

PESTICIDRESTER I KARTOFLER



PESTICIDRESTER I KARTOFLER

Forekomst af rester i kartofler produceret i Danmark
og nabolande, mulige årsager til fund og forslag til
bedste praksis med henblik på forebyggelse af fund

er udgivet af

SEGES

Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

+45 8740 5000

seges.dk

UDARBEJDET AF

PlantelInnovation, SEGES

KONTAKT

Lars Bødker

SEGES, PlantelInnovation

+45 8740 5452

lab@seges.dk

FORFATTERE

Jens Erik Jensen, SEGES, PlantelInnovation

Lars Bødker, SEGES, PlantelInnovation

Poul Henning Petersen, SEGES, PlantelInnovation

FORSIDEFOTO

Lars Bødker, SEGES PlantelInnovation

STØTTET AF



**Miljø- og
Fødevareministeriet**
Miljøstyrelsen

September 2019

1	INDLEDNING	2
1.1	FORMÅL MED PROJEKTET.....	2
1.2	MÅLGRUPPE	2
1.3	METODE	2
2	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I KARTOFLER I DANMARK.....	3
3	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I NORGE	6
4	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I SVERIGE.....	8
5	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I TYSKLAND	9
6	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I STORBRITANNIEN.....	12
7	KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I KARTOFLER PÅ EU-NIVEAU	13
8	UNDERSØGELSE AF DANSKE FUND, HERUNDER MULIGE ÅRSAGER TIL FUNDENE	15
9	REFERENCER OG LINKS	18

1 INDLEDNING

I Pesticidstrategien 2017-2021 indgår tiltag, der skal mindske risikoen for pesticidrester i fødevarer. Den senere tids offentlige debat om pesticidrester i fødevarer viser, at det for at skabe tillid hos forbrugerne, er vigtigt at holde fokus på, at landbrugets pesticidanvendelse sker under hensyn til at planteprodukter indeholder så få rester som overhovedet muligt. Med denne baggrund er nærværende pilotprojekt igangsat med støtte fra Miljøstyrelsen.

1.1 Formål med projektet

Målet med projektet er at kortlægge fund af pesticidrester i kartofler som modelafgrøde samt finde frem til en bedste praksis for behandling af afgrøderne, så risikoen for fund af pesticidrester mindskes mest muligt.

Emnet for projektet falder ind under IPM-princippet, at vælge de pesticider, som passer bedst til opgaven og giver mindst risiko for bivirkninger på menneskers sundhed. Pesticidrester i frugt har på gartnerisiden været en del af IPM-rådgivningsprojektet 2010-2016. Emnet har ikke tidligere været del af IPM-projekter på landbrugssiden.

1.2 Målgruppe

Målgruppen er i dette projekt landmænd, rådgivere og andre interessenter, som er beskæftiget med produktion og håndtering af kartofler.

Det forventes desuden, at resultaterne vil være af interesse for Miljøstyrelsen, Fødeveststyrelsen, Brancheforeningen Danske Kartofler og andre, som professionelt beskæftiger sig med plantebeskyttelse og kartoffelproduktion.

1.3 Metode

Indledningsvis er der foretaget en søgning, hovedsagelig via internettet, efter rapporter om monitorering af pesticidrester i Danmark og i vore nabolande. Der har været fokus på Sverige, Norge, Tyskland og Storbritannien, idet sprogbarrierer har forhindret os i at finde og/eller oversætte/fortolke resultaterne fra andre lande.

Der er i gennemgangen af de enkelte landes rapporter fokuseret på de pesticider, hvor der optræder restkoncentrationer i kartofler.

Udbuddet af godkendte plantebeskyttelsesmidler til brug i kartofler er forskelligt landene imellem, især for Storbritannien og Tyskland, som i godkendelsesmæssig sammenhæng tilhører EU's centralzone, mens de skandinaviske lande tilhører nordzonen.

Det er desuden analyseret, hvordan de aktivstoffer, som påvises i kontrollerne, anvendes i kartoffelproduktionen.

For de danske fund er der taget kontakt til de berørte avlere i det omfang, det har været muligt at identificere disse, og i det omfang avlerne har ønsket at medvirke ved en nærmere afklaring af mulige årsager til

fundene af restkoncentrationer. Der har været fokus på mulige kilder til resterne, f.eks. i tidlige kartofler mulige kontamineringer med bejdsemidler fra moderknolde i jorden og/eller under optagning, kontamineringer fra lagerkasser og andet materiel etc.

Som indledning til projektarbejdet har SEGES været i dialog med Fødevarestyrelsen omkring strategien for prøveindsamling og testmetoder, så viden herom også kan bruges i en indsats for at afklare potentielle årsager til fund. Vi har desuden fået den service fra Fødevarestyrelsen, at styrelsen løbende har informeret os om fund af pesticidrester i kartofler i 2017 og 2018. Det ser ud til, at det er ganske få aktivstoffer, som tegner sig for de fund af pesticidrester, der bliver gjort i kartoflerne.

Brancheorganisationer, pakkerier, Fødevarestyrelsen og avlere har i oktober 2019 været deltagere i en workshop, hvor analysen omkring fund og anbefalinger er fremlagt og diskuteret.

Projektet har haft karakter af et pilotprojekt, som kan give basis for en fremtidig mere målrettet indsats. Der vil på grundlag af projektets erfaringer blive udarbejdet en vejledning om bedste praksis til kartoffelproducenterne med bud på indsatsområder, som kan reducere risikoen for pesticidrester i danske kartofler. Som resultat søges også etableret en ramme for formidling af viden om bedste praksis for at mindske antal fund af pesticidrester i landbrugsafgrøder. Formidlingsform vil afhænge af det resultat arbejdet fører frem til, f.eks. inspirationsark, indlæg ved seminarer – plantekongres etc.

Nærværende rapport vil blive publiceret på LandbrugsInfo.dk, så snart den er færdiggjort, og der er desuden igangsat udarbejdelse af et Inspirationsark, som er direkte rettet mod avlere, med henblik på at give de vigtigste tiltag til forebyggelse af pesticidrester i kartofler.

2 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I KARTOFLER I DANMARK

På baggrund af de senere års resultater fra Fødevarestyrelsens kontrolarbejde præsenteres nedenfor resultater af en analyse af, hvilke stoffer der optræder som fund i dansk producerede kartofler. For at give en baggrund for fundene er der i tabel 1 og 2 vist en oversigt over aktivstoffer, som i de seneste år har været godkendt og anvendt i kartofler. Der er ikke sondret mellem, om der har været tale om regulære godkendelser eller dispensationer.

Tabel 1. Aktivstoffer som er eller har været godkendt og anvendt i dansk kartoffelproduktion gennem perioden 2010-2019, nærmere betegnet produkter, som anvendes inden fremspiring eller på voksende kartoffelplanter. Efter hvert aktivstof er der nævnt et eksempel på produkt navn i parentes. Alle produkter indeholdende et givet aktivstof kan findes ved opslag af aktivstoffet i www.middeldatabasen.dk.

Herbicider	Fungicider	Insekticider
aclonifen (Fenix)	azoxystrobin (Amistar)	acetamiprid (Mospilan SG)
carfentrazone-ethyl (Spotlight Plus)	boscalid (Signum WG)	azadirachtin (Neem-Azal T/S)
clomazon (Centium 36 CS)	<i>Coniothyrium minitans</i> (Contans)	flonicamid (Teppeki)
cycloxydim (Focus Ultra)	cyazofamid (Ranman Top)	jern(III)fosfat (Sluxx HP)
diquat (Reglone)	cymoxanil (Cymbal 45)	lambda-cyhalothrin (Karate 2,5 WG)
metobromuron (Proman)	difenoconazol (Narita)	paraffinolie (Fibro)
pendimethalin (Stomp CS)	dimethomorph (Banjo Forte)	tau-fluvalinat (Mavrik Vita)
propaquizafop (Agil 100 EC)	fenamidon (Consento)	
prosulfocarb (Boxer)	fluazinam (Shirlan)	
pyraflufen-ethyl (Gozai)	mancozeb (Dithane NT)	
rimisulfuron (Titus WSB)	mandipropamid (Revus)	
	metalaxyl-M (Ridomil Gold)	
	propamocarb (Proplant)	
	pyraclostrobin (Signum WG)	
	zoxamid (Roxam)	

Tabel 2. Aktivstoffer som er eller har været godkendt og anvendt i dansk kartoffelproduktion gennem perioden 2010-2019, nærmere betegnet produkter, som anvendes til spirehæmning på lagre eller til bejdning på lager eller i forbindelse med lægningen. Efter hvert aktivstof er der nævnt et eksempel på produkt navn i parentes. Alle produkter indeholdende et givet aktivstof kan findes ved opslag af aktivstoffet i www.middeldatabasen.dk.

Bejdsemidler	Vækstreguleringsmidler
fludioxonil (Maxim)	carvon (Talent)
imazalil (Diabolo)	chlorpropham (Neo-Stop)
imidacloprid (Prestige)	pebermynteolie (Xedamint)
pencycuron (Monceren)	
tolclofos-methyl (Rizolex)	

Pesticidrester i kartofler overvåges af Fødevarestyrelsen og DTU Fødevareinstituttet (efterfølgende forkortet FVST) og afrapporteres dels årligt i rapporter med titlen "Pesticidrester i fødevarer 20xx" og dels kvartalsvis via rapporter med titlen "Pesticider i kosten x. kvartal 20xx", som kan downloades fra styrelsens hjemmeside www.foedevarestyrelsen.dk ved at følge menuerne Publikationer > Rapporter. Kvartalsrapporterne findes lettest fra DTU Fødevareinstituttets hjemmeside www.food.dtu.dk at følge menuerne Forside > Publikationer > Kemikaliepåvirkninger > Pesticider i kosten.

Tabel 3 viser en oversigt over hyppigheden af fund af pesticidrester i dansk producerede kartofler i Fødevarestyrelsens kontroller over de seneste 11 år. Det vil fremgå, at der over perioden på 11 år er gjort i alt 3 fund af pesticidrester over MRL-værdien i 495 prøver, dvs. en frekvens af overskridelser på 0,6%.

Tabel 3. Antal analyser og fund af pesticidrester i dansk producerede kartofler 2008-2018. Tallene i tabellen gælder alle analyser i kartofler uanset høsttid. I styrelsens rapporter er i nogle år foretaget en opdeling efter "kartoffel" og "kartoffel, ny". Tabellen viser summerede tal for begge typer kartofler.

Kilde: Fødevarestyrelsen og DTU Fødevarerinstitutionen.

År	Antal analyser	Analyser uden påviste rester	Rester ikke over 50% af MRL	Rester 51-100% af MRL	Rester over MRL
2008	62	62	0	0	0
2009	47	47	0	0	0
2010	41	39	3	0	0
2011	45	45	0	0	0
2012	44	40	4	0	0
2013	46	40	5	0	1
2014	51	37	13	1	0
2015	34	29	4	1	0
2016	37	27	8	1	1
2017	41	31	10	0	0
2018	47	40	5	1	1
I alt	495	437	52	4	3

Tabel 4. Antal fund af rester af forskellige aktivstoffer i dansk producerede kartofler 2008-2018. Tallene i tabellen gælder alle analyser i kartofler uanset høsttid. I styrelsens rapporter er i nogle år foretaget en opdeling efter "kartoffel" og "kartoffel, ny". Kilde: Fødevarestyrelsen og DTU Fødevarainstitutet.

År	Aktivstof	Antal analyser	Analyser med påvisning	Højeste indhold, mg/kg	MRL, mg/kg	Højeste indhold i pct. af MRL
2008	ingen fund!	62	-	-	-	-
2009	ingen fund!	47	-	-	-	-
2010	imazalil	41	1	0,025	3	0,8
2010	metalaxyl	41	1	0,014	0,05	28
2010	thiabendazol	41	1	0,032	15	0,2
2011	ingen fund!	45	-	-	-	-
2012	imazalil	44	1	0,032	3	1,1
2012	pencycuron	44	3	0,018	1	1,8
2013	chlorpropham	46	2	0,06	10	0,6
2013	imidacloprid	46	1	0,04	5	0,8
2013	pencycuron	46	2	0,11	0,1	110
2013	propamocarb	46	1	0,016	5	0,3
2014	chlorpropham	51	9	0,8	10	8,0
2014	pencycuron	51	2	0,04	1	4,0
2014	propamocarb	51	2	0,016	0,5	3,2
2014	pyraclostrobin	51	1	0,013	0,02	65
2015	pencycuron	34	4	0,091	0,1	91
2015	propamocarb	34	1	0,017	0,3	5,7
2016	mandipropamid	37	1	0,012	0,01	120
2016	pencycuron	37	6	0,07	0,1	70
2016	propamocarb	37	3	0,039	0,3	13
2017	propamocarb	41	3	0,023	0,3	8
2017	pencycuron	41	7	0,042	0,1	42
2018	chlorpropham	47	1	0,032	10	0
2018	propamocarb	47	1	0,011	0,3	4
2018	pencycuron	47	5	0,18	0,1	180

Det ses af tabel 4, at overskridelser af grænseværdien alene er fundet for to aktivstoffer: pencycuron, som bruges til bejdsning af kartofler og mandipropamid, som er et skimmelmiddel.

Der er i alt over perioden 2008-2018 gjort 59 fund af pesticidrester i dansk producerede kartofler, hvoraf 3 har været over MRL-værdien. Disse fund for fordeler sig på 29 fund af pencycuron, 12 fund af chlorpropham (CIPC), og 11 fund af propamocarb. Pencycuron anvendes til bejdsning af læggekartofler forud for lægning. Chlorpropham anvendes til spirehæmning ved lagring af kartofler til produktion af chips, pommes frites, pulver/granules og forarbejdede spisekartofler (kogte og friterede kartofler). Propamocarb anvendes til skimmelbekæmpelse i højriskperioder. De tre stoffer tegner sig altså for 52 ud af 59 påvisninger af pesticidrester i dansk producerede kartofler. Chlorpropham er under udfasning i hele EU, og ikke må anvendes eller opbevares efter 8. januar 2020.

3 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I NORGE

I Norge er det Mattilsynet – Statens tilsyn for planter, fisk, dyr og næringsmidler, som står for kontrollen og afrapportering af pesticidrester.

Rapporter kan findes på Mattilsynets hjemmeside www.mattilsynet.no, ved at følge menuerne: Forside > Mat og vann > Uønskede stoffer i maten > Rester av plantevernmidler i mat. Titlerne på rapporterne er for de seneste år af formen: "Rester av plantevernmidler i næringsmidler 20xx" og for den seneste rapport er titlen: "Overvåkningsresultater for plantevernmidler i næringsmidler 2018".

Der er hentet rapporter for årene 2010-2018 og resultaterne for kartofler (på norsk: poteter) er søgt sammenstillet i tabel 5 og tabel 6.

Tabel 5. Antal analyser for pesticidindhold i norsk producerede kartofler og antal fund over MRL-værdierne 2010-2018. Kilde Mattilsynet, Norge.

År	Antal analyser i alt	Analyser med rester under MRL	Analyser med rester over MRL
2010	27	4	0
2011	16	3	0
2012	21	5	0
2013	20	2	0
2014	23	4	0
2015	21	3	0
2016	19	2	0
2017	27	6	0
2018	17	1	0
I alt	191	30	0

Frekvensen af fund under grænseværdien i de norske analyser er på tværs af årene 16%, mens der ikke er gjort fund over grænseværdierne i perioden. Af 31 påvisninger af rester i de norsk producerede kartofler (tabel 7), skyldes 1 svampemidlet propamocarb, 8 bejdsemidlet imidacloprid og 3 diquat, mens de resterende er chlorpropham (2 fund), pencycuron (1 fund) og fludioxonil (1 fund).

Tabel 6. Aktivstoffer fundet i norsk producerede kartofler 2010-2018. Kilde: Mattilsynet, Norge.

År	Aktivstof	Antal analyser	Analyser med påvisning	Højeste indhold, mg/kg	MRL, mg/kg	Højeste indhold i pct. af MRL
2010	propamocarb	27	4	0	0,5	2
2011	chlorpropham	16	2	0,730	10	7
2011	propamocarb	16	1	0,024	0,5	5
2012	diquat	21	1	0,025	0,05	50
2012	propamocarb	21	4	0,058	0,5	12
2013	diquat	20	2	0,029	0,05	58
2014	imidaclopid	23	1	0,011	0,5	2
2014	propamocarb	23	3	0,150	0,3	50
2015	imidaclopid	19	2	0,025	0,5	5
2015	propamocarb	19	1	0,016	0,3	5
2016	imidaclopid	19	1	0,015	0,5	3
2016	propamocarb	19	1	0,016	0,3	5
2017	fludioxonil	27	1	0,170	5	3
2017	imidaclopid	27	3	0,075	0,5	15
2017	propamocarb	27	2	0,027	0,3	9
2018	imidaclopid	17	1	0,025	0,5	5
2018	pencyuron	17	1	0,031	0,1	31

4 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I SVERIGE

I Sverige er det for tiden Livsmedelsverket, som står for kontrol for pesticidrester og publicering af de årlige rapporter. Man nævner på hjemmesiden, at der årligt tages 1.500-2.000 prøver af vegetabilsk og animalsk oprindelse.

Rapporterne har gennem de senere år generelt haft titlen "Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 20xx" og findes på Livsmedelsverkets hjemmeside www.livsmedelsverket.se ved at følge menuerne Start > Produktion, handel & kontroll > Livsmedelskontroll > Offentlig kontroll > Kontroll av livsmedel.

Nærværende rapport dækker perioden 2011-2016. Rapporterne for 2017 og 2018 er i skrivende stund (september 2019) endnu ikke publiceret på Livsmedelsverkets hjemmeside, hvilket skyldes mangel på resourcer. Rapporterne forventes publiceret i løbet af efteråret 2019.

Den svenske afrapportering af fund er ikke nær så detaljeret som den danske, og det er derfor frem til og med rapporten for 2014 kun muligt at finde data, når der er overskridelser af MRL-værdierne. I rapporterne for 2015 og 2016 er der dog også specificeret fund under grænseværdierne, se Tabel 7.

Tabel 7. Antal planlagte analyser for pesticidindhold i svensk producerede kartofler og antal fund over MRL-værdierne 2011-2016. Kilde: Livsmedelsverket.

År	Planlagt antal analyser	Rester over MRL
2011	50	0
2012	50	0
2013	40	0
2014	35	0
2015	35	0
2016	35	0
I alt	245	0

Tabel 8. Fund af pesticidrester i svensk producerede kartofler 2015-2016. Kilde: Livsmedelsverket.

År	Aktivstof	Antal analyser	Analyser med påvisning	Højeste indhold, mg/kg	MRL, mg/kg	Højeste indhold i pct. af MRL
2015	diquat	33	2	0,02	0,05	40
2015	imidacloprid	33	1	0,02	0,5	4
2015	maleinhydrazid	33	1	16,3	50	33
2015	propamocarb	33	1	0,01	0,3	3
2016	diquat	22	2	0,02	0,05	40
2016	imidacloprid	22	1	0,02	0,5	4
2016	propamocarb	22	3	0,03	0,3	10

Det er markant, at der i Sverige i perioden 2011-2016 ikke er gjort et eneste fund af pesticidrester over grænseværdien, mens der i 2015-16 alt er gjort 11 fund af pesticidrester under grænseværdien (Tabel 8). Det noteres, at aktivstoffet propamocarb går igen i forhold til de danske resultater, med 4 påvisninger ud af 11. Nedvisningsmidlet diquat er fundet lige så hyppigt, dvs. med 4 påvisninger. Imidacloprid er fundet 2 gange og maleinhydrazid en enkelt gang.

5 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I TYSKLAND

I Tyskland står Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (engelsk navn: Federal Office of Consumer Protection and Food Safety) for kontrollen og publicering af resultaterne, der hvert år sker i en rapport med titlen "Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln. Zusammenfassung der Ergebnisse des Jahres 20xx aus der Bundesrepublik Deutschland".

Rapporterne kan findes på myndighedens hjemmeside www.bvl.bund.de og ved herfra at følge menuerne: Startseite > Lebensmittel > Unerwünschte Stoffe und Organismen > Pflanzenschutzmittelrückstände in oder auf Lebensmitteln > Kontrollprogramme, Auswertungen und Berichte.

Detaljerede tabeller er til rådighed som PDF- og Excel-filer og kan generelt findes via links på hjemmesiden eller fremsøges via links svarende til: https://www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/01_Aufgaben/02_AmtlicheLebensmittelueberwachung/07_PSMRueckstaende/01_nb_psm_20xx_tabellen/nbpsm_20xx_tabel-len_node.html, hvor xx erstattes med årstallet.

Der er indhentet rapporter fra perioden 2011-2017, men fra hjemmesiden kan der hentes data fra 2002 og frem. Detaljerede bilag er dog kun tilgængelige fra 2013 og frem.

Der er tale om et stort analyseprogram i Tyskland, og da der desuden er flere aktivstoffer godkendt til kartoffelproduktion i Tyskland end i Danmark, kan det ikke overraske, at der findes rester af flere forskellige aktivstoffer. Det fører derfor for vidt at lave en detaljeret analyse her. Dog viser Tabel 9 antal analyser og procentvis andel af overskridelser af MRL-værdien for 2011-2016. Tallene viser, at overskridelse af grænseværdien har været meget lav i de tyske undersøgelser, samlet set ca. 0,1%. Det skal dog nævnes, at der i de tyske rapporter skelnes mellem antal prøver med simpel numerisk overskridelse af MRL og prøver med "sikker overskridelse" (tysk: gesicherten Rückstandshöchst-gehaltsüberschreitungen), som i praksis betyder overskridelse af ca. 2 x MRL.

Tabel 9. Analyser for pesticidrester i kartofler i Tyskland. Antal prøver og procent-andel af fund over MRL-værdien i årene 2011-2017. Kilde: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL).

År	Antal analyser	Antal prøver uden påviste rester	Antal prøver med rester under MRL	Antal prøver med rester over MRL (numerisk overskridelse)	Antal prøver med rester over MRL (sikker overskridelse)	% prøver med rester over MRL (numerisk overskridelse)	% prøver med rester over MRL (sikker overskridelse)
2011	593						0,0
2012	469						0,2
2013	564	243	321	3	2	0,5	0,4
2014	733	307	426	2	1	0,3	0,1
2015	551	339	212	1	0	0,2	0,0
2016	631	351	280	5	1	0,8	0,2
2017	699	418	281	8	1	1,1	0,1
I alt 2013-2017	3178	1658	1520	19	5	0,6	0,2

Tabel 10 viser de 4 hyppigst forekommende aktivstoffer med rester for årene 2011-2017, og de aktuelle fundprocenter. Der er dog set bort fra brom-gasningsmidler og analyseprogrammer på under 15 prøver pr. år, idet procentandelene for så små analyseprogrammer bliver estimeret meget upræcist.

Tabel 10. Årlige fundprocenter 2011-2017 for de fire hyppigst fundne aktivstoffer i kartofler i det tyske kontrolprogram. Kilde: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL).

År	Aktivstof	Antal analyser	Antal prøver med påviste rester	% prøver med fund	% prøver med indhold over MRL (sikker overskridelse)
2011	maleinhydrazid	27	2	7	0
2011	propamocarb	556	42	8	0
2011	4-hydroxy chlorthalonil	31	4	13	0
2011	chlorpropham	592	160	27	0
2012	kobber	26	1	4	0
2012	chlorpropham	455	143	31	0
2012	diquat	15	2	13	0
2012	propamocarb	437	46	11	0
2013	kobber	106	96	91	0
2013	chlorpropham	536	167	31	0
2013	fosetyl	32	7	22	0
2013	propamocarb	542	91	17	0
2014	kobber	217	151	70	0
2014	triazol-alanin	26	13	50	0
2014	chlorpropham	642	206	32	0
2014	fosetyl	29	5	17	0
2015	triazol-alanin	30	24	80	0
2015	chlorpropham	505	140	28	0
2015	triazol-mælkesyre	30	7	23	0
2015	fosetyl	83	10	12	0
2016	chlorpropham	617	169	27	0
2016	fosetyl	88	13	15	1
2016	propamocarb ¹⁾	618	84	14	0
2016	kobber	90	11	12	0
2017	kobber	68	21	31	0
2017	chlorpropham	689	145	21	0
2017	maleinhydrazid	121	16	13	0
2017	propamocarb ¹⁾	667	86	13	0

¹⁾ prøver med propamocarb-N-oxid og propamocarb-N-desmethyl udeladt

Aktivstoffet chlorpropham er den helt klare topscorer mht. hyppighed af fund af rester i den tyske monitoring. Dernæst følger kobber, som formodes især at være knyttet til økologisk produktion af kartofler. Fungicid-aktivstofferne propamocarb og fosetyl er også fundet i et forholdsvis stort antal tilfælde i Tyskland.

6 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I STORBRITANNIEN

I Storbritannien er det "Department for Environment, Food & Rural Affairs" og "Health and Safety Executive", som står for kontrol og afrapportering.

De årlige rapporter har titler på formen: "Expert Committee on Pesticide Residues in Food (PRiF): annual report for 20xx". De tre seneste rapporter for 2015-2018 er i skrivende stund tilgængelige via linket: <https://www.gov.uk/government/publications/expert-committee-on-pesticide-residues-in-food-prif-annual-report>. Ældre rapporter skal søges frem via de nationale arkiver, og det har her været muligt at finde og downloade rapporter fra 2012 og frem. Der offentliggøres også kvartalsvise rapporter, som for 2018 kan findes på linket: <https://www.gov.uk/government/publications/pesticide-residues-in-food-quarterly-monitoring-results-for-2018>. Af disse fremgår bl.a. at der i 2018 er analyseret for i alt 366 mulige pesticidrester i kartofler.

Tabel 11 viser en summering af fund af pesticidrester i kartofler i den britiske monitoring. Over en syvårig periode 2012-2018 er der i alt fundet pesticidrester over MRL-værdierne i 8 prøver ud af 1086, dvs. en frekvens på 0,74%. Fund under MRL-værdierne er gjort i 535 prøver, dvs. en gennemsnitlig fundfrekvens på 49%. Det kan nævnes, at for 2018 er der påvist mere end et pesticid i 18 prøver, dvs. ca. 11% af analyserne.

Tabel 11. Analyser for pesticidrester i kartofler i Storbritannien 2012-2018. Kilde: Health and Safety Executive, UK.

År	Antal analyser	Analyser med rester under MRL	Analyser med rester over MRL
2012	157	75	3
2013	157	79	0
2014	148	58	1
2015	156	83	0
2016	155	92	0
2017	156	72	3
2018	157	76	1
I alt	1086	535	8

Rapporterne indeholder ikke detaljerede informationer om restkoncentrationer under MRL, men kun om fund med overskridelser af MRL-værdierne. Tabel 12 giver en oversigt over fund over MRL-værdierne i perioden 2012-2018.

Ser man på fund over grænseværdierne i Storbritannien, så går spirehæmningsmidlet chlorpropham igen i forhold til de andre lande. Desuden er der fund af bejdsemidlet pencycuron, skadedyrsmidlet flonicamid og nematicidet fosthiazat, som aldrig har været godkendt i Danmark. Senest har der i 2018 været fundet en enkelt prøve med ukrudtsmidlet MCPA over grænseværdien. I dette tilfælde var der tale om kartofler af tysk oprindelse.

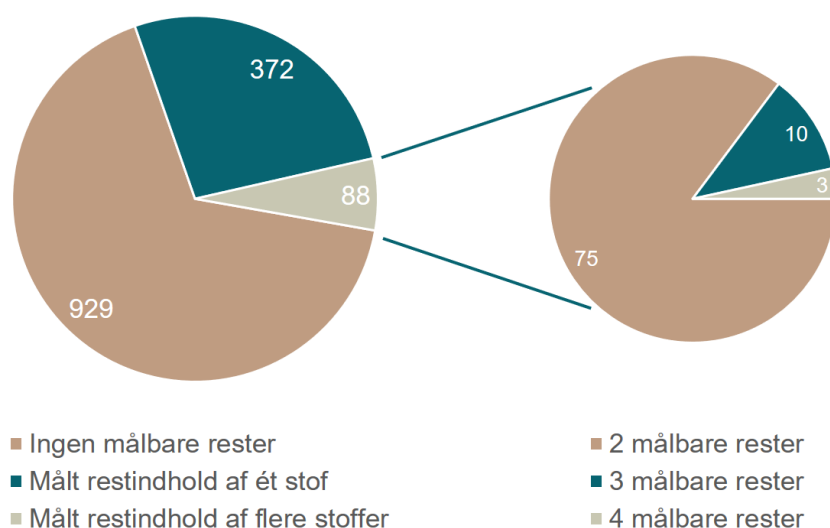
Tabel 12. Fund af aktivstoffer over MRL-værdien i det britiske kontrolprogram 2012-2018. Kilde: Health and Safety Executive, UK.

År	Aktivstof	Antal analyser	Analyser med påvisning over MRL	Højeste indhold, mg/kg	MRL, mg/kg	Højeste indhold i pct. af MRL
2012	chlorpropham	157	2	16	10	160
2012	fosthiazat	157	1	0,06	0,02	300
2013	ingen fund over MRL	157	0	-	-	-
2014	chlorpropham	148	1	12	10	120
2015	ingen fund over MRL	156	0	-	-	-
2016	ingen fund over MRL	155	0	-	-	-
2017	flonicamid	156	2	0,20	0,09	222
2017	pencycuron	156	1	0,2	0,1	200
2018	MCPA	157	1	0,06	0,05	120

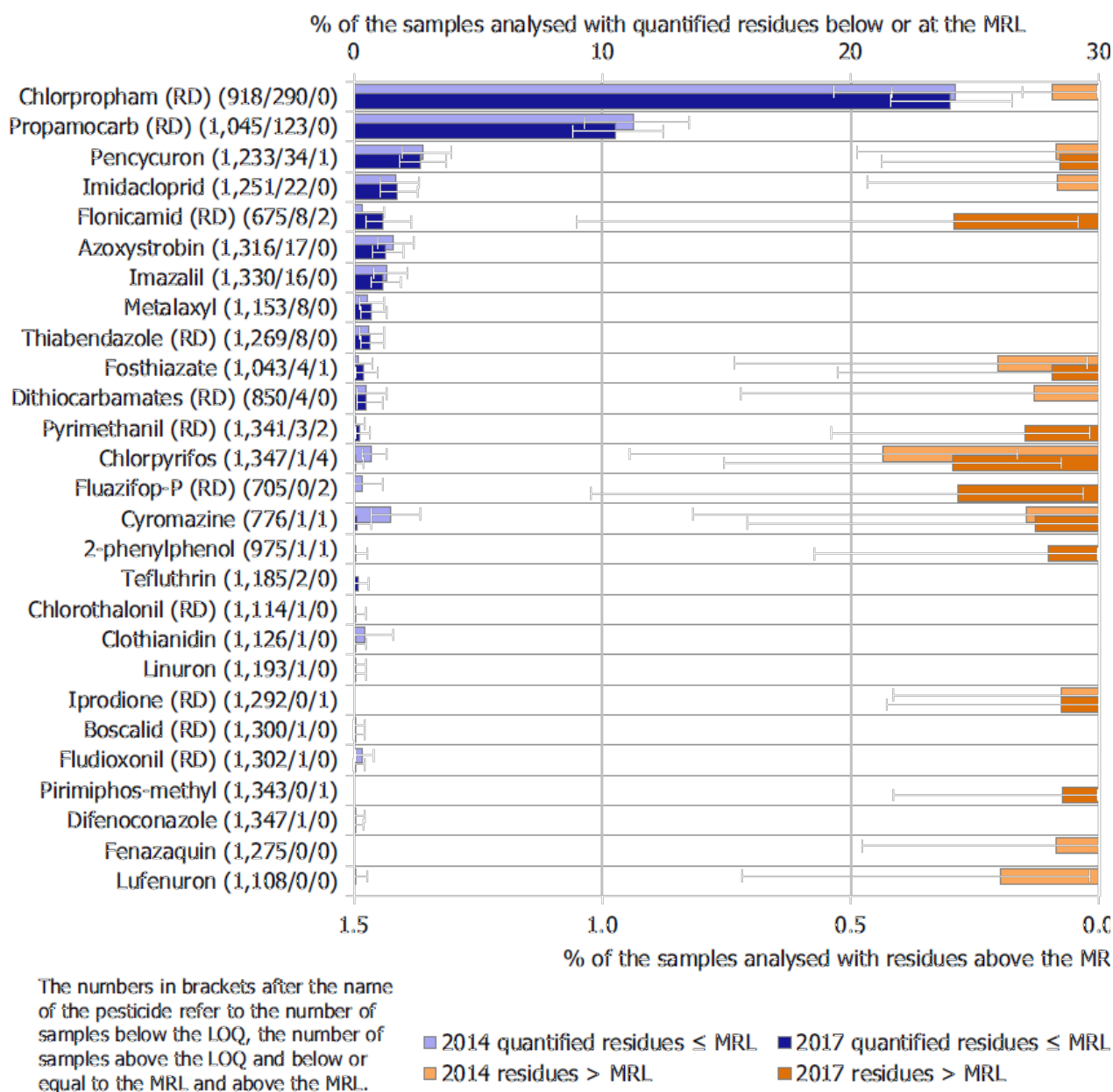
7 KONTROL OG FUND AF PESTICIDRESTER I KARTOFLER PÅ EU-NIVEAU

I EU-regi offentliggøres der årlige rapporter over det samlede overvågningsprogram for pesticidrester i fødevarer.

Disse rapporter offentliggøres af EFSA (European Food Safety Authority). Rapporteringen sker i EFSA Journal, og de i skrivende stund seneste rapporter har titlerne "The 2016 European Union report on pesticide residues in food" (EFSA Journal, 2018;16(7):5348 og "The 2017 European Union report on pesticide residues in food" (EFSA Journal, 2019;17(6):5743. De kan findes via linket: www.efsa.europa.eu/efsajournal.



Figur 1. Analyseresultater fra 1389 analyser for pesticidrester i kartofler i EU. Kilde: EFSA Journal, 2019; 17(6): 5743.



Figur 2. Fund af aktivstoffer i kartofler i EU-medlemslandene 2017. Tallene i parentes efter aktivstofnavnene angiver antal prøver rester under kvantifikationsgrænsen (LOQ), dernæst antal prøver med påviste rester under MRL-værdien og endelig antallet af prøver med rester over MRL. Søjler til venstre angiver procentvis forekomst af rester under MRL, mens søjler til venstre angiver forekomster over MRL-værdierne. Lyse søjler angiver resultater fra 2014, mens mørke søjler angiver resultater fra 2017. Kilde: EFSA Journal, 2019; 17(6): 5743.

EU-rapporterne fokuserer på forskellige afgrøder i forskellige år. Resultater fra kartofler er senest afrapporteret i rapporterne for 2014 og 2017, dvs. rapporten for 2017 er den seneste rapport, som indeholder resultater for kartofler.

Figur 1 summerer resultaterne mht. hyppigheden af fund på EU-niveau. Det fremgår, at der i 2017 i EU-medlemslandene blev gennemført i alt 1389 analyser, hvoraf der i 929 eller 66,9% af prøverne ikke blev fundet målbare pesticidrester. I 460 prøver eller 33,1% blev der påvist rester et eller flere aktivstoffer. Der blev fundet flere samtidige rester af pesticider i 88 prøver svarende til 6,3%

På tværs af landene blev der i 2017 fundet rester af i alt 25 pesticid-aktivstoffer i EU-overvågningen. Kigger man på aktivstofferne enkeltvis (Figur 2), så er spiringshæmmeren chlorpropham klart det aktivstof, som er fundet hyppigst (frekvens af detektioner 24%) i analyserne på EU-niveau. Derefter kommer svampemidlet propamocarb (10,5%) og bejdsemidlerne pencycuron (2,7%) og imidacloprid (1,7%). Med hensyn til overskridelser af MRL-værdien udgør skadedyrsmidlet chlorpyrifos det hyppigst fundne stof, med en hyppighed af overskridelser på 0,3%. Chlorpyrifos er ikke godkendt i Danmark, og har ikke været godkendt i kartofler.

8 UNDERSØGELSE AF DANSKE FUND, HERUNDER MULIGE ÅRSAGER TIL FUNDENE

På grundlag af tilsendte analyserapporter fra Fødevarestyrelsen for 2017 og de tre første kvartaler 2018 er der taget kontakt til de avlere, som har kunnet identificeres og som har modtaget opkald. Der har ved kontakten til avlerne været lagt vægt på, at det var helt frivilligt, om avlerne ville bidrage til analysen, og avlerne har været lovet fuld anonymitet.

Avlerne er kontaktet telefonisk. Spørgsmålene til avleren har været fokuseret på bejdsning mod rodflitsvamp og sprøjtning mod kartoffelskimmel, da brugen af aktivstofferne pencycuron og propamocarb udgør størstedelen af fundene i dansk producerede kartofler.

Der blev i 2017-2018 foretaget opringninger til i alt 19 avlere, hvoraf det kun var muligt at få oplysninger hos 11 af avlerne omkring brugen af bejdsemidler, bejdsemetode samt tidspunkt og dosering for anvendelse af sprøjtemidlet propamocarb (Tabel 13). Der er ikke i de analysebeviser, Fødevarestyrelsen har fremsendt i 2017, rapporteret om overskridelse af MRL-værdierne. I 2018 viste 1 ud af 11 prøver en overskridelse på 180% af MRL-værdien.

Det er markant, at der ved de danske kontrolprogrammer over 11 år kun er fundet ganske få aktivstoffer. Der er fund af restkoncentrationer af pencycuron i et tilfælde ved brug af pulverbejdsning af læggekartofler i kartoffellægger med usikkert doseringsudstyr. Denne bejdsemetode kan måske give en u hensigtsmæssig høj koncentration af aktivt stof på nogle af moderknoldene. I nogle tilfælde rådner moderknoldene ikke i jorden og kan potentielt afsætte bejdsemiddel på døtre knoldene i jorden eller på de bevægelige dele på optager og sorteringsudstyr, som derefter påføres døtre knoldene i meget små mængder. Flere avlere her berettet, at man ved bejdsning med Monceren (aktivstoffet pencycuron) kan finde røde bejdsede moderknolde på sorterbordet på optager og på sorteranlæg, som manuelt sorteres fra ved optagning og indlagring. Der er ikke fund af restkoncentrationer af pencycuron i de tre tilfælde, hvor der er brugt flydende pencycuron i Hardi-anlæg og i det ene tilfælde, hvor der er brugt pulverbejdsemiddel i et ukendt pulverbejdseudstyr på kartoffellæggeren.

Tabel 13. Oversigt over fund af pesticidrester i kartofler i 2017 og 2018. Resultater af opfølgende interviews med kartoffelavlere med fund af pesticidrester i 2017 og 2018. Ud af 19 analyseattester har det være muligt at opnå uddybede informationer om brugen af sprøjte- og bejdsemidler i 11 af tilfældene.

År	Analyseresultat		Sort	Bejdsning	Proxanil	Bejdse- metode	Bemærkninger
	Middel	Pct.					
2017	Ikke påvist	0	Sava	Ingen	Ingen	Ingen	Kun én behandling mod skimmel.
2017	Propamocarb	4	Alexandra	Pulver	2 kg Proxanil 5/7	I vogn	
2017	Pencycuron	20	Solist	Pulver	Ingen	I lægger	Fjerner røde moderknolde på sorterbord. Ingen behandling mod ukrudt og skimmel.
2017	Ikke påvist	0	Belana	Flydende	Ingen	Hardianlæg	
2017	Propamocarb	5	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Ukendt	Kan ikke identificere prøven til bestemt avler
2017	Propamocarb	5	Mariska	Pulver	2,5 l Proxanil 2/8	I lægger	Ukendt bejdseanlæg på lægger
2018	Ikke påvist	0	Ukendt	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen sprøjtning mod skimmel
2018	Ikke påvist	0	Musica	Flydende	2,0 l/ha Proxanil 14/6	Hardianlæg	
2018	Ikke påvist	0	Magda	Flydende	2,0 l/ha Proxanil 5/5	Hardianlæg	
2018	Pencycuron	180	Solist	Pulver	Ingen	I lægger	Ingen sprøjtning mod skimmel
2018	Ikke påvist	0	Ditta	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen sprøjtning mod skimmel
2018	Pencycuron	25	Solist	Pulver	Ingen	I spirekasser	Ingen sprøjtning mod skimmel. Fjerner røde knolde på sorterbord.

Noget tyder på, at den høje koncentration af bejdsemiddel på moderknolde ved brug af pulverbejdse med pencycuron kan være med til at afsætte sporstoffer på sorteranlæg, som derefter kontaminerer døtre knolde. Dette gælder specielt, hvor der sker en variabel tildeling af pulverbejdse ved at bejdsemidlet manuelt hældes over læggekartoflerne i tilkørselsvogne eller i kartoffellægger. Den anbefalede dosering af Monceren DS 12,5 er 125 g/hkg læggekartofler, hvilket giver 468 gram aktivt stof pr. ha ved brug af 30 hkg læggekartofler. Ved brug af flydende Monceren FS 250 anvendes 1,5 liter svarende til 375 gram aktivt stof pr. ha. Der tildeles derfor 25% mere aktivt stof pr. ha ved brug af pulverbejdse, hvor hele mængden afsættes på knoldene. Ved brug af flydende bejdse afsættes ca. 20% af midlet på knoldene og resten på jorden. Ved brug af flydende bejdse afsættes derfor i alt ca. 16% af tilførte mængde aktivt stof på læggekartoflerne sammenlignet med pulverbejdse. Der er ingen af de adspurgte avlere, som bruger samme kasser til opbevaring af spise- og læggekartofler, hvilket tyder på at kontamineringen via kasser og vogne hos de adspurgte kan afvises. Kasser og vogne kan dog stadig være en vigtig kilde til kontaminering.



Billede. Rødfarvning af moderknold ved optagning ved brug af 30% af den anbefalede dosering af Prestige FS 370 (pencycuron+imidacloprid) ved lægning (foto: Carl Heiselberg).

Når der anvendes pulverbejdse i spisekartofler, omfatter dette næsten udelukkende pulverbejdse indeholdende pencycuron. Der er også godkendt pulverbejdse indeholdende tolclofos-methyl (Rizolex 10D), men dette bejdsemiddel anvendes i Danmark næsten udelukkende i produktionen af stivelseskartofler. Der er ikke kendskab til fund af restkoncentrationer af tolclofos-methyl eller pencycuron i produktionen af kartofler til stivelse eller industriel forarbejdning.

Propamocarb er fundet i tre prøver i meget lave koncentrationer (4, 5 og 5 pct. af MRL), hvor der er behandlet med Proxanil (blandingsprodukt med indhold af propamocarb og cymoxanil) henholdsvis den 5. juli, 2. august og ukendt dato. Propamocarb er et systemisk middel og er kendt fra både inden- og udenlandske undersøgelser at kunne transporteres til knoldene i lave koncentrationer. Det er ukendt, hvornår kartoflerne er nedvisnet og høstet, og det er derfor i disse tilfælde ikke muligt at sige noget om betydningen af tidspunkt for behandling og optagning for fund af restkoncentrationer af propamocarb.

Sammenfattende skal det understreges, at omfanget af positive fund af restkoncentrationer er for lille til, at der kan dannes et klart billede af årsagssammenhænge mellem anvendelse og fund af restkoncentrationer i de høstede knolde. Der er dog indicier på, at pulverbejdse med pencycuron direkte på læggekartoflerne i tilkørselsvogne eller i lægger kan føre til afsætning/kontaminering af døde knolde i jorden eller ved optagning. Brugen af Proxanil medfører risiko for transport til døde knolde i både danske og udenlandske undersøgelser. Undersøgelsen er for begrænset til at afgøre om brugen helt skal undlades eller begrænses til et givet vækststadium eller dato, for at der ikke sker afsætning/kontaminering af døde knolde.

Imidacloprid er et systemisk middel, som blev fundet i et enkelt tilfælde i 2013. Imidacloprid er ikke længere godkendt til bejdning af kartofler i Danmark og har derfor ingen betydning for en fremtidig anvendelse.

Imazalil er et bejdsemiddel, som kun er godkendt til bejdsning af læggekartofler. Det har ikke været muligt at undersøge mulige årsager til fund tilbage i 2010 og 2012, men det meget lave indhold indikerer, at dette skyldes kontaminering fra indlagring- og sorteranlæg, som anvendes til både lægge- og spisekartofler. Der er et enkelt fund af mandipropamid i 2016, som er det eneste fund af midlet i Danmark og udlandet. Mandipropamid har en sprøjtefrist på kun tre dage og den pågældende mark er behandlet minimum tre uger før optagning. Mandipropamid er tidligere fundet i de øvrige EU-lande og må derfor formodes enten at være en fejl eller et enkeltstående tilfælde.

Der er ingen fund af ukrudtsmidler, og der er kun et enkelt fund af skadedyrsmidler. Fund af pencycuron, imidacloprid og imazalil er alle bejdsemidler, hvoraf kun imidacloprid er systemisk og kan skyldes transport fra moderknolden til døtre knoldene. Pencycuron og imazalil er begge kontaktmidler, som må forventes at kontaminere døtreknolde ved kontakt enten ved berøring i jorden eller ved afsætning af aktivt stof på optager og sorteranlæg.

I udlandet er der fundet rester af diquat, fludioxonil og flonicamid. Diquat er hidtil ikke fundet i danske spisekartofler. Fludioxonil er et flydende bejdsemiddel som påføres læggekartofler både på rullebord og på Hardianlæg. Det er ikke muligt at afgøre om det udenlandske fund skyldes kontaminering af spisekartofler ved brug af samme sorteranlæg, som der er anvendt til læggekartofler, eller kontamineringen er sket ved optagning. Flonicamid er et skadedyrsmiddel, som i Danmark primært anvendes mod bladlus i læggekartofler og ikke i spisekartofler. Det kan derfor være et parti læggekartofler, som er solgt som spisekartofler.

Det er ikke muligt på baggrund af nærværende analyse at angive præcise metoder til at undgå pesticidrester i kartofler i Danmark. Men undersøgelsen indikerer, at hvis man undlader at bejdse med pulverbejdsemidler indeholdende pencycuron i spirekasser, kartoffellægger og tilkørselsvogne, og der undlades at behandle med midler indeholdende propamocarb eller der fastsættes en dato for senest anvendelse af propamocarb, må det forventes, at antallet af kartofler med restkoncentrationer af plantebeskyttelsesmidler vil kunne reduceres til et minimum.

9 REFERENCER OG LINKS

Anonym (2018): Pesticidstrategi 2017-2021. Online: <https://mst.dk/kemi/pesticider/pesticidstrategi-2017-2021/>.

Anonym (2019): The 2017 European Union report on pesticide residues in food (EFSA Journal, 2019;17(6):5743, Online:

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2012-2018). Nationale Berichterstattung Pflanzenschutzmittelrückstände in Lebensmitteln. Zusammenfassung der Ergebnisse des Jahres 20xx aus der Bundesrepublik Deutschland (2011-2017). Online: https://www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/01_Aufgaben/02_AmtlicheLebensmittelueberwachung/07_PSMRueckstaende/Im_nbpsm_node.html.

DTU Fødevareinstituttet og Fødevarestyrelsen (2009-2010): Pesticidrester i fødevarer (2008-2017). Resultater fra den danske pesticidkontrol. Online: <https://www.foedevarestyrelsen.dk>.

DTU Fødevareinstituttet (2019): Pesticider i kosten. Online: <https://www.food.dtu.dk/publikationer/kemikaliepaavirkninger/pesticider-i-kosten>

Livsmedelsverket, Sverige (2012-2017): Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel (2011-2016). Online: <https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/livsmedelskontroll/offentlig-kontroll/livsmedelsverkets-kontroll-av-livsmedel/> .

Mattilsynet, Norge (2012-2019) Overvåkingsresultater for plantevernmidler i næringsmidler (2011-2018), Online: http://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/uonskede_stofferimaten/rester_av_plantevernmidler_i_mat

The Expert Committee on Pesticide Residues in Food (PRiF) (2013-2019) Annual Report. (2012-2018). Online: <http://www.gov.uk/government/groups/expert-committee-on-pesticide-residues-in-food-prif> .

SEGES skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden. SEGES er en del af Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.

SEGES
Landbrug & Fødevarer F.m.b.A.
Agro Food Park 15
DK 8200 Aarhus N

+45 8740 5000
info@seges.dk
seges.dk

