Softwaretool voor de blootstelling aan mengsels van pesticide-residuen in groenten en fruit

Rapportage project Impactanalyse Pesticiden Groenten en Fruit (IPGF)

Marco van Lenthe¹, Hilko van der Voet¹, Astrid Meewisse²

¹ Wageningen University & Research, Biometris

² Food Compass

Dit onderzoek is in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR), business unit Biometris, in het kader van beleidsondersteunend onderzoeksthema Voedselveiligheid (projectnummer KV 1406-010, gunningscode BO-49-002-006). WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, juni 2019

WUR Biometris Rapport 44 (06.19)
<https://doi.org/10.18174/494701>

van Lenthe M, van der Voet H, Meewisse A, 2019. *Softwaretool voor de blootstelling aan mengsels van pesticide-residuen in groenten en fruit*. Wageningen University & Research Biometris, Rapport 44 (06.19). <https://doi.org/10.18174/494701>

Samenvatting: Er is een web-portaal gebouwd dat de gebruikers in staat stelt Food Compass monitoring data te combineren met gegevens van de Nederlandse Voedsel Consumptie Peiling volgens moderne probabilistische rekenmethoden conform aanbevelingen van EFSA en het EU project Acropolis. Het cumulatieve risico, dat in eerste instantie vastgesteld wordt op populatieniveau en gebaseerd is op consumptie van alle voedingsmiddelen, wordt vertaald naar een effectieve residubewaking van afzonderlijke partijen groente en fruit zoals wenselijk in de residubewaking van Food Compass

Trefwoorden: Residuen pesticiden, cumulatieve risico's, software, MCRA, Food Compass

© 2019 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Business unit Biometris, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 40 85; www.wur.nl/biometris
Copyright licentie: CC-BY-SA 4.0

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

WUR Biometris Rapport 44 (06.19)

Inhoud

	Samenvatting	5
1	Inleiding	6
	1.1 Doelstelling	6
	1.2 Begrenzing/scope	6
	1.3 Aanpak	7
2	Beschrijving software	8
	2.1 Aangeleverde gegevens	8
	2.1.1 Laboratoriumscopes	8
	2.1.2 Stoffen (en somstoffen) GFH- en Food Compass-portaal	8
	2.1.3 Details analyseresultaten Food Compass monitoring	9
	2.1.4 Toxiciteit stoffen	9
	2.1.5 Private Retailer Requirements	9
	2.2 De webapplicatie	9
	2.2.1 Inlogpagina	10
	2.2.2 Sample analysis	10
	2.2.3 Probabilistische berekening uitvoeren	14
	2.2.4 Batch-analyses	16
	2.2.5 Batch-analyserapporten	20
	2.3 Webservice MCRA	24
	2.3.1 MCRA webapplicatie	24
	2.3.2 MCRA Web API: authenticatie	25
3	Case studies	26
	3.1 Analyse van individuele monsters	26
	3.1.1 Data	26
	3.1.2 Samenvatting resultaten	26
	3.1.3 Gedetailleerde resultaten	27
	3.2 Analyse van batches	32
4	Discussie en vooruitblik	34
	4.1 Implementatie	34
	4.2 Kennisontwikkeling en innovatie	34
	Appendix 1. Web API methoden	36
	MCRA Web API: Projecten	36
	MCRA Web API: Simulatie	36
	Literatuur	40

Samenvatting

Er is een web-portaal gebouwd dat de gebruikers in staat stelt Food Compass monitoring data te combineren met gegevens van de Nederlandse Voedsel Consumptie Peiling volgens probabilistische rekenmethoden conform aanbevelingen van EFSA en het EU project Acropolis. Het cumulatieve risico, dat in eerste instantie vastgesteld wordt op populatieniveau en gebaseerd is op consumptie van alle voedingsmiddelen, wordt vertaald naar een effectieve residubewaking van afzonderlijke partijen groente en fruit. Daarnaast is het mogelijk de verzamelde residu-gegevens van 2013-2017 als geheel of in gedeelten te analyseren.

1 Inleiding

Cumulatieve effecten van verschillende pesticide-residuen met dezelfde werking kunnen leiden tot een risico voor de volksgezondheid. De EU heeft bepaald dat hier rekening mee moet worden gehouden zodra hiervoor methoden beschikbaar zijn (Verordening (EC)396/2005). De Europese Voedselveiligheidsautoriteit EFSA heeft in 2014 methodologie gepresenteerd tijdens een infosessie voor stakeholders. De methodologie is nu nader uitgewerkt, en hierover zal in 2019 door EFSA gerapporteerd worden. De cumulatieve risico's moeten straks uitgerekend worden voor alle residuen die inwerken op hetzelfde orgaan. Stakeholders verwachten dat cumulatieve berekeningen de komende vier jaar grote impact kunnen hebben op de risicobeoordeling, de normstelling, de handhaving daarop en het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat nog gebruikt kan worden. Ontbreken van doorrekeningen geeft zorgpunten voor de sector: 1) wantrouwen consumenten; 2) het stellen van bovenwettelijke eisen door supermarktketens.

Methoden voor cumulatieve risicobeoordeling zijn ontwikkeld in het EU project Acropolis (van Klaveren et al. 2015), en voor stakeholders in de publieke sector beschikbaar via de Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) software (van der Voet et al. 2015). Doel van het project Impactanalyse Pesticiden Groenten en Fruit (IPGF) is de private sector de mogelijkheden te geven voor de uitvoering van cumulatieve risicoanalyses m.b.t. residuen van gewasbeschermingsmiddelen met hetzelfde werkingsmechanisme. Dit zal bijdragen aan verhogen van het consumentenvertrouwen in voedselveiligheid. Ook zullen resultaten van case studies input kunnen geven aan discussies met de voedings- en retail-industrie over bovenwettelijke eisen.

De internationale (en nationale) overheid zal de komende jaren de cumulatieve risicobeoordeling implementeren. Dit project heeft tot doel om de consequenties van de keuzes, die gemaakt kunnen worden in dit implementatie traject voor bestrijdingsmiddelen met een hoge en lage bijdrage aan cumulatieve risico's en de consequenties daarvan voor de residubewaking inzichtelijk te maken.

In het project is een web-portaal gebouwd dat de gebruikers in staat stelt Food Compass monitoring data te combineren met gegevens van de Nederlandse Voedsel Consumptie Peiling volgens moderne probabilistische rekenmethoden conform aanbevelingen van EFSA en het EU project Acropolis. Hierbij worden de cumulatieve assessment groepen gebruikt die vanuit EFSA beschikbaar zijn.

Het cumulatieve risico, dat in eerste instantie vastgesteld wordt op populatieniveau en gebaseerd is op consumptie van alle voedingsmiddelen, kan vertaald worden naar een effectieve residubewaking van afzonderlijke partijen groente en fruit zoals wenselijk in de residubewaking van Food Compass. Moderne ICT technologie wordt ingezet om Food Compass data en informatievoorziening compatibel te maken met de cumulatieve berekeningsmethode inclusief de daaraan gerelateerde internationale ontwikkelingen vanuit het perspectief van EFSA, DG SANCO en de Nederlandse overheid. Performance issues, gebruikersgemak, beveiliging van data en het regelen van toegang tot data zijn hierbij belangrijke aspecten.

Dit rapport beschrijft het IPGF web-portaal dat is ontwikkeld in het project IPGF.

1.1 Doelstelling

Door het ontbreken van de risicoberekening van cumulatieve blootstelling zijn er twee zorgpunten voor de groente en fruitsector, te weten; 1) wantrouwen van de consument en het imago van de sector, 2) het stellen van bovenwettelijke eisen van de supermarktketens. Naast het ontbreken van de berekeningen van de cumulatieve risico's in de toelating, ontstaan er vooral problemen indien meerdere residuen gelijktijdig op een groente en fruit monster voorkomen. Er is een grote behoefte om deze problematiek te objectiveren.

Daarnaast is er de zorg dat de huidige voorstellen van EFSA, die grotendeels op het voorzorgsprincipe zijn gebaseerd, niet leiden tot realistische en hanteerbare uitkomsten. Voorbeelden uit de praktijk zijn daarom gewenst. Doelstelling van dit project is de zich ontwikkelende consensus in de Europese aanpak van cumulatieve blootstelling te vertalen naar voor de private sector hanteerbare vorm, en het praktisch hanteren van de aanpak te ondersteunen met praktijkvoorbeelden.

1.2 Begrenzing/scope

Het project IPGF heeft een platform ontwikkeld waarmee data van de sector geanalyseerd kunnen worden over het niveau van blootstelling aan residuen in groepen werkzame stoffen met dezelfde toxicologische effecten (cumulative assessment groups). Het project brengt een pragmatische link tot

stand tussen de dataverzameling zoals beschikbaar in het Food Compass portaal en de moderne berekeningsmethoden voor cumulatieve effecten zoals ontwikkeld in het EU project Acropolis en beschikbaar in de Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) software. Daarna zal het project deze aanpak aanpassen aan ontwikkelingen die momenteel in een EFSA/EC werkgroep worden uitgewerkt. Het project richt zich op het toepasbaar maken voor de G&F sector en zal geen andere sectoren bedienen (hoewel de methoden wellicht ruimer toepasbaar zullen zijn).

In het project wordt samenwerking met de overheid nagestreefd, maar dit project gaat niet over beleidskeuzes of het vaststellen van het gewenste beschermingsniveau. Dit wordt in principe geregeld in een overheidstraject. De EC en EFSA hebben een e-working groep ingesteld om de risicobeoordeling te vertalen naar het opstellen van residu-normen, die wel doorgerekend zijn op cumulatieve effecten. Hierbij zal gebruik gemaakt worden van de ACROPOLIS IT tool (MCRA) (www.acropolis-eu.com) op basis van de probabilistische berekening van cumulatieve blootstelling. Hierbij wordt het risico voor de voedselveiligheid in kaart gebracht door de blootstelling aan de individuele pesticiden bij elkaar op te tellen gewogen met Relative Potency Factors (RPFs) van de afzonderlijke stoffen. De gewogen som kan vergeleken worden met vastgestelde limietwaarden voor de referentieverbinding zoals de Acute Referentie Dosis (ARfD) en de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI).

1.3 Aanpak

Het in EU-ACROPOLIS ontwikkelde en in Europa geaccepteerde model voor cumulatieve doorrekening MCRA (<https://mcra.rivm.nl>, van der Voet et al. 2015), ontwikkeld door Wageningen University & Research ten behoeve van RIVM en EFSA/EC, is verder ontwikkeld en praktisch gemaakt voor gebruik in aansluiting op de meetgegevens van Food Compass en de wensen vanuit Food Compass en de sector. Food Compass meetgegevens worden vastgelegd in het Food Compass portaal. De verzameling Food Compass data wordt geoptimaliseerd voor dit gebruik. Er zijn voorbeelden (cases) uitgewerkt om de impact van het gebruik van cumulatieve berekeningen te demonstreren. Deze voorbeelden kunnen o.a. behulpzaam zijn bij discussies binnen de groenten en fruitketen ten aanzien van de huidige bovenwettelijke residu-eisen en mogelijke alternatieve methoden om de cumulatieve risico's bij aanwezigheid van meerdere residuen te borgen.

MCRA is een web-applicatie bestaande uit een web-portaal waarmee innameberekeningen geconfigureerd kunnen worden en een web-service waarop innameberekeningen gedistribueerd uitgevoerd worden. MCRA is ontwikkeld met Microsoft's C# .NET 4.0 Framework en maakt gebruik van de laatste technieken, zoals Entity Framework, MVC, WCF, LINQ, AJAX en jQuery. De software is zo opgezet dat deze makkelijk aan te passen is voor specifieke doeleinden en/of gebruikersgroepen. Binnen dit voorstel zal een standalone web-service worden ingericht waarop cumulatieve innameberekeningen kunnen worden gemaakt. Deze web-service bevat de rekenmodule van MCRA die (nagenoeg) ongewijzigd blijft en een module waarmee externe data ontsloten kan worden voor het uitvoeren van innameberekeningen. Er zal gebruik worden gemaakt van "pooled analysis" waarbij data vanuit meerdere bronnen zal worden gebruikt voor het uitvoeren van MCRA innameberekeningen. De concentratiedata van de groenten- en fruitsector zal via een beveiligde verbinding worden ontsloten voor MCRA innameberekeningen. Andere data, zoals consumptiedata, zal uit andere bronnen worden gehaald.

De web-service kan door de gebruiker aangestuurd worden via een (aparte) web-portaal (en is dus niet direct benaderbaar). De web-portaal is zo opgezet dat de gebruiker binnen een paar kliks een standaard MCRA innameberekening kan starten en de resultaten hiervan op het scherm krijgt.

De activiteiten om de Food Compass data te laten aansluiten bij de software voor cumulatieve berekeningen omvatten het technisch ontsluiten, omcoderen, inlezen en gebruiken van data van analyseresultaten met mogelijk selectie op basis van jaar en/of plaats van bemonstering, met daarbij de data over de analysemethoden en gebruik van deze gegevens binnen de analyses, MRL data zoals bijgehouden binnen Food Compass, ADI en ARfD, stuksgewichtsdata, processing factoren en variabiliteitsfactoren.

Er is een ICT-infrastructuur opgezet waarbij relevante data van externe bronnen (zoals de data beheerd door Food Compass) ontsloten wordt voor het maken van innameberekeningen. De data blijft in beheer van de eigenaar van de data, welke voor specifieke gebruikersgroepen en specifieke berekeningen efficiënt en via een beveiligde verbinding beschikbaar kan worden gemaakt.

Aanvragen en uitkomsten van deze berekeningen zullen via gestandaardiseerd (bv. XML-) berichtenverkeer uitgewisseld kunnen worden tussen applicaties. Zodoende kunnen, naast analyses op sectorniveau, ook keuringsbeslissingen per bemonsterde partij genomen worden die grote analogie vertonen met de ARfD berekeningen voor enkelvoudige stoffen, maar dan in gaan op risico's van monsters waarop meerdere residuen worden gevonden. ARfD-berekeningen (t.b.v. een keuringsbeslissing) worden in de sector uitgevoerd door ketendeelnemers (m.n. handel en retail), Food Compass, residu-laboratoria en de NVWA. Er is een werkende methode geïmplementeerd voor de doorrekening met behulp van probabilistische methoden van de impact van pesticiden-mengsels op basis van de feitelijke situatie in de Nederlandse G&F sector. Dergelijke berekeningen geven een realistisch beeld voor zover mogelijk, en leiden tot zo realistisch mogelijke voorbeelden voor risicobeheersing en -communicatie en een versterking van de internationale positionering. In de gevallen dat er een reëel risico is kan dit tijdig gedetecteerd worden.

2 Beschrijving software

De software die is ontwikkeld in het kader van het project Impactanalyse Pesticidemengsels op Groenten & Fruit (IPGF) bestaat uit een drietal hoofdonderdelen, te weten:

1. Administratie van de door het GroentenFruitHuis (GFH) en Food Compass aangeleverde gegevens, waaronder Food Compass residu-monitoring data.
2. De webapplicatie waarmee op basis van de aangeleverde data een vergelijkend overzicht gemaakt kan worden van bestaande en in ontwikkeling zijnde risicoanalysemethoden.
3. De MCRA software is in het kader van dit webportaal uitgebreid met een aantal webservices, zodat de probabilistische berekeningen gedaan kunnen worden. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van een afzonderlijke login die voor het IPGF portaal in MCRA is aangemaakt.

In de volgende paragrafen worden deze onderdelen nader beschreven.

2.1 Aangeleverde gegevens

De gegevens die inmiddels zijn aangeleverd door Food Compass zijn onder te verdelen in de volgende categorieën.

2.1.1 Laboratoriumscopes

De bij Food Compass aangesloten laboratoria die de monsteranalyses uitvoeren hebben lijsten aangeleverd van de stoffen die per analysemethode kunnen worden gedetecteerd met hun rapportagegrens (limit of reporting, LOR), de zogenaamde laboratorium scopelijsten. Deze lijsten worden periodiek aangepast en per laboratorium zijn derhalve meerdere lijsten aangeleverd.

De stoffen werden in het verleden alleen met een naam aangeleverd in Adobe PDF-bestanden, maar inmiddels ook als Excelbestand met daarin de CAS-code van de stof, de naam en de LOR.

De volgende gegevensvelden zijn minimaal benodigd:

Naam	Type	Omschrijving	Voorbeeld
Analysetype	Tekst	Type analyse	GC/MS-MS
Stofcode	Tekst	Unieke code voor de gemeten stof (volgens CAS nummering)	174514-07-9
Stofnaam	Tekst	Naam van de stof	Fluazolate
LOQ	Nummer	Limit of quantification (rapportagegrens)	0.01
Eenheid LOQ	Tekst	Meeteenheid van de LOQ	mg/kg

2.1.2 Stoffen (en somstoffen) GFH- en Food Compass-portaal

Een lijst met somstoffen en gerelateerde stoffen:

Naam	Type	Omschrijving	Voorbeeld
Stofcode	Nummer	CAS code van de stof	133062
Stofnaam	Tekst	Naam van de stof	Captan
Somstofcode (EU-residuedefinitie)	Nummer	Code van de somstof die als residu wordt gerekend. Dit is geen officiële CAS code, maar een Food Compass code die afgeleid is van de CAS code met een 'vanaf'-nummering die buiten de CAS-range valt, veelal 90.000.000.000	
Somstofnaam (EU-residuedefinitie)	Tekst	Naam van de somstof	Captan (som)
Opmerking	Tekst		

In de huidige versie van de IPGF tool wordt nog geen koppeling gemaakt tussen stoffen en somstoffen. Alle concentraties worden ingelezen en verwerkt, zoals aangeleverd. Dit kan in de praktijk betekenen dat een bepaalde concentratie voor zowel de stof als de somstof op een monster wordt meegenomen. Dit is natuurlijk niet optimaal, maar kan gezien worden als een conservatieve aanpak. In een vervolgproject zal dit nader worden gemodelleerd, in overeenstemming met de hiervoor in samenwerking met RIVM en EFSA ontwikkelde modellen.

2.1.3 Details analyseresultaten Food Compass monitoring

Per jaar wordt een Excelbestand aangeleverd door Food Compass met daarin alle vrijgegeven monstergegevens van het afgelopen jaar. Dit wordt vergezeld van een bestand met de samenvatting van de rapporten; deze samenvatting wordt alleen gebruikt ter controle van de volledigheid van de details. Het detailbestand moet voor elke analysemethode die is toegepast in een monsteranalyse minstens één regel bevatten, ook als er geen positieve residuen zijn gevonden.

De volgende kolommen uit dit bestand worden gebruikt:

Naam	Type	Omschrijving
Laboratorium	Tekst	Naam van het laboratorium dat de analyse uitvoerde
Monsternummer	Nummer	Nummer van het monster in Food Compass
Monsterdatum	Datum	Datum van monstername in het laboratorium
Productcode	Nummer	Code van het bemonsterde product (bijv. 23101001)
Productnaam	Tekst	Naam van het bemonsterde product (bijv. 'Tomaten')
Landcode	Tekst	Code van het land van het bemonsterde product (bijv. 'NL')
Analysetype	Tekst	Type analyse dat door het laboratorium is uitgevoerd (bijv. 'GC-MS')
Stofcode	Nummer	CAS-code van de gevonden stof, of somstofcode gebaseerd op de CAS-code van de enkelvoudige stof
Stofnaam	Tekst	Naam van de gevonden stof
Gehalte	Fractie	Gehalte van de stof in het deel per eenheid product (bijv. 0.01 mg/kg)
Eenheid	Tekst	Eenheid van de gemeten stof (bijv. 'mg/kg')

2.1.4 Toxiciteit stoffen

Vanuit het GFH is een lijst met stoffen en hun acute toxiciteit aangeleverd, waarin de Acute Reference Dose (ARfD) waarde is opgenomen voor het acute effect. Gebruikte kolommen:

Naam	Type	Omschrijving
Stofcode	Nummer	CAS-code van de gevonden stof, of somstofcode gebaseerd op de CAS-code van de enkelvoudige stof
Stofnaam	Tekst	Naam van de gevonden stof
Ingangsdatum	Datum	Ingangsdatum van de regulering
Acuut toxisch	Ja/nee	Is de stof acuut toxisch (J/N)?
ARfD-waarde	Nummer	ARfD waarde van de stof, indien acuut toxisch, anders leeg
Bron	Tekst	Bron van de reguleringsinformatie
Land	Tekst	Land waar deze waarde geldig is

2.1.5 Private Retailer Requirements

Voor de retail-eisen is een document aangeleverd met de volgende kolommen, waaraan de Food Compass monsters getoetst worden in de demo-webapplicatie:

Naam	Type	Omschrijving
Retailer	Tekst	Naam van de retailer
Country	Tekst	Land van vestiging van de retailer waarvoor de eisen gelden
Max %MRL/active substance	Percentage	Percentage van de Maximum Residue limit (MRL) van de hoogst gemeten stof in het monster
Max sum %MRL/sample	Percentage	Som van het percentage van gevonden MRL's van alle stoffen in het monster
Max %ARfD/active substance	Percentage	ARfD waarde van de stof, indien acuut toxisch, anders leeg
Max sum %ARfD/sample	Percentage	Som van het percentage van gevonden ARfD's van alle stoffen in het monster
Max nr of active substances/sample	Number*	Land waar deze waarde geldig is

* Er kan sprake zijn van een nummer en/of een zwarte lijst van niet toegestane stoffen

2.2 De webapplicatie

De software die is ontwikkeld is gebaseerd op een functioneel ontwerp beschreven in van Lenthe & van der Voet (2016), en bestaat uit een webapplicatie waar de gegevens van door Food Compass geanalyseerde monsters kunnen worden ingevoerd, die worden gebruikt om de verschillende risicocalculaties uit te voeren en overzichtelijk weer te geven en waarmee analyses kunnen worden uitgevoerd op de aangeleverde data van de jaren 2013-2017, die in de vorm van dynamische

rapportages op het scherm kunnen worden getoond en in tabelvorm kunnen worden gedownload voor nadere analyse in bijvoorbeeld een spreadsheetprogramma.

Daarnaast is er werk gedaan om de Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) software aan te passen om deze toegankelijk te maken voor derden via een beveiligde Web API.

2.2.1 Inlogpagina

De IPGF webapplicatie vereist een gebruikersaccount om in te loggen en de functionaliteit te gebruiken.

Het welkomstschermbiedt de optie om in te loggen met een bestaand account. De beheerder van het portaal heeft de mogelijkheid om nieuwe gebruikers toe te voegen en hen aan gebruikersgroepen toe te kennen.

Het is mogelijk om in de toekomst het gebruikersbeheer te integreren met het Food Compass gebruikersaccountbeheer.

Door in te loggen komt men op de volgende pagina terecht:

Figuur 1: Welkomstschermb

In dit scherm zijn de volgende menu-opties beschikbaar:

- Home: Laat het in figuur 1 getoonde scherm zien.
- Sample analysis: analyse van een enkel monster, door invoeren van monstergegevens.
- Reports: bevat een drietal rapporttypen waarmee overzichten kunnen worden gegenereerd op basis van verschillende uitgangspunten.
- Administration: bevat opties om batches aan te sturen en gebruikersbeheer toe te passen.
- About: een scherm met informatie over deze portal
- Gebruikersnaam: de inloggegevens van de huidig ingelogde gebruiker; klikken hierop laat een detailpagina zien waar o.a. het wachtwoord kan worden gewijzigd.
- Log out: uitloggen uit de webapplicatie.

Hieronder volgt een beschrijving van de hoofdfuncties van deze webapplicatie.

2.2.2 Sample analysis

Als op Sample analysis wordt geklikt, wordt het volgende scherm zichtbaar, waar de monsterdata van een monster kunnen worden ingevoerd en de berekening worden gestart om het overzicht van de resultaten te laten zien:

[Home](#)
[Sample analysis](#)
[Reports▼](#)
[Administration▼](#)
[About](#)
Hello ipgf-admin@ipgf-portal.info!
[Log out](#)

Risk assessment multiple residues in a sample

Food

Sample date

Residues found on sample

Clear all data

Laboratory	Package	CAS	Compound	Concentration (mg/kg)

Add residue

Laboratory

Package

Compound

Concentration (mg/kg)

0.0

+ Add to list

Please add residue concentrations to the list to see results.

© 2019 - IPGF Demo Portal

Figuur 2: Risk assessment scherm voor een single sample analysis

In dit scherm kunnen de resultaten van een monsteranalyse die van een laboratorium terugkomen worden ingevoerd door de gebruiker.

1. De gebruiker selecteert eerst een product uit de lijst met producten.
2. Vervolgens wordt de sample date ingevoerd, dit is de datum van de monsternamen.
3. Vervolgens worden de gevonden residuen ingevoerd, onder 'Add residue' kan een laboratorium, analysetype, stof en concentratie worden ingevoerd en toegevoegd aan de lijst.

Het invoerdeel van het scherm ziet er dan als volgt uit:

Laboratory	Package	CAS	Compound	Concentration (mg/kg)
Eurofins Agro (BLGG AgroXpertus)	GC-MS/MS	2921882	Chloorpyrifos	0.003
Eurofins Agro (BLGG AgroXpertus)	GC-MS/MS	107534963	Tebuconazool	0.04

Figuur 3: Invoeren van monstergegevens

In deze fase van het project is gekozen om de lijst handmatig te vullen met data; het doel is om bij verdere ontwikkeling van dit platform de gegevens direct uit Food Compass in te kunnen laden.

Na elke wijziging in de lijst worden eventueel weergegeven resultaten gewist en wordt de knop 'Calculate results' zichtbaar waarmee de berekening gestart wordt die daarna het (nieuwe) resultaat van de berekening laat zien op de plaats van de knop:

Results for 2 residues

Compound	Effects	% MRL	% ARfD (IESTI)	% ARfD (Acute-4-NAN)	% ARfD (Acute-1-NAM)
Chloorpyrifos	Acute-4-NAN	30.00	0.60		
Tebuconazool	Acute-1-NAM	4.44	1.34		
Probabilistic calculation				Calculate Acute-4-NAN	Calculate Acute-1-NAM
Probabilistic calculation with background				Calculate Acute-4-NAN	Calculate Acute-1-NAM

Retail warnings

Details %MRL results

Details %ARfD results

Probabilistic results

Figuur 4: Resultaten voor de 2 residuen

In dit geval zijn er 2 residuen gevonden bij EuroFins Agro met de methode GC-MS/MS. De resultaten worden samengevat weergegeven op het scherm met de volgende kolommen:

- De naam van de stof
- De acute gezondheidseffecten die voor deze stof bekend zijn
- Het % van de MRL (de MRL wordt hier opgevraagd via de webservice van het GFH)
- Het % van de ARfD, berekend o.b.v. de IESTI gegevens (wordt in MCRA berekend)
- Per effect een kolom met (nu nog) een knop om een probabilistische berekening in MCRA te starten

Onderaan deze figuur staat een aantal tabs, waarin detailinformatie te vinden is over de uitgevoerde analyse op het ingevulde monster.

2.2.2.1 Retail warnings

Het tabje "Retail warnings" bevat de toetsing van de monstergegevens tegen de eisen zoals die vanuit de retail zijn aangeleverd. In dit overzicht wordt slechts aangegeven of aan een betreffende retail-eis is voldaan, of deze overschreden wordt of dat er geen eis is opgegeven door de retailer. De retail-eisen zelf (bijvoorbeeld met hoeveel er wordt overschreden) zijn hier niet zichtbaar.

Het overzicht ziet er bijvoorbeeld (gedeeltelijk) als volgt uit:

Retail warnings						
This table shows the compliance with residue requirements that have been provided per retailer. ✓ Value is within the set limit. ⚠ Warning: value exceeds the set limit. — No retail limit was provided.						
1 - Maximum amount of active substances 2 - Maximum MRL percentage of one active substance 3 - Maximum total MRL percentage of all substances (Sum of %MRL = 34.44) 4 - Maximum ARfD percentage of one active substance 5 - Maximum total ARfD percentage of all substances (Sum of %ARfD (IESTI) = 1.95)						
Retailer	Country	Warnings				
		1	2	3	4	5
ALDI	AU	✓	✓	✓	✓	✓
ALDI	BE	✓	✓	✓	✓	✓
LIDL	BE	✓	✓	✓	✓	—
Carrefour	BE	—	✓	—	—	—
MAKRO	BE	—	✓	—	—	—
METRO	BE	—	✓	—	—	—
DELHAIZE	BE	✓	✓	—	—	—
Albert Heijn	BE	—	✓	—	✓	—
COOP	DK	✓	✓	—	—	—
ALDI (North)	DE	✓	✓	✓	✓	✓
ALDI (South)	DE	✓	✓	✓	✓	✓

Figuur 5: Retail-eisen checklist

In de bovenstaande (ingekorte) lijst is geen retailer waarbij een overschrijding heeft plaatsgevonden.

2.2.2.2 Details %MRL results

Als het tabje "Details %MRL results" wordt geopend verschijnt het volgende beeld:

Details %MRL Results			
Compound	MRL (mg/kg)	Concentration (mg/kg)	% MRL
Chloorpyrifos	0.01	0.003	30.00
Tebuconazool	0.9	0.04	4.44

Figuur 6: Details %MRL results

Deze tabel geeft de volgende informatie:

- Compound: naam van de stof
- MRL (mg/kg): de vastgestelde Maximum Residue Limit voor deze stof (wordt opgevraagd bij het GFH portaal via een webservice)
- De gemeten concentratie in het monster wordt hier nogmaals getoond
- Het berekende percentage van de MRL wordt hier getoond

2.2.2.3 Details %ARfD results

Als het tabje "Details %ARfD results" wordt geopend verschijnt het volgende in beeld:

Retail warnings

Details %MRL results

Details %ARfD results

Probabilistic results

Details %ARfD (Critical effect) Results

Food	Unit weight (g)	Large portion (g)	Body weight (kg)
Tomaten	110	222.5	65.8

Compound	ARfD (mg/kg BW/day)	Highest residue (mg/kg)	IESTI (µg/kg BW/day)	% ARfD
Chloorpyrifos	0.0050	0.003	0.03021	0.60
Tebuconazool	0.0300	0.04	0.4027	1.34

Figuur 7: Details %ARfD results

Er wordt een samenvatting getoond van het product met de volgende gegevens:

- Unit weight: het stuksgewicht van het product
- Large portion: het gewicht van een 'grote portie', welke bekend is per product (in MCRA)
- Body weight: het lichaamsgewicht, dit is het gemiddelde van de populatie waarmee gerekend wordt in de IESTI calculatie.

Let wel: hier wordt alleen rekening gehouden met de gemiddelde populatie, in een uitbreiding zal gekeken worden naar een onderverdeling in leeftijdscategorieën (baby's, kinderen, volwassenen). Dit wordt in het GFH-portaal ook gedaan. Vervolgens wordt dan met de waarden die de hoogste impact hebben gerekend.

De tabel eronder geeft de volgende informatie:

- Compound: naam van de stof
- ARfD (mg/kg bodyweight per dag): de Acute Reference Dose die voor het kritieke effect bepaald is en per stof is aangeleverd door het GFH.
- De gemeten concentratie in het monster wordt hier nogmaals getoond (Highest residue)
- De IESTI (let op, hier in microgram/kg bodyweight per dag)
- Het berekende percentage van de ARfD

2.2.2.4 Probabilistic results

Het tabje "Probabilistic results" bevat de resultaten van de probabilistische berekeningen die gedaan kunnen worden door middel van de knoppen in de Resultaattabel boven de tabjes. Dit is waar de volgende paragraaf over gaat.

2.2.3 Probabilistische berekening uitvoeren

Het uitvoeren van een probabilistische berekening wordt gestart door het klikken op een knop in de kolom per effect in de samenvattingstabel (zie figuur 4). Hier zien we per effect een tweetal knoppen:

1. Probabilistische berekening uitvoeren: er wordt een simulatie gedraaid waarbij o.b.v. een voedselconsumptiepeiling berekend wordt wat de blootstelling zou zijn aan de opgegeven stoffen wanneer de consumptie van het opgegeven product de enige bron is waardoor de populatie blootgesteld wordt aan de opgegeven stoffen.
2. Probabilistische berekening met achtergrond: in dit geval wordt ook de Food Compass monsterdata van alle andere monsters in de berekening meegenomen. Dit betekent dat voor het opgegeven product alleen de opgegeven concentraties worden genomen, en de overige monstergegevens die in de Food Compass dataset staan worden gerelateerd aan de overige producten die zijn geconsumeerd.

Wanneer op de knop wordt geklikt, verdwijnt deze en komt er een wacht-icoon voor in de plaats en verschijnt een voortgangsbalk onder de tabel, dat het proces in MCRA volgt:

Results for 2 residues

Compound	Effects	% MRL	% ARfD (IESTI)	% ARfD (Acute-4-NAN)	% ARfD (Acute-1-NAM)
Chloorpyrifos	Acute-4-NAN	30.00	0.60		
Tebuconazool	Acute-1-NAM	4.44	1.34		

Probabilistic calculation

Calculate Acute-1-NAM

Probabilistic calculation with background

Calculate Acute-4-NAN

Calculate Acute-1-NAM

Exposure calculation complete

Retail warnings

Details %MRL results

Details %ARfD results

Probabilistic results

Probabilistic results

This tab shows the results of probabilistic calculations which can be started from the 'Results' table above.

Results for effect 'Acute-4-NAN'

Running simulation...

Figuur 8: Start probabilistische berekening

In bovenstaand geval wordt er een taak gestart, die aan één van de beschikbare simulatieservers van MCRA wordt toegewezen. Onder de tab “Probabilistic results” wordt ook de voortgang weergegeven voor deze taak. Hier worden uiteindelijk ook de gedetailleerde resultaten getoond van de simulatie.

Het percentage van de ARfD die in de probabilistische simulatie is uitgerekend verschijnt vervolgens in de overzichtstabel (Results for 2 residues) op de plaats in de kolom onder het effect. In de “Probabilistic results” tab komen de details te staan:

Figuur 9: Details probabilistische simulatie

In de details wordt getoond hoe de blootstelling (exposure) is berekend voor een aantal percentielen van de gesimuleerde populatie. Deze percentielen kan gekozen worden (hier 50, 90, 95, 97.5, 99 en 99.9%).

In dit geval is alleen de stof 'Chloorpyrifos' zichtbaar in de resultaten omdat dit de enige stof in de lijst is waarvoor het effect 'Acute-4-NAN' bekend is.

Tevens wordt de exposureverdeling in een histogram weergegeven. Hier wordt de verdeling weergegeven van het aantal individuen die aan de concentraties op de x-as zijn blootgesteld in de simulatie.

2.2.4 Batch-analyses

Voor het analyseren van de monsters die aangeleverd zijn via Food Compass in de bestanden over de jaren 2013-2017 is een module beschikbaar waarmee alle, of een selectie uit alle samples kan worden doorgerekend. Deze module is te vinden onder het menu 'Administration' en heet 'IPGF Batches'.

Wanneer er in de toekomst nieuwe gegevens beschikbaar zijn in MCRA kan het nuttig zijn om de monsters opnieuw door te rekenen en om deze te kunnen vergelijken met eerdere resultaten.

Het hoofdscherm met het overzicht van de batches ziet er als volgt uit:

Name	Period from	Period to	Completed	Samples	
FC Data 2017	01-01-2017	31-12-2017	08-01-2019 08:22	1766	Dashboard Edit Delete
FC Data 2016	01-01-2016	31-12-2016	08-01-2019 22:10	1704	Dashboard Edit Delete
FC Data 2015	01-01-2015	31-12-2015	10-01-2019 01:16	1655	Dashboard Edit Delete
FC Data 2014	01-01-2014	31-12-2014	10-01-2019 23:17	1674	Dashboard Edit Delete
FC Data 2013	01-01-2013	31-12-2013	11-01-2019 16:38	1742	Dashboard Edit Delete

[New batch...](#)

No current batch running.

Figuur 10: IPGF batches overzicht

In de figuur hierboven is reeds een aantal batches zichtbaar. In de tabel zijn de volgende kolommen zichtbaar:

- Name: naam van de batch
- Period from: begindatum van de periode van monsters die geanalyseerd worden
- Period to: einddatum van de periode van monsters die geanalyseerd worden
- Completed: datum en tijd van afronding van de batch wanneer deze voltooid is
- Samples: totaal aantal monsters dat in deze batch is geanalyseerd
-

De volgende knoppen zijn te zien:

- Dashboard: ga naar het batch dashboard voor de batch, met het overzicht van de monsters en mogelijkheid om de batch te starten.
- Edit: aanpassen van de batchgegevens, naam en eventueel de period als een batch nog niet is gestart.
- Delete: Verwijder de batch en alle gegevens en analyseresultaten van de batch. Er wordt dan nog om bevestiging gevraagd alvorens de gegevens worden verwijderd

2.2.4.1 Nieuwe batch en batch dashboard

Linksonderaan is een knop zichtbaar 'New batch...' waarmee een nieuwe batchdefinitie kan worden gemaakt. Dit ziet er als volgt uit:

Create new batch

Name: Food Compass 2015

Period start date: 01-01-2015

Period end date: 31-12-2015

[Create](#) [Cancel](#)

© 2019 - IPGF Demo Portal

Figuur 11: Nieuwe batch

In bovenstaand figuur zijn de gegevens voor een nieuwe batch alvast ingevuld, hier maken we een batch over het jaar 2015.

Wanneer op 'Create' wordt geklikt, wordt het Batch dashboard zichtbaar. Dit is in het volgende scherm te zien:

Batch dashboard

Name

Food Compass 2015

Period start date

01-01-2015

Period end date

31-12-2015

Batch

Edit

1655 samples

Load samples

No current batch running.

Show10▼entries

Search:

Start batch

Sample id	Food code	Food name	Food code MCRA	Sample date	Simulations	Processed?
36918	16308001	Ananassen	P0163080A	06-01-2015	0	False
36919	16308001	Ananassen	P0163080A	06-01-2015	0	False
36920	11001003	Pomelo	P0110010A	06-01-2015	0	False
36921	23102001	Chilli pepers	P0231020A	06-01-2015	0	False
36922	11004001	Limoenen	P0110040A	06-01-2015	0	False
36923	25102001	Lollo bionda	P0251020A	06-01-2015	0	False
36924	21311001	Rapen	P0213110A	06-01-2015	0	False
36927	11002001	Sinaasappelen	P0110020A	08-01-2015	0	False
36928	24201001	Spruitjes	P0242010A	08-01-2015	0	False
36931	13001001	Appelen	P0130010A	06-01-2015	0	False

Showing 1 to 10 of 1,655 entries

Previous

1

2

3

4

5

...

166

Next

Figuur 12: Batch dashboard

Het batch dashboard geeft wederom de gekozen batchnaam en periode van de Food Compass monsternamen weer. Met de 'Edit' knop kan hier nog eventueel de naam en de periode worden aangepast. Boven de knop 'Load samples' is zichtbaar hoeveel Food Compass monsters in de geselecteerde periode zijn genomen.

Om de monsters te zien, moet de knop 'Load samples' worden geklikt. Wanneer dit de eerste keer is bij een nieuwe batch, duurt dit wat langer, omdat intern de relevante monsterdata nu gekopieerd wordt ter voorbereiding op het uitvoeren van de batch (als de samples eenmaal zijn geladen, is het niet meer mogelijk om de periode van de batch aan te passen, alleen nog de naam). In figuur 12 hierboven is op de knop geklikt en is het overzicht van de samples zichtbaar.

De tabel wordt weergegeven in pagina's van 10 items, dit kan aangepast worden links boven de tabel. Er kan op elke kolom gesorteerd worden en er is een zoekfunctie. De volgende kolommen worden getoond:

- Sample Id: het Food Compass monsternummer
- Food code: de code volgens de voedselcodering in Food Compass
- Food name: de naam van het voedselproduct
- Food code MCRA: de code volgens de voedselcodering in MCRA, deze wijkt af van de gebruikte code in Food Compass en geeft alleen voedselproducten op hoofdcategorie weer.
- Sample date: de datum van monsternamen
- Simulations: het aantal simulaties dat in MCRA is gedraaid voor dit monster. Dit is afhankelijk van of er stoffen voorkomen die in één of meer effectgroepen (CAGs) in MCRA zitten
- Processed?: deze kolom geeft aan of het monster reeds volledig is verwerkt in deze batch

2.2.4.2 Starten van een batch

Met de knop 'Start batch' wordt de batch gestart, of herstart als deze eerder was onderbroken. Wanneer een batch is gestart wordt het volgende statusscherm zichtbaar op de pagina:

Currently running batch 'Food Compass 2015'		1% complete
Name	Value	
Current batch	Food Compass 2015	
Total samples	1655	
Current sample	36950 (19 of 1655)	
Sample simulations	1	
Current simulation	1	
Simulation status	Converting compound 90203313251	
Total simulations run	1	
		Stop batch

Figuur 13: Batch-statusgegevens

In bovenstaande figuur zijn de volgende statusgegevens af te lezen:

- Current batch: naam van de draaiende batch
- Total samples: totaal aantal monsters in de batch
- Current sample: Food Compass monsternummer van het monster met het volgnummer in het totaal
- Sample simulations: aantal MCRA simulaties dat voor dit monster wordt gedraaid
- Current simulation: volgnummer van de op dat moment actieve simulatie (van het aantal simulaties van het monster)
- Simulation status: statusberichten vanuit MCRA die elke 5 seconden bijgewerkt worden
- Total simulations run: totaal aantal MCRA simulaties dat sinds de laatste start (of herstart) van de batch is uitgevoerd.

Bovenstaand scherm wordt ook getoond op het IPGF batches-overzicht, onder de tabel met batches, wanneer er een batch actief is.

Rechts onder de batchstatus is de kop 'Stop batch' te vinden, waarmee de batch onderbroken kan worden. Wanneer dan opnieuw de monsters geladen worden ('Load samples') wordt de 'Start batch' knop weer getoond als de batch nog niet was afgerond. Als de batch volledig is afgerond wordt deze knop niet meer getoond.

2.2.4.3 Voltooide monsteranalyses in een batch

Wanneer een aantal monsters in de batch zijn voltooid, ziet dit er in het overzicht van de monsters als volgt uit:

Show 10 entries							Start batch
Search:							
Sample id	Food code	Food name	Food code MCRA	Sample date	Simulations	Processed?	
36918	16308001	Ananassen	P0163080A	06-01-2015	2	True	
36920	11001003	Pomelo	P0110010A	06-01-2015	2	True	
36927	11002001	Sinaasappelen	P0110020A	08-01-2015	2	True	
36931	13001001	Appelen	P0130010A	06-01-2015	4	True	
36950	11002001	Sinaasappelen	P0110020A	08-01-2015	2	True	
36956	24302001	Boerenkool	P0243020A	08-01-2015	2	True	

Figuur 14: overzicht voltooide monsteranalyses

De kolom 'Simulations' geeft nu het aantal gedraaide MCRA simulaties voor dat monster weer en de kolom 'Processed?' geeft de waarde 'True' weer. Tevens is er nu een dropdown-knop verschenen rondom het 'Sample id' in de eerste kolom:

Show 10 entries		Search:				
Sample id	Food code	Food name	Food code MCRA	Sample date	Simulations	Processed?
36918	16308001	Ananassen	P0163080A	06-01-2015	2	True
36918	11001003	Pomelo	P0110010A	06-01-2015	2	True
36927	11002001	Sinaasappelen	P0110020A	08-01-2015	2	True
36931	13001001	Appelen	P0130010A	06-01-2015	4	True

Figuur 15: Opnieuw uitvoeren van een enkele monsteranalyse

Er wordt een klein drop-downmenu getoond met daarin de optie 'Run'. Als dit gekozen wordt, wordt er een enkelvoudige monsteranalyse gedaan van alleen dat monster, en de resultaten daarvan worden in hun volledigheid in MCRA bewaard. Deze resultaten zijn alleen beschikbaar in de MCRA applicatie zelf, waar de beheerder van de IPGF applicatie een gebruikersaccount heeft gekregen.

Een batch run van welke aard dan ook, kan alleen gestart worden als er op dat moment geen andere batch actief is.

2.2.5 Batch-analyserapporten

De knop 'Reports' op de menubalk geeft toegang tot een drietal rapporten, te weten:

1. 'Summaries per food': overzicht van analyseresultaten gegroepeerd per voedselproduct
2. 'Summaries per substance': overzicht van analyseresultaten gegroepeerd per stof
3. 'Summaries per food and substance': combinatie van bovenstaande resultaten

Het eerste deel van het scherm van deze overzichten is gelijk en bevat de selectiemogelijkheden voor het te maken overzicht.

2.2.5.1 Data selectie

Het eerste gedeelte van het scherm ziet er als volgt uit bij de overzichten. Als voorbeeld wordt het rapport 'Summary per food' weergegeven:

Summary per food

Data selection

IPGF Batch
FC Data 2013 (10-01-2019)

Effect selection
All effects

Percentile selection
95

Start date
01-01-2013

End date
16-01-2019

Max number of names in lists
2

Table columns selection

Options
☒ Use paging in table
General
☐ Food Code
☒ Number of samples
☒ % Samples with substances in CAG(s)
☒ Maximum number of substances
☒ Maximum number of substances in CAG(s)
☒ % samples exceeding MRL
☐ IDs of samples exceeding MRL (top 2 shown)
☒ Highest exceedance (% of MRL)
☒ % Samples with IESTI exceeding ARfD
☐ IDs of samples with IESTI exceeding ARfD (top 2 shown)
☐ Highest exceedance IESTI (% of ARfD)

Probabilistic
☐ Maximum number of substances in CAG(s) in samples + background
☒ % Samples where cum. P95 > ARfD
☐ IDs of samples where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
☐ % Samples + background where cum. P95 > ARfD
☐ IDs of samples + background where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
☐ Highest exceedance (cum. P95 % of ARfD)
☐ Highest exceedance (cum. P95 % of ARfD) + background
☐ Substances in samples where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
☐ Substances in samples + background where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)

Retail criteria
☐ % Samples exceeding any retail criteria number of substances
☐ % samples exceeding any retail MRL criteria per substance
☐ % samples exceeding any retail MRL criteria SumConc
☐ Highest exceedance SumConc (% of MRL)
☐ % samples with IESTI exceeding any retail ARfD criteria per substance
☐ % samples with SumIESTI exceeding any retail ARfD criteria
☐ Highest exceedance SumIESTI (% of ARfD)

Show table
Download

Figuur 16: Data- en kolomselectie voor rapportage

In bovenstaande figuur zijn de zes dataselectievelden te zien en is de 'Table columns selection' zichtbaar, een sectie van de pagina die door klikken op de knop is opengeklapt. Helemaal rechtsonder zijn de knoppen 'Show table' en 'Download' te zien.

De 'Data selection' bevat de volgende opties:

- IPGF batch: selecteer hier de batch waarvan een overzicht moet worden gemaakt
- Effect selection: selecteer 'All effects' of een specifiek effect uit de dropdown

- Percentile selection: selecteer een percentiel waarmee de MCRA ARfD berekend wordt, dit is het percentiel uit de exposureberekening die in de MCRA simulatie is gedaan
- Start date: begindatum van de monsters die meegenomen worden in het rapport
- End date: einddatum van de monsters die meegenomen worden in het rapport
- Max number of names in lists: maximum aantal namen dat in lijstjes in de tabel wordt weergegeven: bij de Summary per food zijn dit de stofnamen en bij de Summary per substance de voedselnamen.

De 'Table columns selection' bevat de namen van de kolommen die voor het overzicht kunnen worden weergegeven met een standaardselectie van opties die vooraf zijn aangevinkt. De optie 'Use paging in table' kan uitgevinkt worden om de tabel in zijn geheel op de pagina te tonen. De overige opties worden in de paragrafen hierna beschreven.

De knop 'Show table' moet telkens gebruikt worden wanneer een selectie is aangepast, om de selectie toe te passen en de resultaten te tonen.

Het overzicht wordt weergegeven in een gepagineerde sectie, er kan door de pagina's gebladerd worden en gekozen hoeveel tabelregels er per pagina worden getoond. Met de optie 'use paging in table' kan in het kolomselectiegedeelte aangegeven worden of de hele tabel ineens moet worden getoond.

Op alle weergegeven kolommen kan worden gesorteerd door op de kolomnaam bovenin de tabel te klikken. Hier is op Food Name gesorteerd voor een alfabetische lijst. Door de SHIFT-toets ingedrukt te houden kan een sortering gemaakt worden over meerdere kolommen door achtereenvolgens de gewenste kolomnamen aan te klikken.

Er is een 'Search' veld waarbij specifieke resultaten in een grotere tabel kunnen worden opgezocht, bijvoorbeeld alleen voor een specifiek voedingsproduct.

Met de knop 'Download' wordt een zip-bestand samengesteld voor download met daarin de volgende bestanden:

- IpgfFoodReport-[date-time].Data.csv: een CSV (comma separated values) bestand met gegevens van alle kolommen, ongeacht de kolomselectie.
- IpgfFoodReport-[date-time].Meta.txt: een tekstbestand met de metadata: de naam van de batch en data selectie die is toegepast.
- IpgfFoodReport-[date-time].MCRA.DataSources.json: een JSON (JavaScript Object Notation) bestand met de gegevensbronnen die in MCRA gebruikt zijn voor de simulaties in de batch.
- IpgfFoodReport-[date-time].MCRA.Settings.json: een JSON-bestand met de project-instellingen die in MCRA gebruikt zijn voor de simulaties in de batch.

2.2.5.2 Summary overzicht

Een specifiek voorbeeld van de 'Summary per food' ingezoomd op het voedingsproduct grapefruit ziet als volgt uit:

Table legend

Table headers:

Food Name: Food name (MCRA)

Number of samples: Number of Food Compass samples

% Samples with substances in CAG(s): Percentage of samples that contains residues in the CAG for *

Maximum number of substances: Maximum number of substances in one sample

Maximum number of substances in CAG(s): Maximum number of substances in one sample in the CAG for *

% samples exceeding MRL: Percentage of samples with Max single MRL % > 100

IDs of samples exceeding MRL (top 2 shown): IDs of samples with Max single MRL % > 100, highest exceedance first

Highest exceedance (% of MRL): Maximum MRL percentage for a single residue in a single sample for this food

% Samples with IESTI exceeding ARfD: Percentage of samples with max single IESTI percentage of ARfD > 100

IDs of samples with IESTI exceeding ARfD (top 2 shown): IDs of samples with max single IESTI percentage of ARfD > 100, highest exceedance first

% Samples where cum. P95 > ARfD: Percentage of samples with Max MCRA ARfD % > 100

% Samples + background where cum. P95 > ARfD: Percentage of samples + background with Max MCRA ARfD % > 100

Show entries

Search:

Food Name	Number of samples	% Samples with substances in CAG(s)	Maximum number of substances	Maximum number of substances in CAG(s)	% samples exceeding MRL	IDs of samples exceeding MRL (top 2 shown)	Highest exceedance (% of MRL)	% Samples with IESTI exceeding ARfD	IDs of samples with IESTI exceeding ARfD (top 2 shown)	% Samples where cum. P95 > ARfD	% Samples + background where cum. P95 > ARfD
Grapefruits	35	34.3	10	1	8.6	32422 32216	300.0	2.9	30939	0.0	0.0

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 105 total entries)

Previous Next

Figuur 17: Voorbeeld van een summary per food

Dit voorbeeld laat zien dat de gevonden residuen op grapefruit in 3 van de 35 monsters (8,8%) komen de MRL lagen en in 1 van de 35 monsters (2,9%) boven de ARfD op basis van de IESTI berekening. In de probabilistische analyses werd geen ARfD overschrijding gevonden. Hierbij kan nog opgemerkt worden dat geen rekening is gehouden met processing effecten, dus de probabilistische analyse is op dit punt conservatief.

In bovenstaande figuur is de 'Table legend' uitgeklaapt door op de knop te klikken, hier wordt dan een uitleg zichtbaar van de geselecteerde kolommen die in de kolomselectie zijn aangevinkt. Dit gedeelte kan weer ingeklapt worden door nogmaals op de blauwe knop te klikken.

2.2.5.3 Summary per food kolommen

De volgende kolommen zijn beschikbaar in de Summary per food:

Algemeen

- **Food Code:** Code van het voedselproduct (MCRA codering)
- **Food Name:** Naam van het voedselproduct (MCRA)
- **Number of samples:** Aantal Food Compass monsters van dit voedselproduct
- **% samples with substances in CAG(s):** Percentage monsters dat residuen bevat uit de geselecteerde effectgroep (CAG)
- **Maximum number of substances:** Maximum aantal residuen in één monster van dit voedselproduct
- **Maximum number of substances in CAG(s):** Maximum aantal residuen uit de CAG van het geselecteerde effect in één monster van dit voedselproduct
- **IDs of samples exceeding MRL (top 2 shown):** doorklikbare verwijzingen naar de monsternummers, waarbij MRL-overschrijdingen zijn gevonden
- **% samples exceeding MRL:** Percentage monsters waarvan de gemeten residuconcentratie van minstens 1 van de residuen meer dan 100% van de MRL voor die stof is
- **Highest exceedance (% of MRL):** Hoogst gemeten percentage van de MRL van de residuconcentratie van 1 van de residuen in een monster van dit voedselproduct
- **% samples with IESTI exceeding ARfD:** Percentage monsters waarvan de berekende IESTI waarde van minstens 1 van de residuen meer dan 100% van de ARfD voor die stof is
- **IDs of samples with IESTI exceeding ARfD (top 2 shown):** doorklikbare verwijzingen naar de monsternummers, waarbij ARfD-overschrijdingen op basis van IESTI zijn gevonden
- **Highest exceedance IESTI (% of ARfD):** Hoogst gemeten percentage van de ARfD van de berekende IESTI van 1 van de residuen in een monster van dit voedselproduct

Probabilistisch

- **Maximum number of substances in CAG(s) in samples + background:** Maximum aantal residuen uit de CAG van het geselecteerde effect in één monster *inclusief achtergrond*: in de berekening in MCRA worden dan ook alle overige voedselproducten meegenomen met de residuconcentraties die in de monsters van alle overige voedselproducten zijn gemeten en gegeten.
- **% samples where cum. Pxx > ARfD:** Percentage monsters waarvan de berekende MCRA exposurewaarde, omgerekend naar exposure voor de referentiestof voor het effect middels de relatieve toxiciteit van de stoffen in de CAG, bij het percentiel Pxx (bijvoorbeeld P95, 95^e percentiel) in de exposureverdeling hoger dan de ARfD voor de referentiestof is
- **IDs of samples where cum. Pxx > ARfD (top 2 shown):** doorklikbare verwijzingen naar de monsternummers, waarbij ARfD-overschrijdingen op basis van Pxx zijn gevonden
- **% samples + background where cum. Pxx > ARfD:** Als vorig item, maar dan *inclusief achtergrond* (zie laatste punt onder Algemeen hierboven)
- **IDs of samples + background where cum. Pxx > ARfD (top 2 shown):** doorklikbare verwijzingen naar de monsternummers, waarbij ARfD-overschrijdingen op basis van Pxx zijn gevonden in een berekening met achtergrond
- **Highest exceedance (% of ARfD):** Hoogst gemeten percentage van de ARfD van de berekende exposurewaarde bij Pxx in een monster van dit voedselproduct
- **Highest exceedance (% of ARfD) in samples + background:** Hoogst gemeten percentage van de ARfD van de berekende exposurewaarde bij Pxx in een monster van dit voedselproduct *inclusief achtergrond*
- **Substances in samples where cum. Pxx > ARfD:** Lijst van stoffen uit alle monsters waar de exposurewaarde hoger dan de ARfD voor de referentiestof is, gesorteerd op risk drivers: in aflopende volgorde van bijdrage aan de exposure voor alle monsters in dit voedselproduct
- **Substances in samples + background where cum. Pxx > ARfD:** Als vorig item, maar dan *inclusief achtergrond*

Retail criteria

- **% samples exceeding any retail criteria number of substances:** Percentage monsters van het voedselproduct dat het criterium 'maximaal aantal residuen in 1 monster' van minstens één van de retailers overschrijdt
- **% samples exceeding any retail MRL criteria per substance:** Percentage monsters van het voedselproduct dat het criterium 'maximum percentage van de MRL van de concentratie van een enkel residu' van minstens één van de retailers overschrijdt
- **% samples exceeding any retail MRL criteria SumConc:** Percentage monsters van het voedselproduct dat het criterium 'maximum van de opgetelde percentages van MRL concentraties van alle positief gemeten residuen' van minstens één van de retailers overschrijdt

- **Highest exceedance SumConc (% of MRL):** Hoogst gemeten som van de percentages van de MRL van de residuconcentraties van alle positief gemeten residuen in een monster van dit voedselproduct
- **% samples with IESTI exceeding any retail ARfD criteria per substance:** Percentage monsters van het voedselproduct dat het criterium 'maximum percentage van de ARfD van de IESTI-waarde van een enkel residu' van minstens één van de retailers overschrijdt
- **% samples with SumIESTI exceeding any retail ARfD criteria:** Percentage monsters van het voedselproduct dat het criterium 'maximum van de opgetelde percentages van de ARfD van de IESTI-waarden van alle positief gemeten residuen' van minstens één van de retailers overschrijdt
- **Highest exceedance SumIESTI (% of ARfD):** Hoogst gemeten som van de percentages van de ARfD van de IESTI-waarden van alle positief gemeten residuen in een monster van dit voedselproduct

2.2.5.4 Summary per substance kolommen

De volgende kolommen zijn beschikbaar in de Summary per substance:

Algemeen

- **CAS Code:** CAS code van de stof
- **Substance Name:** Naam van de stof
- **Number of positive samples:** Aantal monsters waarin een positief gemeten concentratie van de stof zit
- **% positive samples exceeding MRL:** Percentage van de positieve monsters waarin de stof gemeten is met een concentratie die hoger is dan de MRL voor deze stof
- **Highest exceedance (% of MRL):** Hoogst gemeten percentage van de MRL van de gemeten concentratie van deze stof in een monster
- **% positive samples with IESTI exceeding ARfD:** Percentage van de positieve monsters waarin de stof gemeten is met een IESTI-waarde die hoger is dan de ARfD voor deze stof
- **Highest exceedance IESTI (% of ARfD):** Hoogst gemeten percentage van de ARfD van de berekende IESTI-waarde van deze stof in een monster

Foods

- **Foods with substance:** Lijst van voedselproducten waarin een positieve concentratie van deze stof is gemeten, aflopend gesorteerd op de som van de gemeten residuconcentraties op de voedselproducten
- **Foods with substance > MRL:** Lijst van voedselproducten waarin de stof gemeten is met een concentratie die hoger is dan de MRL voor deze stof, aflopend gesorteerd op de som van de gemeten residuconcentraties op de voedselproducten
- **Foods with substance IESTI > ARfD:** Lijst van voedselproducten waarin de stof gemeten is met een IESTI-waarde die hoger is dan de ARfD voor deze stof, aflopend gesorteerd op de som van de gemeten residuconcentraties op de voedselproducten
- **Foods with substance P95 > ARfD:** Lijst van voedselproducten waar de exposurewaarde hoger dan de ARfD voor de referentiestof is, aflopend gesorteerd op de maximale berekende relatieve exposure in één monster van het voedselproduct

2.2.5.5 Summary per food and substance kolommen

De volgende kolommen zijn beschikbaar in de Summary per food and substance:

Algemeen

- **Food code**
- **Food Name**
- **CAS Code:** CAS code van de stof
- **Substance Name:** Naam van de stof
- **Number of positive samples:** Aantal monsters waarin een positief gemeten concentratie van de stof zit
- **% Positive samples exceeding MRL**
- **Highest exceedance (% of MRL)**
- **% Positive samples with IESTI exceeding ARfD**
- **Highest exceedance IESTI (% of ARfD)**

2.3 Webservice MCRA

De toepassing Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) is ten behoeve van het IPGF uitgebreid met webservices die de functionaliteit van de webapplicatie toegankelijk maken via een API (application programming interface). De API wordt hieronder beschreven na een korte introductie van MCRA zelf.

2.3.1 MCRA webapplicatie

De webapplicatie MCRA (<http://mcra.rivm.nl>) is een systeem om probabilistische risicoanalyse te doen van chemicaliën in humane voeding, zoals beschreven in de inleiding in hoofdstuk 1.

De administratie van een deel van de gegevens die ten grondslag liggen aan de werking van het IPGF portaal alsmede het configureren van de simulatieparameters kan met de gebruikersinterface van MCRA gebeuren. Hier gaat het bijvoorbeeld om het uploaden van de gegevensbestanden van de VCP's en de lijst met vrijgegeven monstergegevens van Food Compass om de achtergrondberekening te kunnen doen.

De werking van deze webapplicatie is uitgebreid beschreven in de handleidingen van MCRA, waartoe de beheerder van het IPGF portaal toegang krijgt.

De website van MCRA ziet er nu als volgt uit (<http://mcra.rivm.nl>)

Na inloggen met het 'foodcompass' account en het juiste wachtwoord is men ingelogd en kan het project bekeken worden dat als basis voor de simulaties dient. Het volgende scherm is het welkomtscherm na inloggen:

Rechtsboven zijn de menu-opties te vinden:

- Settings: gegevens van de ingelogde gebruiker wijzigen: let op dat wanneer het wachtwoord wordt gewijzigd, de IPGF portal applicatie pas weer werkt als de configuratie daar ook is aangepast.
- Logout: uitloggen van deze website.
- Support: op de supportpagina is de volgende documentatie te vinden:

- User Manual: gebruikershandleiding van MCRA, online help of als PDF te downloaden
- Data Formats manual: handleiding over de in MCRA gehanteerde dataformaten voor het uploaden van data in MCRA, online help of als PDF te downloaden. Ook kan hier een template Access database worden gedownload met de gangbare tabellen.
- Reference Documents: Een lijst met alle te downloaden PDF manuals, waaronder de MCRA Reference manual, een uitgebreide technische beschrijving van MCRA.

Voor de overige functionaliteit van MCRA wordt verwezen naar de hierboven opgesomde handleidingen.

Het adres (URL) van de MCRA Web api wordt in het configuratiebestand op de IPGF-portal opgeslagen.

2.3.2 MCRA Web API: authenticatie

Toegang tot de MCRA Web API wordt verkregen nadat het IPGF-portaal zich aangemeld heeft.

De authenticatie voor de MCRA webservice verloopt via een hash-based message authentication code (HMAC); dit houdt in dat het IPGF portaal voor het berichtenverkeer over de versleutelde verbinding met de webservice gebruikmaakt van een gecombineerde code in de berichten zodat MCRA weet dat deze alleen van het IPGF portal afkomstig kunnen zijn.

De volgende gegevens voor MCRA worden daartoe in het configuratiebestand op de IPGF-portal opgeslagen.

Parameter	Beschrijving
ApiEndpoint	De URL naar de MCRA web API (https://mcra.rivm.nl/api/)
BaseProjectId	Project identifier van het project in MCRA dat de Food Compass data bevat
ApiKey	Unieke sleutel die gebruikt wordt door IPGF en MCRA om berichten te authenticeren. Deze sleutel moet geheim blijven, het heeft dezelfde status als een wachtwoord.
AppId	De applicatie-id, een unieke sleutel die de IPGF applicatiegroep in MCRA aanduidt
UserAccessKey	Dit is een unieke sleutel die gekoppeld is aan een gebruiker in MCRA. De webmethoden die aangeroepen worden in MCRA worden met de rechten van deze MCRA gebruiker uitgevoerd.

De technische details van het HMAC protocol worden hier niet verder uiteengezet.

In Appendix 1 staat een beschrijving van de Web-API-methoden die door het IPGF portal worden aangeroepen in MCRA.

3 Case studies

3.1 Analyse van individuele monsters

Food Compass heeft gegevens aangeleverd van een aantal monsters waarin relatief veel pesticide-residuen zijn gevonden. Deze zijn als illustratie geanalyseerd via het IPGF webportaal, zoals beschreven in hoofdstuk 2.

Voor de analyses zijn een aantal keuzes gemaakt. Voor de probabilistische analyses is gekozen voor het basis optimistische model van EFSA. Dit is toegepast bij elk monster voor de twee op dit moment gedefinieerde stofgroepen (CAG's) die gerelateerd zijn aan gezondheidseffecten, nl. Acute-1-NAM (functional effects on the motor division) en Acute-4-NAN (neurochemical effects), echter alleen als er stoffen binnen de CAG in het monster gevonden waren. Daarnaast is voor die gevallen elk monster met elk model ook doorerekend met de aanwezigheid van residuen in een achtergrond van alle andere voedingsmiddelen. Voor deze achtergrond zijn de verzamelde gegevens van alle Food Compass monsters gebruikt. Gegevens over processing effecten waren niet beschikbaar met de juiste codering en zijn dus niet gebruikt.

Als voorbeeld worden hier resultaten gegeven van een monster tafeldruiven.

3.1.1 Data

De data die aangeleverd werden voor een monster op tafeldruiven was als volgt.

De monsternemer was Agro Quality Support (Groen Agro Control), de lijst met aangetroffen pesticideresiduen zag er als volgt uit (11 gerapporteerde pesticide-residuen):

Methode	CAS code	Naam stof	Gehalte (mg/kg)
Ethefon	16672870	Ethefon	0.05
GC-MS/MS	188425856	Boscalid	0.34
GC-MS/MS	121552612	Cyprodinil	0.69
GC-MS/MS	119446683	Difenoconazool	0.07
GC-MS/MS	131341861	Fludioxonil	0.15
GC-MS/MS	124495187	Quinoxifen	0.015
GC-MS/MS	107534963	Tebuconazool	0.034
LC-MS/MS	126833178	Fenhexamide	0.011
LC-MS/MS	138261413	Imidacloprid	0.074
LC-MS/MS	161050584	Methoxyfenozyde	0.017
LC-MS/MS	175013180	Pyraclostrobin	0.15

3.1.2 Samenvatting resultaten

De resultaten voor de 11 residuen zien er als volgt uit, na het draaien van de probabilistische runs via MCRA.

Compound	Effects	% MRL	% ARfD (IESTI)	% ARfD (Acute-4-NAN)	% ARfD (Acute-1-NAM)
Ethefon	Acute-4-NAN	5.00	0.68		
Boscalid		6.80			
Cyprodinil		23.00			
Difenoconazool		2.33		0.30	
Fludioxonil		3.00			

Quinoxifen		1.50		
Tebuconazool	Acute-1-NAM	6.80	0.77	
Fenhexamide		0.07		
Imidacloprid	Acute-1-NAM	7.40	0.63	
Methoxyfenozide		1.70	0.06	
Pyraclostrobin		15.00	3.39	
<i>Combined</i>		<i>72.61</i>	<i>5.82</i>	<i>0.02 (p95)</i>
				<i>0.06 (p95)</i>
				<i>2.35 (p95)</i>
				<i>0.44 (p95)</i>

Toelichting: in MCRA zijn voor een drietal stoffen specifieke gezondheidseffecten bekend. Hiervoor zijn dan ook twee kolommen aan het eind van de tabel toegevoegd.

De gevonden waarden van de %ARfD met de probabilistische methode zijn lager dan de waarden die via de methode IESTI zijn berekend.

3.1.3 Gedetailleerde resultaten

3.1.3.1 Retail warnings

Voor dit monster is er bij alle retailers die er een eis voor hebben opgegeven een overschrijding van het maximaal aantal aangetroffen residuen op een product.

Bij een tweetal retailers wordt de eis 'Maximum totaal MRL percentage van alle residuen' overschreden.

3.1.3.2 Details %MRL results

Bij dit tabblad wordt de volgende tabel zichtbaar, waarbij de stoffen worden opgenoemd met hun MRL (via GFH opgehaald) en de concentratie waarmee tot het %MRL wordt gekomen.

Compound	MRL (mg/kg)	Concentration (mg/kg)	% MRL
Ethephon	1	0.05	5.00
Boscalid	5	0.34	6.80
Cyprodinil	3	0.69	23.00
Difenoconazool	3	0.07	2.33
Fludioxonil	5	0.15	3.00
Quinoxifen	1	0.015	1.50
Tebuconazool	0.5	0.034	6.80
Fenhexamide	15	0.011	0.07
Imidacloprid	1	0.074	7.40
Methoxyfenozide	1	0.017	1.70
Pyraclostrobin	1	0.15	15.00
<i>Sum % MRL</i>			<i>72.61</i>

3.1.3.3 Details %ARfD results

Bij dit tabblad worden de volgende tabellen zichtbaar, waarbij de stoffen worden opgenoemd met hun ARfD (voor zover bekend van het kritieke effect) en de concentratie waarmee tot het %ARfD wordt gekomen.

Food	Unit weight (g)	Large portion (g)	Body weight (kg)
Tafeldruiven	500	446.3	65.8

De details voor de %ARfD berekening:

Compound	ARfD (mg/kg BW/day)	Highest residue (mg/kg)	IESTI (µg/kg BW/day)	% ARfD
Ethephon	0.0500	0.05	0.3391	0.68
Boscalid		0.34	2.306	
Cyprodinil		0.69	4.68	

Difenoconazool	0.1600	0.07	0.4748	0.30
Fludioxonil		0.15	1.017	
Quinoxifen		0.015	0.1017	
Tebuconazool	0.0300	0.034	0.2306	0.77
Fenhexamide		0.011	0.07461	
Imidacloprid	0.0800	0.074	0.5019	0.63
Methoxyfenozide	0.2000	0.017	0.1153	0.06
Pyraclostrobin	0.0300	0.15	1.017	3.39
<i>Sum % ARfD</i>				5.82

Toelichting: voor een aantal stoffen is geen ARfD bekend, deze waren in de door GFH aangeleverde tabel gemarkeerd als niet acuut toxisch.

3.1.3.4 Probabilistic Results

Acute-4-NAN

Onderstaand worden de resultaten voor het effect 'Acute-4-NAN' weergegeven, in de simulatie waarbij alleen gerekend is met de concentraties van de stoffen met dit effect op tafeldruiven.

Results for effect 'Acute-4-NAN'

Reference: Ethephon, ARfD = 0.05 mg/kg BW/day,

Mean exposure: 0.0015 µg/kg BW/day

Percentile	Exposure(µg/kg BW/day)	ARfD µg/kg BW/day	% ARfD
95	0.007603	50.00	0.02

Hierboven staat de reference compound (Ethephon) genoemd met de ARfD-waarde en daaronder de gemiddelde blootstelling.

De %ARfD is het getal waar het hier om draait en dat ook in de samenvatting van de berekening getoond wordt; dit is de blootstelling bij het 95^e percentiel van de gesimuleerde individuen. Dit wordt met de ARfD (getoond in microgram/kg bw per dag) omgerekend tot de %ARfD. In dit geval zit deze dan op 0.02% van de ARfD.

Hieronder staan de volgende grafieken:

Compounds total distribution

Total exposure distribution

Toelichting: alleen Ethephon is meegenomen in de berekening.

De pie-chart links geeft de verhouding van alle stoffen weer ten opzichte van de zgn. 'reference compound', maar in dit geval is er maar één stof. Er wordt wel een hele lijst met stoffen rechts van de cirkel weergegeven, dit zijn de overige stoffen die in de zgn. CAG (common assessment group) zitten, maar geen bijdrage hebben.

Rechts is een histogram te zien dat de distributie van de blootstelling van gesimuleerde individuen weergeeft.

Erboven staat de reference compound genoemd met de ARfD-waarde en daaronder de gemiddelde blootstelling.

Het getal waar het hier om draait en dat ook in de samenvatting van de berekening getoond wordt, is de blootstelling bij het 95^e percentiel van de gesimuleerde individuen. Dit wordt met de ARfD (getoond in microgram/kg bw per dag) omgerekend tot de %ARfD. In dit geval zit deze dan op 0.02% van de ARfD.

Acute-4-NAN met achtergrond

Onderstaand worden de resultaten voor het effect 'Acute-4-NAN' weergegeven, in de simulatie waarbij de concentraties uit het monster genomen zijn voor de consumptie van tafeldruiven en voor de overige consumptie gerekend is met de concentraties van de stoffen uit de Food Compass monsterdata die over de periode 2015-2017 is aangeleverd.

Results for effect 'Acute-4-NAN' with background foods

Reference: Ethephon, ARfD = 0.05 mg/kg BW/day,

Mean exposure: 0.5329 µg/kg BW/day

Percentile	Exposure(µg/kg BW/day)	ARfD µg/kg BW/day	% ARfD
95	1.175	50.00	2.35

Hier is te zien dat de blootstelling aan stoffen met hetzelfde gezondheidseffect (CAG) significant hoger is dat wanneer gerekend wordt met pesticideresiduen met dit effect op alleen tafeldruiven.

De grafieken zijn dan als volgt:

Compounds total distribution

Total exposure distribution

In de pie-chart wordt nu duidelijk dat de ethephon die gemeten is op de tafeldruiven bijna in het niets verdwijnt t.o.v. de pesticiden die op de overige voedingsmiddelen zijn gevonden. Ethephon heeft voor dit gezondheidseffect ook slechts een bijdrage van 2.1%. Chloorpyrifos is de stof met het grootste effect.

Extra in dit overzicht van blootstelling met achtergrond is de volgende grafiek:

Foods as measured total distribution

Hierin staat de relatieve bijdrage van de voedselproducten waarop de pesticiden aangetroffen zijn in het gehele beeld. Hieruit is af te lezen dat sinaasappelen voor ongeveer de helft van de blootstelling zorgen, appels voor meer dan een kwart, mandarijnen voor ongeveer een tiende.

In de MCRA applicatie zelf zitten mogelijkheden om meer informatie te tonen, bijvoorbeeld de verdeling van residuen per voedselproduct, of de verdeling op het 95^e percentiel.

Acute-1-NAM

Hieronder de resultaten voor het effect 'Acute-1-NAM', in de simulatie waarbij alleen gerekend is met de concentraties van de stoffen met dit effect op tafeldruiven.

Results for effect 'Acute-1-NAM'

Reference: Tebuconazool, ARfD = 0.03 mg/kg BW/day,

Mean exposure: 0.003024 µg/kg BW/day

Percentile	Exposure(µg/kg BW/day)	ARfD µg/kg BW/day	% ARfD
95	0.01671	30.00	0.06

De grafieken:

Compounds total distribution

Total exposure distribution

Toelichting: In dit monster is het effect 'Acute-1-NAM' uitgelicht. Hier is te zien dat tebuconazool als referentiestof is genomen; dit betekent dat de blootstelling aan imidacloprid is verrekend met de relatieve toxiciteit t.o.v. tebuconazool.

Acute-1-NAM met achtergrond

Tot slot worden de resultaten voor het effect 'Acute-1-NAM' weergegeven, waarbij ook de achtergrond is meegenomen met consumpties van overige producten en de residuen die daarop zijn gevonden.

De resultaten:

Results for effect 'Acute-1-NAM' with background foods

Reference: Tebuconazool, ARfD = 0.03 mg/kg BW/day,

Mean exposure: 0.06103 µg/kg BW/day

Percentile	Exposure(µg/kg BW/day)	ARfD µg/kg BW/day	% ARfD
95	0.1319	30.00	0.44

De grafieken:

Compounds total distribution

Total exposure distribution

En de bijdrage van de voedselproducten in deze simulatie:
Foods as measured total distribution

3.2 Analyse van batches

In het kader van het project IPGF zijn door Food Compass de monitoringgegevens van de kalenderjaren 2013 t/m 2017 beschikbaar gesteld. Dit betreft in totaal 8541 monsters, verdeeld over 127 producten (gemiddeld 67 monsters per product). Met behulp van het IPGF portaal zijn voor alle 8541 monsters analyses per jaar uitgevoerd (zie 2.2.4). Een overzicht van de batches is voor de IPGF-portal beheerder te zien onder Administration (Figuur 18).

<div> </div>					
<div>Home Sample analysis Reports ▾ Administration ▾ About Hello hilko.vandervoet@wur.nl Log out</div>					
IPGF Batches					
Name	Period from	Period to	Completed	Samples	
FC Data 2017	01-01-2017	31-12-2017	08-01-2019 08:22	1766	Dashboard Edit Delete
FC Data 2016	01-01-2016	31-12-2016	08-01-2019 22:10	1704	Dashboard Edit Delete
FC Data 2015	01-01-2015	31-12-2015	10-01-2019 01:16	1655	Dashboard Edit Delete
FC Data 2014	01-01-2014	31-12-2014	10-01-2019 23:17	1674	Dashboard Edit Delete
FC Data 2013	01-01-2013	31-12-2013	11-01-2019 16:38	1742	Dashboard Edit Delete

Figuur 18: Aantallen Food Compass monsters geanalyseerd in jaar-batches.

Overzichten van de resultaten van een batch-analyse kunnen worden opgevraagd in het portaal, per voedingsproduct, per stof, of per product-stof combinatie (Figuur 19). In sectie 2.2.5 staat beschreven hoe de batch-analyserapporten zijn opgebouwd. Door bepaalde kolommen wel of niet te selecteren, en door verschillende sorteringen te gebruiken kan de nadruk op bepaalde aspecten worden gelegd.

Summary per food

Data selection

IPGF Batch FC Data 2017 (07-01-2019) ▾	Effect selection Acute-1-NAM ▾	Percentile selection 99.9 ▾
Start date 01-01-2017	End date 31-12-2017	Max number of names in lists 2

Table columns selection

Options

- ☒ Use paging in table

General

- ☐ Food Code
- ☒ Number of samples
- ☒ % Samples with substances in CAG(s)
- ☒ Maximum number of substances
- ☒ Maximum number of substances in CAG(s)
- ☐ % samples exceeding MRL
- ☐ IDs of samples exceeding MRL (top 2 shown)
- ☐ Highest exceedance (% of MRL)
- ☐ % Samples with IESTI exceeding ARfD
- ☐ IDs of samples with IESTI exceeding ARfD (top 2 shown)
- ☐ Highest exceedance IESTI (% of ARfD)

Probabilistic

- ☒ Maximum number of substances in CAG(s) in samples + background
- ☒ % Samples where cum. P95 > ARfD
- ☐ IDs of samples where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
- ☒ % Samples + background where cum. P95 > ARfD
- ☐ IDs of samples + background where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
- ☐ Highest exceedance (cum. P95 % of ARfD)
- ☐ Highest exceedance (cum. P95 % of ARfD) + background
- ☒ Substances in samples where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)
- ☐ Substances in samples + background where cum. P95 > ARfD (top 2 shown)

Retail criteria

- ☐ % Samples exceeding any retail criteria number of substances
- ☐ % samples exceeding any retail MRL criteria per substance
- ☐ % samples exceeding any retail MRL criteria SumConc
- ☐ Highest exceedance SumConc (% of MRL)
- ☐ % samples with IESTI exceeding any retail ARfD criteria per substance
- ☐ % samples with SumESTI exceeding any retail ARfD criteria
- ☐ Highest exceedance SumESTI (% of ARfD)

Figuur 19. Scherm voor de keuze van weer te geven rapporten.

Voor het deskundigenoverleg van Food Compass zijn een aantal voorbeelden van de verkregen resultaten gemaakt. Voor de voorbeelden zijn een aantal keuzes gemaakt. Voor de probabilistische analyses is gekozen voor het basis optimistische model van EFSA. Dit is toegepast bij elk monster voor de twee op dit moment gedefinieerde stofgroepen (CAG's) die gerelateerd zijn aan gezondheidseffecten, nl. Acute-1-NAM (functional effects on the motor division) en Acute-4-NAN (neurochemical effects), echter alleen als er stoffen binnen de CAG in het monster gevonden waren. Daarnaast is voor die gevallen elk monster met elk model ook doorgerekend met de aanwezigheid van

residuen in een achtergrond van alle andere voedingsmiddelen. Voor deze achtergrond zijn de verzamelde gegevens van alle Food Compass monsters gebruikt. Gegevens over processing effecten waren niet beschikbaar met de juiste codering en zijn dus niet gebruikt.

In een eerste voorbeeld is berekend hoeveel stoffen maximaal in de data van 2017 zijn gevonden. Deze aantallen kunnen groot zijn, maar voor cumulatieve blootstelling met betrekking tot het effect Acute-1-NAM zijn maximaal drie stoffen van belang (in monsters chili pepers, aardbeien en courgettes). Zelfs op basis van het extreem hoge blootstellings-percentiel P99.9 werd in geen enkel monster een overschrijding van de ARfD gevonden.

Daarnaast is ook berekend hoe hoog de blootstelling is in combinatie met de achtergrond van andere groente en fruitproducten in de Food Compass database. In een dergelijke probabilistische analyse worden alle voedingsproducten gecombineerd. In dit rapport is dat gedaan door bij de analyse van elk monster van één bepaald product (het zogenaamde 'focal food'), de verzameling van alle monsters van alle andere voedingsproducten als achtergrond te gebruiken. Merk op dat incidentele hoge residuwaarden wel als zodanig meegenomen worden voor het focal food monster waarin ze zijn gevonden, maar dat hun invloed verdund wordt met de waarden van de andere monsters wanneer dit product in de achtergrond voorkomt. Ook in de probabilistische berekening met achtergrond de P99.9 van de blootstelling altijd lager dan de ARfD.

Een tweede voorbeeld van een tabel die met het portaal kan worden verkregen is de rapportage per stof, bv. een overzicht van de meest gevonden stoffen in 2017. Imazalil, boscalid en thiabendazool waren de meest aangetroffen stoffen. Daarbij zijn per stof de producten vermeld waarin de stof het meest gevonden werd.

Een derde voorbeeld van rapportage die met het portaal verkregen kan worden betrof de tien meest gevonden product-stof combinaties weergegeven. Imazalil in sinaasappelen werd het meest gevonden.

4 Discussie en vooruitblik

4.1 Implementatie

In het project is een basis web-portaal ontworpen en geïmplementeerd waarmee cumulatieve risicoberekeningen kunnen worden uitgevoerd. Dit rapport laat enkele voorbeelden van toepassing zien. Het web-portaal is gebaseerd op een functioneel ontwerp en technische specificaties waaraan de ICT tool moet voldoen. Met het web-portaal zijn berekeningen gemaakt met de Food Compass data en er kan een overzicht gegenereerd worden van handelspartijen waarin mogelijke risico's (of zorgen van handelspartijen) bestaan op basis van de eerste cumulatieve assessment groepen die EFSA heeft vastgesteld (effecten op zenuwstelsel en effecten op schildklier). De ontwikkelde tool verbindt de wetenschap met de praktijk: de wetenschappelijk opgestelde rekenmethode wordt gecombineerd met praktijkresultaten, waarmee een gebruiksvriendelijk portaal is ontwikkeld, waarin bijvoorbeeld risico's of kansen voor verbeteringen weergegeven worden. Deze resultaten geven aan dat met probabilistische modellering de blootstelling vaak lager wordt ingeschat dan met de gangbare deterministische methoden. Verder wordt zichtbaar dat de bijdrage aan de totale cumulatieve blootstelling vanuit het onderzochte product vaak klein is in vergelijking met de blootstelling uit de achtergrond van andere producten.

In het vervolg op het project zal de methodologie worden verfijnd, en aangepast aan de zich ontwikkelende normen in de Europese Unie. De IT tool zal mogelijk geïmplementeerd worden in het Food Compass portaal.

Naar verwachting zal de internationale discussie met betrekking tot beleidskeuzes en vaststelling van optimale (of praktisch haalbare) methoden leiden tot verdere verfijning van de methodologie. Ook zullen nieuwe groepen stoffen met cumulatieve risico's worden vastgesteld. Deze aanpassingen en nieuwe inzichten zullen worden geïmplementeerd wanneer zij beschikbaar komen.

4.2 Kennisontwikkeling en innovatie

Cumulatieve effecten van verschillende pesticiden met dezelfde werking kan leiden tot een risico voor de volksgezondheid. De EU heeft bepaald dat hier rekening mee moet worden gehouden zodra hiervoor methoden beschikbaar zijn (Verordening (EC)396/2005). De Europese Voedselveiligheidsautoriteit EFSA heeft de methodologie gepresenteerd tijdens een infosessie voor stakeholders. De cumulatieve risico's moeten straks uitgerekend worden voor alle bestrijdingsmiddelen die inwerken op hetzelfde orgaan. Tot op heden zijn deze groepen vastgesteld voor het zenuwstelsel en de schildklier en EFSA verwacht nog voor een 20 tal andere organen groepen vast te stellen. Alle stakeholders verwachten dat cumulatieve berekeningen de komende vier jaar grote impact zal hebben op de risicobeoordeling, de normstelling, de handhaving daarop en het aantal bestrijdingsmiddelen dat nog gebruikt kan worden.

Kennisontwikkeling betreft niet het opstellen van de cumulative assessment groups, dit wordt door de overheid geborgd, maar hoe deze instrumenten gebruikt kunnen worden door de sector in besluitvorming over hoe nieuwe risico's beheerst kunnen worden. Innovatie van ICT technologie speelt hierin een belangrijke rol. (afstemmen, performance, koppeling, etc.). In Europees verband wordt de MCRA software verder ontwikkeld in het EU-project EuroMix (<http://www.euromixproject.eu/>).

Doel van het project is dat private partijen in staat zijn schade door afkeuring wegens te hoge cumulatieve blootstelling te voorkomen. Stichting Food Compass heeft 296 deelnemende bedrijven. Samen vertegenwoordigen zij ruim 60% van de afzet van Nederlands én import groenten en fruit. Deelnemers zijn handelsbedrijven, importeurs en exporteurs, sorteer- en pakstations, veilingen, telersverenigingen/ afzetorganisaties, groentesnijbedrijven, conservenbedrijven. Food Compass is met de ontwikkelde tool in staat de cumulatieve blootstelling aan werkzame stoffen met hetzelfde toxicologische effect te berekenen om na te gaan of zij voldoen aan de normstelling. Dit geeft Food Compass de mogelijkheid snel inzicht kunnen krijgen in de cumulatieve risico's van een gegeven monster.

De berekening van integrale risico's, en het gebruik van ICT technologie om kennis, data en uitkomsten te delen, is eveneens gewenst in vele andere sectoren zoals de problemen van blootstelling van omwonenden. Verwacht mag worden dat in deze politieke en sectorale discussie ook gelet zal worden op de internationale kaders. Hierbij spelen zowel cumulatieve blootstelling als blootstelling via meerdere routes een rol. De resultaten en ICT deliverables kunnen een belangrijke rol spelen in toekomstige discussies van certificeringsinstellingen zoals Global G.A.P. Hierbij speelt de objectivering van cumulatieve risico's een grote rol.

De maatschappelijke meerwaarde is de beheersing van de voedselveiligheidsrisico's zoals die kan voortkomen uit gelijktijdige blootstelling aan verschillende stoffen met dezelfde toxicologische effecten. Doorrekening van cumulatieve risico's leidt tot vergroting van het consumentenvertrouwen in de veiligheid van Nederlandse tuinbouwproducten, omdat de verwachting is dat de uitkomsten van cumulatieve berekeningen voor de verschillende CAGs laten zien dat de risico's klein zijn.

In wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd in EU project Acropolis zijn methoden ontwikkelde voor de berekening van cumulatieve blootstelling. In een EU/EFSA werkgroep zijn deze methoden verder ontwikkeld. De MCRA software van RIVM volgt al deze ontwikkelingen op de voet. Er zijn echter nog weinig concrete voorbeelden van toepassing. In dit project zijn de methoden praktisch toegepast op data van Food Compass. De resultaten kunnen gebruikt worden voor een validatie van de ontwikkelde methodologie.

Appendix 1. Web API methoden

MCRA Web API: Projecten

Een overzicht van de Web API methoden om projecten in MCRA te beheren.

Methode: Details

[MCRA-URL]/Api/Project/Details/[id]

Type

HTTP-GET

Parameters

Id: Project id van het project in MCRA, dit is op te vragen met de vorige methode.

Beschrijving

Geeft de projectconfiguratie terug van het project met de in de parameter opgegeven id.

Antwoord

Een JSON string met alle configuratiesettings van het opgevraagde project.

Voorbeeld van de URL:

<https://mcra.test.wur.nl/Api/Project/Details/1337>

MCRA Web API: Simulatie

Methode: Iesti/Calculate

[MCRA-URL]/Api/Iesti/Calculate

Type

HTTP-POST

Parameters

De data die meegestuurd moet worden is van het volgende JSON formaat

JSON Schema: **SimulationInputModel**

```
{
  "definitions": {
    "CompoundConcentrationModel": {
      "type": ["object", "null"],
      "properties": {
        "CompoundCode": {
          "type": ["string", "null"]
        },
        "AnalysisPackageName": {
          "type": ["string", "null"]
        },
        "Concentration": {
          "type": "number"
        }
      },
      "required": ["CompoundCode", "AnalysisPackageName", "Concentration"]
    },
    "SimulationRunSettings": {
      "type": ["object", "null"],
      "properties": {
        "EffectCode": {
          "type": ["string", "null"]
        },
        "ReferenceCompoundCode": {
          "type": ["string", "null"]
        },
        "UseFoodSubset": {
          "type": "boolean"
        },
        "UseMissingValueImputation": {
          "type": "boolean"
        },
        "CreateCompleteOutput": {
          "type": "boolean"
        }
      },
      "required": ["EffectCode", "ReferenceCompoundCode", "UseFoodSubset", "UseMissingValueImputation"]
    }
  },
  "type": "object",
  "properties": {
    "BaseProjectId": {
      "type": "integer"
    },
    "ProjectName": {
      "type": ["string", "null"]
    },
    "FoodCode": {
      "type": ["string", "null"]
    },
    "RunSettings": {
      "$ref": "#/definitions/SimulationRunSettings"
    },
    "SamplingDate": {
      "type": "string",
      "format": "date-time"
    },
    "CompoundConcentrations": {
      "type": ["array", "null"],
      "items": {
        "$ref": "#/definitions/CompoundConcentrationModel"
      }
    }
  },
  "required": [
    "BaseProjectId",
```

```

    "ProjectName",
    "FoodCode",
    "RunSettings",
    "SamplingDate",
    "CompoundConcentrations"
  ]
}

```

Voorbeeld:

```

{
  "BaseProjectId": 1337,
  "ProjectName": "Project1",
  "FoodCode": "0123456789",
  "RunSettings": {
    "EffectCode": "Effect1",
    "ReferenceCompoundCode": "123456789",
    "UseFoodSubset": false,
    "UseMissingValueImputation": false,
    "CreateCompleteOutput": false
  },
  "SamplingDate": "2016-03-26T00:11:06.783Z",
  "CompoundConcentrations": [
    {
      "CompoundCode": "123456789",
      "AnalysisPackageName": "AnalysisPackageName1",
      "Concentration": 0.1234
    },
    {
      "CompoundCode": "234567890",
      "Concentration": 0.1234
    }
  ]
}

```

Beschrijving

Geeft de opdracht aan MCRA om met de opgegeven data de berekeningen voor de %ARfD op basis van de IESTI te doen. Hiervoor moeten o.a. de residuconcentraties worden doorgegeven aan MCRA.

Antwoord

Een JSON string met de door MCRA geleverde gegevens en berekende waarden

JSON Schema: **IestiCalculationModel**

```

{
  "definitions": {
    "CompoundEffectModel": {
      "type": [ "object", "null" ],
      "additionalProperties": false,
      "properties": {
        "EffectCode": { "type": [ "string", "null" ] },
        "EffectName": { "type": [ "string", "null" ] }
      },
      "required": [ "EffectCode", "EffectName" ]
    }
  },
  "type": "object",
  "properties": {
    "CompoundCode": { "type": [ "string", "null" ] },
    "CompoundName": { "type": [ "string", "null" ] },
    "Concentration": { "type": "number" },
    "ARfD": { "type": "number" },
    "IestiPopulation": { "type": "number" },
    "IestiChildren": { "type": "number" },
    "IestiBabies": { "type": "number" },
    "Effects": {
      "type": [ "array", "null" ],
      "items": { "$ref": "#/definitions/CompoundEffectModel" }
    }
  },
  "required": [
    "CompoundCode", "CompoundName", "Concentration", "ARfD",
    "IestiPopulation", "IestiChildren", "IestiBabies", "Effects"
  ]
}

```

Voorbeeld:

```

{
  "CompoundCode": "123456789",
  "CompoundName": "Compound1",
  "Concentration": 0.1234,
  "ARfD": 10,
  "IestiPopulation": 0.1234,
  "IestiChildren": 0.1234,
  "IestiBabies": 0.1234,
  "Effects": [
    { "EffectCode": "SomeEffect1" },

```

```
{ "EffectName": "Some Effect 1" }
]
```

Methode: Run/EnqueueProject

[MCRA-URL]/Api/Run/EnqueueProject

Type

HTTP-POST

Parameters

De data die meegestuurd moet worden is van het JSON formaat

JSON Schema: **SimulationInputModel** (zie Iesti/Calculate methode)

Beschrijving

Start een MCRA project op basis van het Food Compass project dat door de administrator kan worden geconfigureerd. Hiervan wordt de project-id opgeslagen in de IPGF configuratie. Er wordt een clone van dit project gemaakt en de settings die meegegeven worden in de inputparameter worden hierop toegepast.

Vervolgens wordt dit project in MCRA gestart, dat wil zeggen dat de job aangemaakt wordt en dat deze zo snel mogelijk op één van de simulatieservers wordt gedraaid.

De voortgang van de simulatie kan gevolgd worden met de overige methoden van de web API.

Antwoord

Als antwoord op de methode wordt het ID van het aangemaakte project geretourneerd. Met dit ID kan vervolgens de voortgang van de simulatie worden gevolgd en uiteindelijk de resultaten worden opgehaald.

JSON Schema: **McraResult**

```
{
  "properties": {
    "Message": { "type": "integer" },
    "Success": { "type": "boolean" }
  },
  "type": "object"
}
```

Voorbeeld:

```
{
  "Success": true,
  "Message": 1337
}
```

In dit geval wordt het project ID in de "Message" parameter teruggegeven. In het geval van een fout wordt de foutmelding in de "Message" meegegeven en de "Success" parameter op 'false' gezet.

Methode: Run/GetProgressAsync

[MCRA-URL]/Api/Run/GetProcessAsync

Type

HTTP-GET

Parameters

id (integer)

De ID van het project, dat is verkregen bij het starten van de simulatie via de EnqueueProject methode.

Beschrijving

Haalt statusinformatie op van de simulatie die gestart is voor het project met het opgegeven projectnummer.

Antwoord

JSON Schema: **McraTaskReport**

```
{
  "type": "object",
  "additionalProperties": false,
  "properties": {
    "idTask": { "type": [ "string" ] },
    "idProject": { "type": "integer" },
    "Type": { "type": "integer", "enum": [ -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 ] },
    "Status": { "type": "integer", "enum": [ -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ] },
    "Progress": { "type": "number" },
    "CurrentActivity": { "type": [ "string" ] },
    "Error": { "type": [ "string", "null" ] }
  },
  "required": [ "idTask", "idProject", "Type", "Status", "Progress", "CurrentActivity" ]
}
```

Voorbeeld:

```
{
  "idTask": "{E7726141-E755-4E1B-AD23-BDC0E7F0A6F1}",
  "idProject": 1337,
  "Type": 1, //altijd 1 voor een simulatie
  "Status": 2,
  "Progress": 55,
  "CurrentActivity": "Loading foods..."
}
```

Status kan zijn:

-1 : Fout opgetreden
0 : Wachten op activatie (op een simulatieserver)
1 : Running
2 : Afgerond
3 : Afgebroken
4 : bezig met stoppen
5 : Onbekend
6 : Klaar

Voorbeeld van de URL:

<https://mcra.test.wur.nl/Api/Run/GetProcessAsync/1337>

Methode: Run/GetOutputPercentileSectionAsync

[MCRA-URL]/Api/Run/GetOutputPercentileSectionAsync

Type

HTTP-GET

Parameters

id (integer)

De ID van het project, dat is verkregen bij het starten van de simulatie via de EnqueueProject methode.

Beschrijving

Haalt de output percentile section op van de output van het project. In de IPGF portal worden hiermee de %ARFD van de probabilistische methode gevuld en de detailresultaten aan de tab 'Probabilistic results' toegevoegd, inclusief de plaatjes (dit zijn URL's naar de plaatjes die in MCRA worden gemaakt).

Antwoord

JSON Schema: **SimulationOutputPercentileSection**

```
{
  "type": "object",
  "additionalProperties": false,
  "properties": {
    "Success": { "type": "boolean" },
    "OutputId": { "type": "integer" },
    "Message": { "type": [ "string", "null" ] },
    "CompoundsDistributionPieChartUrl": { "type": [ "string" ] },
    "ExposureDistributionHistogramUrl": { "type": [ "string" ] },
    "FoodsDistributionPieChartUrl": { "type": [ "string", "null" ] },
    "Data": { "type": "object" },
    "UnitsDictionary": { "type": "object", "additionalProperties": { "type": [ "string", "null" ] } }
  },
  "required": [
    "Success", "OutputId", "Message", "CompoundsDistributionPieChartUrl",
    "ExposureDistributionHistogramUrl", "Data", "UnitsDictionary" ]
}
```

Voorbeeld:

```
{
  "Success": true,
  "OutputId": 1223,
  "Message": "proident reprehenderit deserunt",
  "CompoundsDistributionPieChartUrl": "UrlToFileOnWeb",
  "ExposureDistributionHistogramUrl": "UrlToFileOnWeb",
  "Data": { /* MCRA structure with the data, not shown here */ },
  "UnitsDictionary": { /* Not shown here */ },
  "FoodsDistributionPieChartUrl": "UrlToFileOnWeb"
}
```

De 'Data' en 'UnitsDictionary' zijn hier niet beschreven. Er worden nu datastructuren gebruikt die direct in MCRA zelf ook gebruikt worden. In verdere ontwikkeling van de Web API zal hier een aparte structuur voor ontwikkeld worden die alleen de noodzakelijke data-elementen bevat voor de beschreven methode.

Voorbeeld van de URL:

<https://mcra.test.wur.nl/Api/Run/GetOutputPercentileSectionAsync/1337>

Literatuur

van Lenthe M, van der Voet H (2016). Functioneel ontwerp IPGF web platform. Rapport Wageningen University & Research Biometris.

VERORDENING (EG) Nr. 396/2005 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 23 februari 2005 tot vaststelling van maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong en houdende wijziging van Richtlijn 91/414/EG van de Raad.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2005R0396:20080410:NL:PDF>

van der Voet H, de Boer WJ, Kruisselbrink JW, Goedhart PW, van der Heijden GWAM, Kennedy MC, Boon PE, van Klaveren JD (2015). The MCRA model for probabilistic single-compound and cumulative risk assessment of pesticides. *Food and Chemical Toxicology*, 79: 5-12.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2014.10.014>.

van Klaveren JD, Kennedy MC, Moretto A, Verbeke W, van der Voet H, Boon PE (2015). The ACROPOLIS project: Its aims, achievements, and way forward. *Food and Chemical Toxicology*, 79: 1-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2015.03.006>

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16

6700 AA Wageningen

T 0317 48 40 85

www.wur.nl/

Openbaar

Rapport

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.