12	1	0	0.05	0.05	0.00	1
	KLORMEKVAT	0.01	23	2	21	0	0.59	0.19	0.16	2
	MEPIKVAT	0.01	23	14	9	0	0.60	0.18	0.00	3
	TRINEXAPAK	0.01	32	27	5	0	0.12	0.04	0.00	0.5
	Antal prov:		32	6 (19%)	26 (81%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		104	104 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			144	117 (81%)	27 (19%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2012

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	24	4	20	0	0.31	0.21	0.19	2
	MEPIKVAT	0.01	24	15	9	0	0.16	0.07	0.00	3
	TRINEXAPAK	0.01	31	30	1	0	0.01	0.01	0.00	0.5
	Antal prov:		31	11 (35%)	20 (65%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	28	27	1	0	0.07	0.07	0.00	2
	TRINEXAPAK	0.01	113	109	4	0	0.07	0.05	0.00	0,5/ 0.5
	Antal prov:		113	108 (96%)	5 (4%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			144	119 (83%)	25 (17%)	0 (0%)				

År: 2011

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	17	1	16	0	0.82	0.24	0.19	2
	MEPIKVAT	0.01	17	6	11	0	0.70	0.18	0.04	3
	Antal prov:		28	12 (43%)	16 (57%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		112	112 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		12	12 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			154	138 (90%)	16 (10%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2010

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Havre	Antal prov:		2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Havregryn	Antal prov:		3	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	21	2	19	0	1.40	0.39	0.26	2
	MEPIKVAT	0.01	21	14	7	0	0.58	0.17	0.00	3
	Antal prov:		33	14 (42%)	19 (58%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		111	111 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			149	130 (87%)	19 (13%)	0 (0%)				

År: 2009

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	12	0	12	0	0.40	0.24	0.23	2
	MEPIKVAT	0.01	12	6	6	0	0.29	0.10	0.01	3
	Antal prov:		27	15 (56%)	12 (44%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	27	25	2	0	0.08	0.07	0.00	2
Antal prov:			111	109 (98%)	2 (2%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			138	124 (90%)	14 (10%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2008

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Havre	Antal prov:		5	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	17	3	14	0	0.68	0.29	0.22	2
	MEPIKVAT	0.01	17	10	7	0	0.28	0.15	0.00	3
	Antal prov:		29	15 (52%)	14 (48%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	65	63	2	0	0.06	0.05	0.00	2
	Antal prov:		126	124 (98%)	2 (2%)	0 (0%)				
Spannmål övrig	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			162	146 (90%)	16 (10%)	0 (0%)				

Sverige

År: 2007

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Havre	Antal prov:		5	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	26	2	24	0	0.66	0.17	0.13	2
	MEPIKVAT	0.01	26	15	11	0	0.56	0.25	0.00	2
	Antal prov:		27	2 (7%)	25 (93%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	62	61	1	0	0.06	0.06	0.00	2
	Antal prov:		129	128 (99%)	1 (1%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			162	136 (84%)	26 (16%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2006

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	21	3	18	0	1.05	0.28	0.19	2
	MEPIKVAT	0.01	21	10	11	0	0.61	0.17	0.01	2
	Antal prov:		21	2 (10%)	19 (90%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	59	57	2	0	0.05	0.03	0.00	2
	Antal prov:		59	57 (97%)	2 (3%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			80	59 (74%)	21 (26%)	0 (0%)				

År: 2005

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	22	1	21	0	0.84	0.25	0.17	2
	MEPIKVAT	0.01	22	10	12	0	0.57	0.18	0.02	2
	Antal prov:		22	1 (5%)	21 (95%)	0 (0%)				
Vete	MEPIKVAT	0.01	42	41	1	0	0.05	0.05	0.00	2
	Antal prov:		42	41 (98%)	1 (2%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			64	42 (66%)	22 (34%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2004

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.01	32	5	27	0	0.40	0.16	0.12	2
	MEPIKVAT	0.01	32	9	23	0	0.77	0.14	0.02	2
	Antal prov:		32	5 (16%)	27 (84%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	61	58	3	0	0.03	0.02	0.00	2
	Antal prov:		61	58 (95%)	3 (5%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			93	63 (68%)	30 (32%)	0 (0%)				

Sverige

År: 2003

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		4	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	28	0	28	0	1.16	0.26	0.19	2
	MEPIKVAT	0.01	28	11	17	0	1.23	0.26	0.01	2
	Antal prov:		28	0 (0%)	28 (100%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	70	59	11	0	0.30	0.09	0.00	2
	Antal prov:		70	59 (84%)	11 (16%)	0 (0%)				
Spannmål övrig	Antal prov:		32	32 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			134	95 (71%)	39 (29%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2002

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		5	5 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.01	25	1	24	0	1.17	0.23	0.16	2
	MEPIKVAT	0.01	25	8	17	0	0.25	0.09	0.03	2
	Antal prov:		25	1 (4%)	24 (96%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT	0.01	65	52	13	0	0.18	0.05	0.00	2
	MEPIKVAT	0.01	65	64	1	0	0.01	0.01	0.00	2
	Antal prov:		65	52 (80%)	13 (20%)	0 (0%)				
Spannmål övrig	Antal prov:		7	7 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			102	65 (64%)	37 (36%)	0 (0%)				

År: 2001

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Korn	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	Antal prov:		27	27 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		26	26 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			54	54 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2000

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.30	36	31	5	0	0.58	0.43	0.00	2
	Antal prov:		36	31 (86%)	5 (14%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		24	24 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			60	55 (92%)	5 (8%)	0 (0%)				

År: 1999

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Havre	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	Antal prov:		25	25 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		20	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			46	46 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 1998

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.30	26	25	1	0	0.42	0.42	0.00	2
	Antal prov:		26	25 (96%)	1 (4%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		27	27 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			53	52 (98%)	1 (2%)	0 (0%)				

År: 1997

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT	0.30	24	22	2	0	0.52	0.43	0.00	2
	MEPIKVAT	0.30	24	23	1	0	0.65	0.65	0.00	2
Antal prov:			24	22 (92%)	2 (8%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		21	21 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			45	43 (96%)	2 (4%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 1996

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Havre	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	Antal prov:		24	24 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Rågsikt	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Rågmjöl	Antal prov:		3	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		22	22 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		3	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			54	54 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

År: 1995

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Mjölblandning	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Korn	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Havre	Antal prov:		3	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT	0.30	42	39	3	0	0.51	0.41	0.00	1
	Antal prov:		42	39 (93%)	3 (7%)	0 (0%)				
Rågsikt	Antal prov:		8	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		23	23 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		15	15 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Grahamsmjöl	Antal prov:		4	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			97	94 (97%)	3 (3%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 1994

Sverige

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Cerealiebaserade blandningar	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Havre	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Råg	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	28	18	10	0	0.72	0.50	0.00	1
	Antal prov:		28	18 (64%)	10 (36%)	0 (0%)				
Rågsikt	Antal prov:		8	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		16	16 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Pasta	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			57	47 (82%)	10 (18%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 1993

Sverige										
Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	31	14	17	0	0.79	0.48	0.35	1
	Antal prov:		31	14 (45%)	17 (55%)	0 (0%)				
Rågsikt	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	6	5	1	0	0.34	0.34	0.00	1
	Antal prov:		6	5 (83%)	1 (17%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		10	10 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		6	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Pasta	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			54	36 (67%)	18 (33%)	0 (0%)				

Ämnen: etefon, klormekvat, klormekvat/mepikvat, klormekvatklorid, mepikvat, mepikvatklorid, trinexapak, trinexapaketyl, trinexapaketyl (sum)

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 1992

Sverige										
Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Råg	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	16	10	4	2	1.30	0.67	0.00	1
	Antal prov:		16	10 (62%)	4 (25%)	2 (13%)				
Rågsikt	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Rågmjöl	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	2	0	2	0	0.40	0.37	0.37	1
	Antal prov:		2	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)				
Vete	KLORMEKVAT/MEPIKVAT	0.30	7	6	1	0	0.30	0.30	0.00	1
	Antal prov:		7	6 (86%)	1 (14%)	0 (0%)				
Vetemjöl	Antal prov:		3	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			29	20 (69%)	7 (24%)	2 (7%)				

Bilaga 2, Rådata för europeisk spannmål från Livsmedelsverkets stickprovskontroll 2013-2017.

Resultat från 2017 presenteras först och resultaten från 2013 återfinns sida i bilaga 2.

Ämnen: alla analyter som ingår i kontrollen

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2017, hela EU utom Sverige

Frankrike										
Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	CYPERMETRIN (SUM)	0.01	3	0	3	0	0.31	0.13	0.07	2
	DELTAMETRIN	0.01	3	0	3	0	0.22	0.13	0.16	2/ 1
	JASMOLIN I	0.05	3	3	0	0	0.02	0.02	0.00	
	JASMOLIN II	0.05	3	3	0	0	0.02	0.02	0.00	
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	3	0	3	0	0.40	0.17	0.08	3
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	3	0	3	0	4.20	3.07	3.30	5
	PYRETRIN (SUM)	0.05	3	2	1	0	0.11	0.11	0.00	3
	PYRETRIN I	0.05	3	3	0	0	0.01	0.01	0.00	
	PYRETRIN II	0.05	3	3	0	0	0.01	0.01	0.00	
	Antal prov:			3	0 (0%)	3 (100%)	0 (0%)			
Antal prov i landet:			3	0 (0%)	3 (100%)	0 (0%)				

Spanien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	JASMOLIN I	0.05	2	2	0	0	0.00	0.00	0.00	
	JASMOLIN II	0.05	2	2	0	0	0.00	0.00	0.00	
	PYRETRIN (SUM)	0.05	2	2	0	0	0.04	0.04	0.02	3
	PYRETRIN I	0.05	2	2	0	0	0.02	0.02	0.01	
	PYRETRIN II	0.05	2	2	0	0	0.01	0.01	0.00	
Antal prov:			2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Tyskland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	DELTAMETRIN	0.01	8	6	2	0	0.01	0.01	0.00	2/ 1
	GLYFOSAT	0.02	2	0	2	0	0.10	0.08	0.08	10
	KLORMEKVAT	0.01	3	0	3	0	0.13	0.11	0.11	2
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	8	6	2	0	0.25	0.14	0.00	5
	TEBUKONAZOL	0.01	8	5	3	0	0.01	0.01	0.00	0,3
	TRINEXPAK	0.01	8	0	8	0	0.08	0.05	0.04	3
Antal prov:			8	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			8	0 (0%)	8 (100%)	0 (0%)				
Totalt antal prov:			13	2 (15%)	11 (85%)	0 (0%)				

Ämnen: alla analyter som ingår i kontrollen

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2016, hela EU utom Sverige

Estland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	KLORMEKVAT	0.01	1	0	1	0	0.12	0.12	0.12	2
	MEPIKVAT	0.01	1	0	1	0	0.13	0.13	0.13	3
Antal prov:			1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)				

Frankrike

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	CYPERMETRIN (SUM)	0.01	4	2	2	0	0.05	0.03	0.01	2
	DELTAMETRIN	0.01	4	0	4	0	0.33	0.13	0.07	2
	JASMOLIN I	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	
	JASMOLIN II	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	4	2	2	0	0.03	0.03	0.01	3
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	4	0	4	0	2.30	2.25	2.30	5
	PYRETRIN (SUM)	0.05	4	3	1	0	0.12	0.12	0.00	3
	PYRETRIN I	0.05	4	4	0	0	0.04	0.04	0.00	
	PYRETRIN II	0.05	4	4	0	0	0.04	0.04	0.00	
Antal prov:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				

Spanien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	Antal prov:		2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Tyskland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	DELTAMETRIN	0.01	11	9	2	0	0.20	0.11	0.00	2
	GLYFOSAT	0.02	4	1	3	0	0.05	0.04	0.03	10
	KLORMEKVAT	0.01	2	0	2	0	0.08	0.06	0.06	2
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	11	8	3	0	0.48	0.17	0.00	5
	TEBUKONAZOL	0.01	11	10	1	0	0.01	0.01	0.00	0,1
	TRINEXAPAK	0.01	11	0	11	0	0.07	0.04	0.04	
Antal prov:			11	0 (0%)	11 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			11	0 (0%)	11 (100%)	0 (0%)				
Totalt antal prov:			18	2 (11%)	16 (89%)	0 (0%)				

Ämnen: alla analyter som ingår i kontrollen

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2015, hela EU utom Sverige

Danmark

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Estland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	TRINEXAPAK	0.01	4	1	3	0	0.02	0.01	0.01	3
Antal prov:			4	1 (25%)	3 (75%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			4	1 (25%)	3 (75%)	0 (0%)				

Frankrike

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	CYPERMETRIN (SUM)	0.01	4	3	1	0	0.02	0.02	0.00	2
	DELTAMETRIN	0.01	4	1	3	0	0.24	0.16	0.12	2
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	4	3	1	0	0.61	0.61	0.00	3
	PIPERONYLBUTOXID	0.01	4	0	4	0	1.90	0.95	0.90	
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	4	0	4	0	1.80	1.20	1.35	5
	Antal prov:		4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				

Spanien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	Antal prov:		2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			2	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Tyskland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	DELTAMETRIN	0.01	7	6	1	0	0.23	0.23	0.00	2
	KLORMEKVAT	0.01	1	0	1	0	0.05	0.05	0.05	2
	PIPERONYLBUTOXID	0.01	7	6	1	0	1.30	1.30	0.00	
	TRINEXAPAK	0.01	7	2	5	0	0.07	0.04	0.03	3
Antal prov:			7	1 (14%)	6 (86%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			7	1 (14%)	6 (86%)	0 (0%)				
Totalt antal prov:			18	5 (28%)	13 (72%)	0 (0%)				

Ämnen: alla analyter som ingår i kontrollen

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2014, hela EU utom Sverige

Estland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				

Frankrike

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	CYPERMETRIN (SUM)	0.01	4	3	1	0	0.04	0.04	0.00	2
	DELTAMETRIN	0.01	4	0	4	0	0.08	0.05	0.05	2
	JASMOLIN I	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	
	JASMOLIN II	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	
	KLORMEKVAT	0.01	4	3	1	0	0.02	0.02	0.00	2
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	4	0	4	0	0.41	0.12	0.02	3
	PIPERONYLBUTOXID	0.01	4	0	4	0	1.50	0.79	0.80	
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	4	1	3	0	1.80	1.04	0.67	5
	PYRETRIN (SUM)	0.05	4	3	1	0	0.14	0.14	0.00	3
	PYRETRIN I	0.05	4	3	1	0	0.06	0.06	0.00	
	PYRETRIN II	0.05	4	4	0	0	0.05	0.05	0.00	
	Antal prov:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)			
Antal prov i landet:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				

Spanien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	FOSFIN	0.00	1	0	1	0	0.03	0.03	0.03	0.1
	KLORPYRIFOS	0.01	3	2	1	0	0.01	0.01	0.00	0.05*
	Antal prov:		3	2 (67%)	1 (33%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			3	2 (67%)	1 (33%)	0 (0%)				

Tyskland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	FOSFIN	0.00	2	0	2	0	0.01	0.01	0.01	0.1
	GLYFOSAT	0.02	3	1	2	0	0.12	0.08	0.03	10
	KLORMEKVAT	0.01	3	0	3	0	0.17	0.17	0.17	2
	MEPIKVAT	0.01	3	2	1	0	0.03	0.02	0.01	3
	TRINEXAPAK	0.01	3	0	3	0	0.04	0.03	0.03	0.5
Antal prov:			3	0 (0%)	3 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			3	0 (0%)	3 (100%)	0 (0%)				
Totalt antal prov:			11	3 (27%)	8 (73%)	0 (0%)				

Ämnen: alla analyter som ingår i kontrollen

LOQ: Analysmetodens bestämningsgräns

MRL: Gränsvärde

År: 2013, hela EU utom Sverige

Danmark

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	KLORMEKVAT	0.01	2	1	1	0	0.06	0.06	0.03	2
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	2	1	1	0	0.01	0.01	0.01	5
Antal prov:			2	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			2	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)				

EU

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Ris	FOSFIN	0.00	1	0	1	0	0.07	0.07	0.07	0.1
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	1	0	1	0	0.02	0.02	0.02	3
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	1	0	1	0	0.04	0.04	0.04	5
	TEBUKONAZOL	0.01	1	0	1	0	0.02	0.02	0.02	2
	TRICYKLAZOL	0.01	1	0	1	0	0.08	0.08	0.08	1
Antal prov:			1	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)				
Vete	Antal prov:		1	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			2	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)				

Frankrike

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	DELTAMETRIN	0.01	4	2	2	0	0.05	0.05	0.02	2
	JASMOLIN I	0.05	4	4	0	0	0.00	0.00	0.00	
	JASMOLIN II	0.05	4	4	0	0	0.00	0.00	0.00	
	KLORPYRIFOSMETYL	0.01	4	3	1	0	0.66	0.66	0.00	3
	PIPERONYLBUTOXID	0.01	4	0	4	0	0.42	0.18	0.14	
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	4	2	2	0	1.60	0.98	0.18	5
	PYRETRIN (SUM)	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	3
	PYRETRIN I	0.05	4	4	0	0	0.01	0.01	0.00	
	PYRETRIN II	0.05	4	4	0	0	0.00	0.00	0.00	
Antal prov:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			4	0 (0%)	4 (100%)	0 (0%)				

Italien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Ris	PIRIMIFOSMETYL	0.01	4	3	1	0	0.01	0.01	0.00	5
	TRICYKLAZOL	0.01	4	2	2	0	0.05	0.03	0.01	1
	Antal prov:			4	2 (50%)	2 (50%)	0 (0%)			
Antal prov i landet:			4	2 (50%)	2 (50%)	0 (0%)				

Spanien

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	FOSFIN	0.00	1	0	1	0	0.03	0.03	0.03	0.1
	KLORPYRIFOS	0.01	4	3	1	0	0.02	0.02	0.00	0.05*
	Antal prov:		4	2 (50%)	2 (50%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			4	2 (50%)	2 (50%)	0 (0%)				

Tyskland

Produkt	Ämne	LOQ	Antal analyser				Halt (mg/kg)			MRL (mg/kg)
			Totalt	Under LOQ	Mellan LOQ och MRL	Över MRL	Högsta	Medel	Median	
Vete	GLYFOSAT	0.02	2	0	2	0	0.18	0.10	0.10	10
	KLORMEKVAT	0.01	5	0	5	0	0.22	0.15	0.13	2
	MCPA (SUM)	0.01	6	4	2	0	0.02	0.01	0.00	0,05
	PIPERONYLBUTOXID	0.01	6	3	3	0	0.09	0.05	0.01	
	PIRIMIFOSMETYL	0.01	6	5	1	0	0.21	0.21	0.00	5
	TRINEXAPAK	0.01	6	0	6	0	0.04	0.03	0.03	0.5
Antal prov:			6	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)				
Antal prov i landet:			6	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)				
Totalt antal prov:			22	6 (27%)	16 (73%)	0 (0%)				

Livsmedelsverket har fått i uppdrag av Växtskyddsrådet att undersöka om det, baserat på resultaten i Livsmedelsverkets stickprovskontroller, går att dra några slutsatser om användningen av tillväxtreglerande medel i svenska spannmålsodlingar har förändrats under de senaste 25 åren som en följd av att flera växtskyddsmedel innehållande flera olika verksamma ämnen blivit lagliga att använda. Resultat från svenskproducerad spannmål har jämförts med resultaten från stickprovskontrollen utförd på spannmål som importerats från EU. En riskbedömning har sedan gjorts för att uppskatta om svenska konsumenter kan antas utsättas för en hälsorisk eller ej genom exponeringen för resthalter av tillväxtreglerande ämnen i spannmålsprodukter och om det är någon skillnad i exponeringen beroende på om konsumenterna äter svenskproducerad eller importerad spannmål.

Livsmedelsverket är Sveriges expert- och centrala kontrollmyndighet på livsmedelsområdet. Vi arbetar för säker mat och bra dricksvatten, att ingen konsument ska bli lurad om vad maten innehåller och för bra matvanor. Det är vårt recept på matglädje.