



Aardbeien - 2024

PFAS-pesticiden en Kandidaten voor Vervanging



Pesticide Action Network Netherlands

22 juli 2024

Auteur: Margriet Mantingh
Met medewerking van Annemarie Hekkers en Rolf van Arendonk

Foto's: PAN-NL

Onderzoeksrapport:

Aardbeien - 2024; PFAS-pesticiden en Kandidaten voor Vervanging

Disclaimer

Voor dit rapport zijn de interpretaties, beoordelingen, adviezen en conclusies gebaseerd op beschikbare informatie uit assessment reports van de European Food Safety Authority (EFSA), Ctgb Toelatingendatabank, databases zoals de Pesticide Property Database (PPDB) van de University of Hertfordshire. Veel informatie in databases is aangeleverd door de industrie. Tevens hebben we gebruik gemaakt van onafhankelijke wetenschappelijke bronnen. Indien daarvan gebruik werd gemaakt, is een verwijzing opgenomen naar de bron van die informatie. Van veel bestrijdingsmiddelen is informatie over hun human-en ecotoxicologische eigenschappen echter schaars en niet zelden tegenstrijdig. Wij kunnen daarom niet in alle gevallen instaan voor de juistheid van deze informatie.

Ondersteun het werk van de Stichting Pan Nederland met een [donatie of word donateur](#)

IBAN: NL02TRIO00788940287
t.n.v. Stichting Pesticide Action Network Netherlands

PAN Nederland heeft ANBI status

Blijf op de hoogte via onze gratis [e-nieuwsbrief](#)

Inhoudsopgave

AFKORTINGEN	4
SAMENVATTING.....	5
INLEIDING	6
1 ONDERZOEKSMETHODE.....	6
1.1 MONSTERNAME	6
1.2 ANALYSE.....	7
1.3 ONDERZOEK NAAR TOELATING EN TOXICITEIT GEVONDEN BESTRIJDINGSMIDDELEN	7
2 RESULTATEN	8
2.1 AANTAL GEVONDEN BESTRIJDINGSMIDDELEN EN GEHALTEN	8
2.2 PFAS-PESTICIDEN EN KANDIDATEN VOOR VERVANGING.....	9
2.4 VERGELIJKING ONDERZOEKRESULTATEN 2021, 2022 EN 2024	9
3 VOLDOEN DE AARDBEIEN AAN DE NORMEN?.....	11
4 TOXICITEIT VAN AANGETROFFEN RESIDUEN	12
4.1 KANDIDATEN VOOR VERVANGING	12
4.2 PFAS-PESTICIDEN	13
4.3 BESPOTEN AARDBEIEN VOOR BABY ´S EN PEUTERS?	13
4.4 HET ONGEBOREN KIND.....	14
5 CONCLUSIES EN ADVIEZEN	15
5.1 PAN-NL TREKT DE VOLGENDE CONCLUSIES:	15
5.2 VERGELIJKING VAN DE METINGEN 2024 MET 2021 EN 2022	15
5.3 ADVIEZEN VOOR DE OVERHEID	15
5.4 ADVIES VOOR DE CONSUMENT	16
5.5 ADVIEZEN VOOR DE SUPERMARKTEN	16
BIJLAGE 1. INFORMATIE OVER DE ONDERZOCHE AARDBEIEN MONSTERS	17
BIJLAGE 2. ANALYSERESULTATEN IN MG/KG VERSGEWICHT	18

Figuren

Figuur 1. Percentage aangetroffen fungiciden en insecticiden.....8

Figuur 2. Percentage van bakje aardbeien waar de verschillende stoffen zijn aangetroffen9

Tabellen

*Tabel 1. Gemiddelde en spreiding van de totaal gevonden aantallen stoffen per kg aardbeien en van het gehalte in milligram per kg aardbeien per supermarkt en keurmerk*8

*Tabel 2. Gemiddelde aantallen stoffen per bakje aardbeien en van het gehalte aardbeien in mg/kg per supermarkt (per jaar en supermarkt 3 monsters) en van alle onderzochte gangbare aardbeien en jaar.*10

*Tabel 3. Werkzame stof met het hoogst aangetroffen gehalte en de respectievelijke MRL.....*11

*Tabel 4. Overschrijding norm voor baby- en peutervoeding van de meest en laagst besmette gangbare aardbeien.....*14

Afkortingen

AH	Albert Heijn
Ctgb	College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
CfS	Candidate for Substitution
EC	Europese Commissie
EFSA	European Food Safety Authority
EU	Europese Unie
F	Fungicide (middel voor het bestrijden van schimmels)
Ha	Hectare
Kg	Kilogram
KvV	Kandidaat voor Vervanging
LOQ	Limit of quantification
Mg	Milligram
MRL	Maximale Residu Limiet
PAN	Pesticide Action Network
PFAS	Per- and Polyfluoroalkyl Substances
PPDB	Pesticide Properties DataBase

Samenvatting

Aardbeien zijn berucht wegens de hoge gehalten en de cocktails van bestrijdingsmiddelen. In 2021 en 2022 heeft Pesticide Action Network Netherlands (PAN-NL) een steekproef uitgevoerd, die we in 2024 herhalen. In totaal zijn van 15 bakjes aardbeien uit 15 Nederlandse supermarkten waarvan twee biologische winkels, de gehalten van bestrijdingsmiddelen (residuen) gemeten.

De aardbeien zijn op 24 en 25 juni 2024 in verschillende supermarktenketens en in verschillende gemeenten gekocht: AH (Albert Heijn), Aldi, Jumbo, Lidl, Dirk, Odin en Ekoplaza. Volgens de informatie op het etiket van de bakjes zijn alle aardbeien van Nederlandse telers afkomstig. De monsters zijn genomen in Wageningen, Amsterdam en Assen.

De aardbeien van AH zijn volgens het AH "beter voor Natuur & Boer" programma geteeld, de aardbeien van Aldi, Jumbo en Lidl zijn volgens het certificeringsschema "on the Way to PlanetProof" geteeld. Bij beide teeltsystemen worden bestrijdingsmiddelen toegepast en zijn in dit rapport als gangbaar beschouwd.

De aardbeien van Odin en Ekoplaza zijn biologisch en SKAL gecertificeerd. Op het bakje aardbeien van Dirk was geen indicatie van het teeltsysteem.

In deze steekproef zijn in de 13 gangbare aardbeien monsters in totaal 12 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden; in de twee biologische monsters zijn geen bestrijdingsmiddelen gevonden. Van de 12 aangetroffen bestrijdingsmiddelen hebben 11 een werking tegen schimmels en behoren dus tot de fungiciden; één residu is een insecticide.

Alle gangbare aardbeien zijn met resten van bestrijdingsmiddelen besmet, variërende van 1 tot 6 stoffen; gemiddeld 3,0 verschillende stoffen,

Het totale gehalte van de gangbare monsters varieert van 0,046 mg/kg tot 1,214 mg/kg; het gemiddelde gehalte is 0,437 mg/kg. Gemiddeld hebben de aardbeien van Lidl het hoogste gehalte aan residuen en de aardbeien van Aldi het laagst.

Bij de aardbeien van AH, Wageningen is van het PFAS-pesticide cyflufenamid een gehalte van 0,057 mg/kg gevonden en overschrijdt daarmee de wettelijk vastgelegde norm (MRL) van 0,04 mg/kg. Deze aardbeien hadden uit de handel genomen moeten worden. De andere 14 bakjes aardbeien voldeden aan de MRL.

Van de 12 aangetroffen stoffen zijn 33% als kandidaat voor vervanging (KvV) geclassificeerd (fludioxonil, cyprodinil, pirimicarb en difenoconazool); 25% zijn PFAS-pesticiden (fluopyram, trifloxystrobin en cyflofenamid).

Van de 13 onderzochte gangbare aardbeien monsters is er slechts één dat NIET met een KvV of PFAS-pesticiden is besmet. In 9 van de 13 monsters (69%) zijn 1 tot 3 verschillende PFAS-pesticiden aangetroffen en in 6 monsters (46%) 1 tot 3 verschillende KvV. Alle aangetroffen KvV en PFAS-pesticiden zijn persistent (moeilijk afbreekbaar) en hebben nadelige risico's voor mens en/of milieu.

Omdat baby's en kleine kinderen relatief veel groente en fruit eten en kwetsbaar zijn, heeft de wetgever (EC) uit voorzorg voor potjes baby- en peutervoeding een algemene MRL voor pesticiden van 0,01 mg/kg vastgelegd. In onze steekproef van 13 gangbare en 2 biologisch geteelde aardbeien voldoen alleen de biologische aardbeien aan deze norm. De som van overschrijden per bakje gangbare aardbeien overschrijdt de norm voor potjes baby- en peutervoeding een factor 20 tot 120 keer.

Het aantal verschillende residuen per supermarkt fluctueert van jaar tot jaar met de tendens dat de aardbeien van AH (beter voor Natuur & Boer) iets minder besmet zijn dan de aardbeien met het keurmerk on the way to PlanetProof. Ten opzichte van 2021 en 2022 zijn in 2024 de gangbare aardbeien met gemiddeld 3,0 stoffen en een gemiddeld gehalte van 0,437 mg/kg iets minder besmet.

Het aantal onderzochte monsters en jaren zijn echter te gering om te beoordelen of deze afname structureel is.

PAN-NL adviseert de consument en in het bijzonder kwetsbare groepen, zwangere vrouwen en gezinnen om voor baby's, peuters en kinderen, met klem alleen aardbeien (en andere levensmiddelen) te kopen, die zonder chemische bestrijdingsmiddelen zijn geteeld.

De supermarkten worden geadviseerd een visie en een stappenplan te ontwikkelen om de consument in 2030 residu vrije levensmiddelen aan te bieden met duidelijke tussendoelen met betrekking tot het maximaal aantal toelaatbare residuen.



Inleiding

Aardbeien zijn berucht wegens de hoge gehalten en de cocktails van bestrijdingsmiddelen die gevonden worden. In 2021 en in 2022 heeft Pesticide Action Network Netherlands (PAN-NL) een steekproef uitgevoerd, die we in 2024 herhalen. In totaal zijn van 15 bakjes aardbeien uit 15 Nederlandse supermarkten waarvan twee biologische winkels, de gehalten van resten van bestrijdingsmiddelen (residuen) gemeten. Dit rapport geeft de aanpak van het onderzoek, de resultaten, de toxiciteit van de aangetroffen middelen, de verhouding tot de verschillende keurmerken "[on the Way to PlanetProof](#)"¹, "[beter voor Natuur & Boer](#)"² en [SKAL](#)³ gecertificeerde biologische aardbeien en conclusies weer.

De biologische SKAL gecertificeerde aardbeien zijn zonder toepassing van synthetisch bestrijdingsmiddelen en kunstmest geteeld. Voor de teelt van aardbeien met het logo van "on the Way to PlanetProof" en "beter voor Natuur & Boer" mogen de telers het gros van de door het Ctgb voor aardbeienteelt goedgekeurde synthetische bestrijdingsmiddelen gebruiken. Dit zijn dus wat het gebruik van bestrijdingsmiddelen en mest betreft geen biologische aardbeien, maar gangbaar geteelde.

1 Onderzoeksmethode

1.1 Monsternamen

De aardbeien zijn op 24 en 25 juni 2024 in verschillende supermarktenketens en in verschillende gemeenten gekocht: AH (Albert Heijn), Aldi, Jumbo, Lidl, Dirk, Odin en Ekoplaza. Dat gebeurde in de plaatsen Amsterdam, Wageningen en Assen. Volgens de informatie op het etiket van de bakjes zijn alle aardbeien van Nederlandse telers afkomstig.

¹ <https://www.planetproof.eu/nieuws/actualisatie-certificatieschema-plantaardige-producten/>

² <https://static.ah.nl/binaries/ah/content/assets/ah-nl/permanent/over-ah/beoordelingsschema.pdf>

³ <https://www.skal.nl/certificeren/handel/bedrijf/certificering>

De aardbeien van AH zijn volgens het AH “beter voor Natuur & Boer” programma geteeld, de aardbeien van Aldi, Jumbo en Lidl zijn volgens het certificeringsschema “on the Way to PlanetProof geteeld, en de aardbeien van Odin en Ekoplaza zijn biologisch en SKAL gecertificeerd. Op het bakje aardbeien van Dirk was geen indicatie van het teeltsysteem.

De aardbeien werden voorverpakt in kunststofbakjes aangeboden, behalve die van Odin en Ekoplaza in kartonnen bakjes. Het gewicht varieerde van 200 gr tot 400 gr per bakje. Zie bijlage 1 voor meer informatie over de 15 onderzochte aardbeien monsters.

1.2 Analyse

De aardbeien zijn per post naar het laboratorium gestuurd en geanalyseerd op 800 verschillende bestrijdingsmiddelen, inclusief enkele biociden en metabolieten, volgens de analysemethode GC-MS-MS en LC-MS-MS. De limiet van kwantificatie (LOQ) van deze analysemethode bedraagt 0,01 mg/ kg vers gewicht. De analyses zijn uitgevoerd door het gecertificeerde laboratorium [TLR International](#), Rotterdam.⁴

1.3 Onderzoek naar toelating en toxiciteit gevonden bestrijdingsmiddelen

De in de aardbeien aangetroffen bestrijdingsmiddelen zijn onder meer onderzocht op toelating voor gebruik in de aardbeienteelt en toxiciteit met als bron de onderstaande databases. Een bestrijdingsmiddel (gewasbeschermingsmiddel) kan in Nederland toegelaten zijn bijv. voor de behandeling van aardappelen of granen, maar niet voor de behandeling van aardbeien.

In de [Database](#) van de Commissie zijn de aangetroffen gehalten vergeleken met de wettelijk vastgelegde maximum residu limieten (MRL).

Ook is er gekeken of de gevonden stoffen tot de groep van zogenaamde Kandidaten voor Vervanging – KvV (Candidates for Substitution) behoren. De KvV zijn werkzame stoffen die volgens de Europese regulering als schadelijk voor de gezondheid en/of milieu zijn bevonden. Het betreft 55 stoffen die persistent, giftig en/of bio-accumulatief zijn. Volgens de [EU Verordening 1107/2009](#)⁵ moeten de lidstaten van de EU sinds 2009 de KvV door minder giftige alternatieven vervangen en uiteindelijk uitfaseren.⁶

Verder is er gekeken of de aangetroffen stoffen tot de groep van PFAS-pesticiden behoren. Hiervoor is de EC lijst van pesticiden die als PFAS-verbindingen zijn gedefinieerd als bron genomen.⁷ In de EU hebben nog 37 pesticiden een toelating voor het gebruik in de landbouw.

Informatie over de werking van een werkzame stof of voor effecten op zoogdieren/mens is verkregen uit voornamelijk de Pesticide Properties Database (PPDB). Voor gedetailleerde informatie over de effecten van bepaalde stoffen zijn de EFSA peer reviews geraadpleegd.

De geraadpleegde databases zijn:

[EU Pesticides Database](#), https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-db_en

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/products/?event=details&p=39>

[PPDB \(IUPAC\) Pesticide Properties Database](#) <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/430.htm>

[Ctgb](#), <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>

[EFSA](#) (Europese Voedselveiligheid Autoriteit), <https://www.efsa.europa.eu/en>

⁴ <https://www.tlr-international.com>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=celex%3A32009R1107>

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/LSU/?uri=celex:32009R1107>

⁷ [https://www.pan-europe.info/sites/pan-](https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/PFAS%20Pesticides%20report%20November%202023.pdf)

[europe.info/files/public/resources/reports/PFAS%20Pesticides%20report%20November%202023.pdf](https://www.pan-europe.info/files/public/resources/reports/PFAS%20Pesticides%20report%20November%202023.pdf) (tabel 1)

2 Resultaten

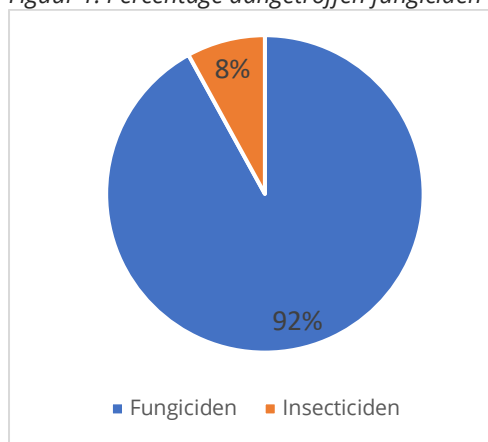
In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de analyseresultaten van de onderzochte aardbeien monsters.

2.1 Aantal gevonden bestrijdingsmiddelen en gehalten

In deze steekproef zijn in de 13 gangbare aardbeien monsters in totaal 12 verschillende bestrijdingsmiddelen (residuen) gevonden; In alle gangbare aardbeien zijn residuen aangetroffen; in de twee biologische monsters zijn in dit onderzoek geen bestrijdingsmiddelen gevonden.

Van de 12 aangetroffen bestrijdingsmiddelen hebben 11 een werking tegen schimmels en behoren dus tot de fungiciden; één residu is een insecticide. Zie figuur 1.

Figuur 1. Percentage aangetroffen fungiciden en insecticiden



In deze steekproef zijn in de gangbare aardbeien gemiddeld 3,0 verschillende stoffen gevonden, variërende van 1 tot 6 stoffen.

Het totale gehalte van de gangbare monsters varieert van 0,046 mg/kg tot 1,214 mg/kg; het gemiddelde gehalte is 0,437 mg/kg. Gemiddeld hebben de aardbeien van Lidl het hoogste gehalte aan residuen en de aardbeien van Aldi het laagst. Zie tabel 1.

Supermarkt	Aantal onderzochte monsters	Gemiddeld aantal stoffen (spreiding)	Gemiddelde gesommeerd gehalte mg/kg (spreiding)	Keurmerk
Albert Heijn	3	2,7 (2- 3)	0,333 (0,251- 0,448)	beter voor Natuur & Boer
Aldi	3	3,3 (2- 5)	0,189 (0,046 - 0,272)	on the way to PlanetProof
Jumbo	3	3,0 (1- 6)	0,359 (0,121- 0,538)	on the way to PlanetProof
Lidl	3	3,3 (2- 4)	0,864 (0,349 –1,214)	on the way to PlanetProof
Dirk	1	2	0,453	
Odin / Ekoplaza	2	0	< 0,01	Biologisch - SKAL

Tabel 1. Gemiddelde en spreiding van de totaal gevonden aantallen stoffen per kg aardbeien en van het gehalte in milligram per kg aardbeien per supermarkt en keurmerk

De aardbeien van Aldi en Lidl bevatten gemiddeld het hoogste aantal verschillende residuen en de aardbeien van Lidl duidelijk het hoogste gehalte aan bestrijdingsmiddelen.

2.2 PFAS-pesticiden en Kandidaten voor Vervanging

Van de 12 aangetroffen stoffen behoren 11 tot fungiciden ter bestrijding van schimmelziekten; één stof is een insecticide. Van de 12 stoffen zijn 33% als kandidaat voor vervanging (KvV) geclassificeerd (fludioxonil, cyprodinil, pirimicarb en difenoconazole)⁸; 25% zijn PFAS-pesticiden (fluopyram, trifloxystrobin en cyflufenamid).⁹

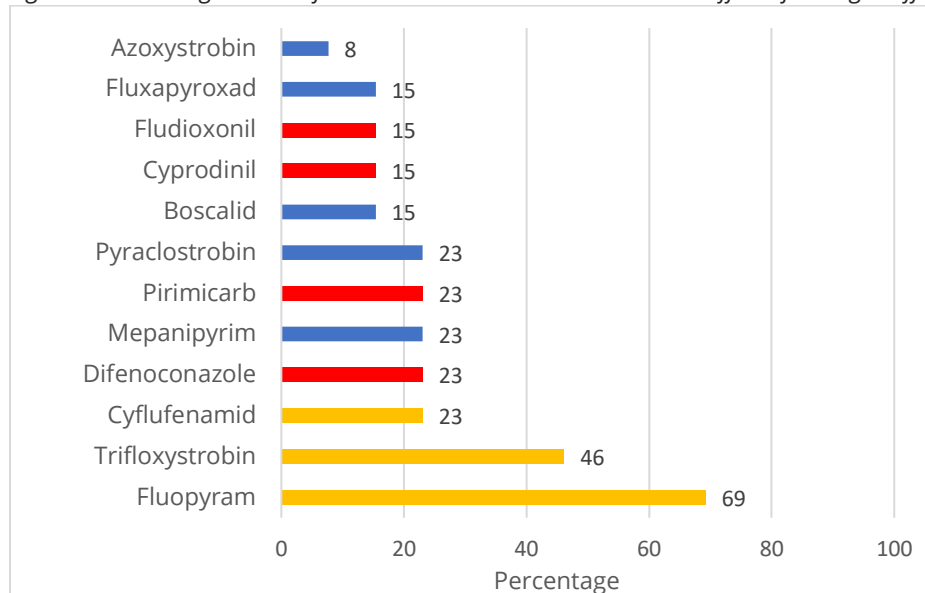
De PFAS-pesticiden fluopyram en trifloxystrobin zijn het vaakst gemeten: in respectievelijk 69% en 46% van de gangbare aardbeien.

De KvV difenoconazole en pirimicarb zijn beide in 23% van de aardbeien aanwezig. Zie figuur 1.

Van de 13 onderzochte gangbare aardbeien monsters is er slechts één dat NIET met een KvV of PFAS-pesticiden is besmet.

In 9 van de 13 monsters (69%) zijn 1 tot 3 verschillende PFAS-pesticiden aangetroffen en in 6 monsters (46%) 1 tot 3 verschillende KvV. Zie bijlage 2.

Figuur 1. Percentage van bakje aardbeien waar de verschillende stoffen zijn aangetroffen



Rood gemarkeerde stoffen zijn Kandidaten voor vervanging (Candidates for Substitution)¹⁰

Oranje gemarkeerde stoffen zijn PFAS-pesticiden¹¹

2.4 Vergelijking onderzoeksresultaten 2021, 2022 en 2024

In 2021, 2022 hebben wij 15 bakjes met gangbare aardbeien van verschillende supermarkten onderzocht en in 2024 13 bakjes en hebben we het gemiddeld aantal aangetroffen residuen en gehalten met elkaar vergeleken. Van ketens AH, Aldi, Lidl en Jumbo zijn elke keer 3 monsters onderzocht. De resultaten van deze supermarkten zijn in tabel 2 inzichtelijk gemaakt.

In 2021 en 2022 werden in 15 gangbare aardbeienmonsters respectievelijk 13 en 19 verschillende pesticiden gevonden, waarvan respectievelijk 31% en 42% insecticiden. In 2024 zijn in 13 gangbare monsters 12 verschillende pesticiden, waarvan 8% insecticiden gevonden.

In 2024 is het percentage insecticiden van de gevonden bestrijdingsmiddelen dus lager geworden.

⁸ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_15_3743

⁹ <https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/PFAS%20Pesticides%20report%20November%202023.pdf> (tabel1)

¹⁰ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_15_3743

¹¹ <https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/reports/PFAS%20Pesticides%20report%20November%202023.pdf> (tabel1)

In 2021 zijn in de 15 onderzochte bakjes aardbeien gemiddeld 3,5 verschillende stoffen met een gemiddeld gehalte van 0,670 milligram per kg aangetroffen.¹²

In 2022 zijn gemiddeld per bakje 3,7 verschillende stoffen en met een gemiddeld gehalte van 0,75 milligram per kg gevonden.¹³

Ten opzichte van 2021 en 2022 zijn in 2024 de gangbare aardbeien met gemiddeld 3,0 stoffen en een gemiddeld gehalte van 0,437 iets minder besmet.

In tabel 2 zijn de meetresultaten van vier supers en van alle onderzochte gangbare aardbeien (inclusief van de supermarkten Coop en Dirk) van drie jaren.

Jaar	AH	Aldi	Lidl	Jumbo	Alle gangbare monsters
2021: gemiddeld aantal residuen	4	3	4	3	3,5 (n=15)
2022: gemiddeld aantal residuen	2,3	3	2,3	4	3,7 (n=15)
2024: gemiddeld aantal residuen	2,7	3,3	3,3	3,0	3,0 (n=13)
2021: gemiddeld gehalte	0,816	0,630	0,759	0,550	0,670
2022: gemiddeld gehalte	3,57	1,10	0,17	0,44	0,750
2024: gemiddeld gehalte	0,333	0,189	0,864	0,359	0,437

Tabel 2. Gemiddelde aantallen stoffen per bakje aardbeien en van het gehalte aardbeien in mg/kg per supermarkt (per jaar en supermarkt 3 monsters) en van alle onderzochte gangbare aardbeien en jaar

Het aantal verschillende residuen per supermarkt fluctueert van jaar tot jaar met de tendens dat de aardbeien van AH (beter voor Natuur & Boer) iets minder besmet zijn dan de aardbeien met het keurmerk on the way to PlanetProof.

In 2024 zijn de gemiddelde gehalten van de gangbare aardbeien van AH en Aldi duidelijk lager dan in 2022. Het aantal onderzochte monsters en jaren zijn te laag om te beoordelen of deze afname structureel is.

¹² <https://www.pan-netherlands.org/bestrijdingsmiddelen-in-aardbeien/>

¹³ <https://www.pan-netherlands.org/wp-content/uploads/2022/07/onderzoeksrapport.pdf>

3 Voldoen de aardbeien aan de normen?

Alle aangetroffen residuen zijn in Nederland voor de teelt van aardbeien toegelaten.

Bij het gebruik van de bestrijdingsmiddelen is het nauwelijks te vermijden dat op het product resten van deze giftige stoffen achterblijven. Om aan de consumptie van pesticiden via voedsel paal en perk te stellen, heeft de wetgever voor elk individueel pesticide (werkzame stof) een maximaal toelaatbare residu limiet (MRL) voor alle soorten groenten en fruit vastgelegd.¹⁴ In het [onderzoeksrapport](#) van 2022 "Aardbeien en bestrijdingsmiddelen" wordt in hoofdstuk 4 uitleg over MRL-normen voor levensmiddelen gegeven.¹⁵

In tabel 2 is het inzichtelijk dat de MRL van de verschillende stoffen zeer fluctueert; van 0,04 mg/kg tot 10 mg/kg. Deze verschillen worden vooral veroorzaakt door het feit dat de hoeveelheid van de gebruikte stof per hectare zeer sterk uiteenloopt, van bijvoorbeeld 1,5 kg tot 10 gram per hectare.

Bij de vaststelling van een MRL wordt gekeken hoeveel van het middel in de praktijk bij een gebruik volgens de voorschriften, als residu op de vrucht of groente achterblijft. Verder wordt d.m.v. toxiciteitstesten en bepaalde rekenmodellen de dagelijkse tolereerbare opname van het middel voor de mens en de MRL voor een bepaald product berekend.

In alle gangbare¹³ geteste gangbare monsters zijn residuen gevonden; daarvan voldoen 12 monsters aan de wettelijk vastgelegde MRL. In tabel 3 zijn van de 12 aangetroffen bestrijdingsmiddelen de hoogste gehalten en de respectievelijke MRL te vinden.

Overschrijding MRL

Bij de aardbeien van AH, Wageningen is van het PFAS-pesticide cyflufenamid een gehalte van 0,057 mg/kg gevonden en overschrijdt daarmee de MRL van 0,04 mg/kg. Deze aardbeien hadden uit de handel genomen moeten worden.

Werkzame stof	Gekocht bij	Hoogst aangetroffen gehalte (mg/kg)	MRL (mg/kg)
Azoxystrobin	Aldi, Amsterdam	0,049	10
Boscalid	Lidl, Amsterdam	0,55	6
Cyflufenamid	AH, Wageningen	0,057	0,04
Cyprodinil	Jumbo, Wageningen	0,193	5
Difenoconazole	Aldi, Amsterdam	0,066	2
Fludioxonil	Jumbo, Wageningen	0,128	4
Fluopyram	Lidl, Assen	0,433	2
Fluxapyroxad	Aldi Wageningen	0,035	4
Mepanipyrim	AH, Assen	0,229	3
Pirimicarb	Lidl, Amsterdam	0,479	1,5
Pyraclostrobin	Jumbo, Amsterdam	0,254	1,5
Trifloxystrobin	Lidl, Assen	0,318	1

Tabel 3. Werkzame stof met het hoogst aangetroffen gehalte en de respectievelijke MRL

Rood gemarkeerde stoffen zijn Kandidaten voor vervanging (Candidates for Substitution)⁷

Oranje gemarkeerde stoffen zijn PFAS-pesticiden⁸

¹⁴ <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

¹⁵ <https://www.pan-netherlands.org/wp-content/uploads/2022/07/onderzoeksrapport.pdf>



4 Toxiciteit van aangetroffen residuen

In dit hoofdstuk zullen voornamelijk de PFAS-pesticiden en KvV onder de loep genomen worden.

4.1 Kandidaten voor vervanging

Cyprodinil

Cyprodinil is een breedspectrum fungicide, dus werkzaam tegen vele schimmels. Het werkt systemisch, d.w.z. het middel wordt door de hele plant opgenomen. De stof is in 15% van de gangbare monsters in gehalten van 0,017 tot 0,193 mg/kg aangetroffen. Het is persistent, metabolieten zijn in de bodem persistent en zeer toxisch voor waterorganismen. Cyprodinil is waarschijnlijk hormoon-verstorend, is toxisch voor de lever, verstoort de ontwikkeling van zebrafissen, voor zoogdieren en vogels heeft cyprodinil chronische nadelige effecten. Toch heeft het Ctgb deze zeer schadelijke KvV in 5 producten toegelaten, terwijl volgens de verordening [EG 1107/2009](#) een KvV door minder schadelijke alternatieven vervangen moeten worden.¹⁶

Fludioxonil

Fludioxonil is eveneens een breedspectrum fungicide. Dit fungicide is in 15% van de gangbare monsters in gehalten van 0,011 mg/kg tot 0,128 mg/kg aangetroffen. De stof is persistent, zeer toxisch voor waterorganismen, heeft effecten op lever en nieren en heeft mogelijk effect op de reproductie en ontwikkeling. Het Ctgb heeft fludioxonil voor de Nederlandse markt ter behandeling van schimmelziekten en voor

¹⁶ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0001:0050:NL:PDF>

zaadcoating een toelating in 25 producten een toelating verleend.¹⁷ Het is zeer onwaarschijnlijk dat voor al deze serie van toelatingen geen minder giftige alternatieven bestaan!

Pirimicarb

Pirimicarb is een systemisch werkende insecticide en is in 23% van de gangbare monsters aangetroffen in gehalten van 0,035 tot 0,479 mg/kg. Dit insecticide is persistent, zeer toxisch, heeft effect op de reproductie en ontwikkeling, is neurotoxisch en waarschijnlijk kankerverwekkend. Het Ctgb heeft deze werkzame stof in 3 producten een toelating verleend. De behandeling van aardbeien met pirimicarb tegen plaaginsecten mag alleen in kassen (bedekte teelt).

4.2 PFAS-pesticiden

In Nederland is het gebruik van PFAS-pesticiden en dus ook de aanwezigheid van residuen van PFAS-pesticiden op groente en fruit de laatste 10 jaren enorm toegenomen.¹⁸ Op basis van de NWWA-monitoring gegevens, was Nederland in 2021 in de EU koploper met resten van PFAS-pesticiden op in Nederland geteelde groenten en fruit.¹⁵ 70% van de Nederlandse aardbeien waren in 2021 besmet met 1 tot 3 verschillende PFAS-pesticiden.

Ook in deze steekproef zijn 69% van de gangbare aardbeien met 1 tot 3 PFAS-pesticiden besmet.

Cyflufenamid

Cyflufenamid is een fungicide, is persistent en mogelijk kankerverwekkend.

Verhoogde gevallen van schildkliertumoren en hepatocellulaire adenomen werden waargenomen bij mannelijke ratten en muizen, deze werden echter niet relevant geacht voor de risicobeoordeling (EFSA 2009). Een metabolismeonderzoek bij herkauwers toonde een lage overdracht van residuen naar melk en weefsels. Cyflufenamid was de belangrijkste radioactieve component in vet. In andere weefsels en melk was de metaboliet de belangrijkste component.

Het PFAS-pesticide cyflufenamid is in 23% van de gangbare aardbeien monsters in gehalten van 0,022 tot 0,057 mg/kg gevonden. Bij de aardbeien van AH, Wageningen is een overschrijding van de wettelijk vastgelegde maximale residu limiet (0,04 mg/kg) voor cyflufenamid vastgesteld.

Fluopyram

Het fungicide fluopyram is zeer persistent, toxisch voor aquatische organismen met lange termijneffecten; voor vogels en vissen is het waarschijnlijk hormoon-verstorend; het is mogelijk kankerverwekkend en is toxisch voor lever en nieren.

Fluopyram is in 69% van de gangbare aardbeien monsters in gehalten van 0,012 tot 0,433 mg/kg gevonden.

Trifloxystrobin

Deze PFAS-fungicide is eveneens persistent, toxisch voor aquatische organismen met chronische effecten; het heeft mogelijk een hormoon-verstorende werking.

Trifloxystrobin is in 46% van de gangbare aardbeien monsters in gehalten van 0,038 tot 0,166 mg/kg gevonden.

4.3 Bespoten aardbeien voor baby's en peuters?

Omdat baby's en kleine kinderen relatief veel groente en fruit eten en kwetsbaar zijn, heeft de wetgever (EC) uit voorzorg voor potjes baby- en peutervoeding een algemene pesticiden MRL van 0,01 mg/kg vastgelegd.

In de praktijk betekent dit, dat de producent van baby- en peutervoeding voornamelijk biologische producten gebruikt; gangbaar geteelde groenten en fruit overschrijden, ook na bewerking, meestal de norm van 0,01 mg/kg.

¹⁷ <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>

¹⁸ <https://www.pan-netherlands.org/nederland-koploper-pfas-pesticiden/>

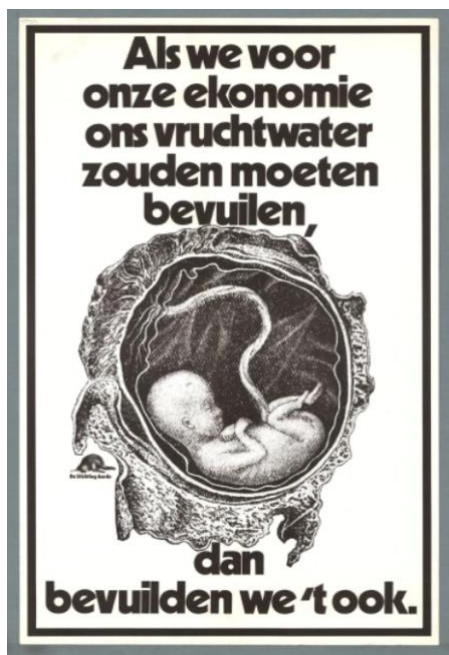
In onze steekproef van 13 gangbare en 2 biologisch geteelde aardbeien, voldoen alleen de biologische aardbeien aan norm voor baby- en peutervoeding. Tabel 4 toont de overschrijdingen van de norm voor potjes baby- en peutervoeding van de meest en laagst belaste gangbare aardbeien. De som van overschrijdingen van het bakje aardbeien van Lidl (Amsterdam) is in totaal 120 keer baby- en peuternorm. Maar ook de aardbeien van Jumbo (Assen, zie bijlage 2) met het laagst aangetroffen gehalte residuen zijn geen aanrader voor de meest kwetsbare groepen.

Werkzame stof	Meest belaste aardbeien (Lidl Amsterdam) mg/kg	Overschrijding norm baby- en peutervoeding	Laagst belaste aardbeien (Jumbo Assen) mg/kg	Overschrijding norm baby- en peutervoeding
Boscalid	0,57	57 keer		
Fluopyram	0,012			
Pirimicarb	0,479	48 keer		
Pyraclostrobin	0,153	15 keer		
Mepanipyrim			0,121	12 keer
Totaal	1,214	120 keer	0,121	12 keer

Tabel 4. Overschrijding norm voor baby- en peutervoeding van de meest en laagst besmette gangbare aardbeien

4.4 Het ongeboren kind

Pesticiden passeren de placenta van zwangeren. Door de consumptie van besmette producten wordt dus ook het ongeboren kind aan deze ongewenste stoffen blootgesteld. De effecten van deze blootstelling



kunnen pas op lange termijn merkbaar worden. In een studie in Denemarken werd een verband aangetoond tussen een verminderde reproductieve ontwikkeling bij jongens, vervroegde puberteit en vertraagde ontwikkeling van het zenuwstelsel bij meisjes, en een lager geboortegewicht gevolgd door een grotere accumulatie van lichaamsvet tijdens de kindertijd en moeders die gedurende de zwangerschap aan bestrijdingsmiddelen werden blootgesteld.¹⁹ Na deze bevindingen, hebben Deense wetenschappers de Deense overheid geadviseerd biologische groenten en fruit voor zwangeren te promoten. Van organofosfaat-pesticiden is bekend dat ze bij blootstelling tijdens de zwangerschap de cognitieve en neurologische ontwikkeling van het kind beïnvloeden.²⁰ Intussen zijn in de EU vele organofosfaat pesticiden verboden. De lange termijneffecten van bijv. PFAS-pesticiden op het ongeboren kind zijn onbekend. Uit voorzorg is het raadzaam dat zwangeren bespoten producten zo veel mogelijk vermijden.

Poster van 1972, opgenomen in het archief van Internationaal Instituut voor Sociale Geschiedenis.²¹

¹⁹ Helle Raun Andersen, Dalsager L., 2021. Pesticide exposure and health risk in susceptible population groups. The Danish Environmental Protection Agency

²⁰file:///Users/margriet/Desktop/Pesticiden%20Literatuur/Prenatal%20Exposure%20to%20Organophosphate%20Pesticides%20Linked%20to%20Aggression,%20Attention%20Disorders%20in%20Childre.html

²¹ <https://woutsorgdrager.wordpress.com/2012/12/03/onze-ekonomie/>

5 Conclusies en adviezen

Op basis van de bevindingen van dit onderzoek stelt PAN-NL dat het duurzaamheidsbeleid van de supermarkten nog voor veel verbeteringen vatbaar is en strengere eisen aan het gebruik van bestrijdingsmiddelen noodzakelijk zijn.

5.1 PAN-NL trekt de volgende conclusies:

- In de 2 biologische – SKAL gecertificeerde – aardbeien van Odin en Ekoplaza zijn geen residuen gevonden.
- In de 13 onderzochte gangbare aardbeien monsters zijn 12 verschillende residuen van bestrijdingsmiddelen gevonden, waarvan 11 residuen fungiciden zijn en 1 een insecticide.
- In deze steekproef zijn in de gangbare aardbeien gemiddeld 3 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden met een gemiddeld gehalte van 0,437 mg/kg.
- De aardbeien van Aldi en Lidl bevatten gemiddeld het hoogste aantal residuen en de aardbeien van Lidl duidelijk het hoogste gehalte aan bestrijdingsmiddelen.
- Het bakje aardbeien van AH, Wageningen voldoet met een te hoog gehalte van het PFAS-fungicide cyflufenamid niet aan de wettelijk norm;
- Behalve een bakje aardbeien van AH, Wageningen met het aangetroffen PFAS-fungicide cyflufenamid, voldoen alle aangetroffen residuen aan de wettelijk vastgelegde normen (MRL) voor residuen van bestrijdingsmiddelen in aardbeien.
- Geen van de onderzochte gangbare aardbeien voldoet aan de maximaal toelaatbare gehalten voor bestrijdingsmiddelen in potjes baby- en peutervoeding van 0,01 mg/kg; De gesommeerde normoverschrijding is 12 tot 120 keer.
- 69% van de onderzochte gangbare aardbeien zijn met 1 tot 3 verschillende PFAS-pesticiden besmet; 46% van de gangbare aardbeien zijn met 1 tot 3 verschillende kandidaten voor Vervanging.
- In 12 van de 13 bakjes gangbare aardbeien zijn PFAS-pesticiden en/of KvV.

5.2 Vergelijking van de metingen 2024 met 2021 en 2022

- In 2024 zijn de gemiddelde gehalten van de gangbare aardbeien van AH en Aldi duidelijk lager dan in 2022. Het aantal onderzochte monsters en jaren zijn echter te gering om te beoordelen of deze afname structureel is.
- Het aantal verschillende residuen per supermarkt fluctueert van jaar tot jaar met de tendens dat de aardbeien van AH (beter voor Natuur & Boer) iets minder besmet zijn dan de aardbeien met het keurmerk on the way to PlanetProof.
- Van alle aangetroffen bestrijdingsmiddelen is procentueel gezien in 2024 het aandeel insecticiden (8%) lager dan in 2021 en 2022 (resp. 31% en 42%).
- In 2024 zijn 46% van de gangbare aardbeien met 1 tot 3 KvV besmet, in 2021: 7% met 1 KvV en in 2022: 27% met 1 tot 2 KvV.
- In 2024 zijn 69% van de gangbare aardbeien met 1 tot 3 PFAS-pesticiden besmet, in 2021: 73% met 1 tot 2 PFAS-pesticiden en in 2022: 100% met 1 tot 2 KvV).
- **Conclusie:** mogelijk is er een tendens dat het aantal residuen in aardbeien iets afneemt, maar er is een toename van besmetting met de meest giftige pesticiden: de Kandidaten voor Vervanging en de PFAS-pesticiden.

5.3 Adviezen voor de overheid

- PAN-NL adviseert de overheid om zwangere vrouwen en jonge ouders voor mogelijke lange termijneffecten voor met pesticiden belaste producten te waarschuwen, en uit voorzorg de meest kwetsbare groepen biologisch geteelde groenten en fruit te adviseren.

- PAN-NL adviseert de overheid een uitfasering van toxisch en persistent geclassificeerde werkzame stoffen, zoals Kandidaten voor Vervanging en PFAS-pesticiden in het beleid op te nemen.

5.4 Advies voor de consument

- PAN-NL adviseert de consument en in het bijzonder kwetsbare groepen, zwangere vrouwen en gezinnen om voor baby's, peuters en kinderen, met klem alleen aardbeien (en andere levensmiddelen) te kopen, die zonder chemische bestrijdingsmiddelen zijn geteeld.
- Op basis van de Europese normen voor verpakte baby en peuter voeding is dit de enige logische conclusie die getrokken kan worden uit de gevonden meetresultaten.

5.5 Adviezen voor de supermarkten

De supermarkten worden geadviseerd:

- Een visie en een stappenplan te ontwikkelen om de consument in 2030 residu vrije levensmiddelen te kunnen aanbieden, met duidelijke tussendoelen met betrekking tot het maximaal aantal toelaatbare residuen op te stellen.
- Voor de teler een 'positieve lijst' met werkzame stoffen op te stellen, die voor de teelt van groente en fruit toegelaten zijn en die voor mens en /of natuur geen chronische effecten hebben; dus geen gebruik van PFAS-pesticiden en KvV. Controleer consequent groenten en fruit op resten van bestrijdingsmiddelen.
- Bijzonder kwetsbare groepen, zoals o.a. zwangere vrouwen en gezinnen met klem te adviseren om voor baby's, peuters en kinderen groenten, fruit en aardappelen te kopen, die zonder chemische bestrijdingsmiddelen zijn geteeld.

Bijlage 2. Analyseresultaten in mg/kg versgewicht

Analyses zijn uitgevoerd door TLR International Laboratories

Aangetroffen werkzame stof	Werking	type	Wageningen					Amsterdam					Assen				
			1 Odin bio	2 AH beter v. B&N	3 Lidl PP	4 Aldi PP	5 Jumbo PP	6 Jumbo PP	7 Lidl PP	8 Aldi PP	9 AH beter v. B&N	10 Dirk ?	11 AH beter v. B&N	12 Aldi PP	13Jumbo PP	14 Lidl PP	15 Eko Plaza bio
Azoxystrobin	F								0,049								
Boscalid	F							0,57							0,241		
Cyflufenamid	F	PFAS		0,057							0,022		0,03				
Cyprodinil	F	KvV					0,193			0,017							
Difenoconazole	F	KvV				0,011	0,012			0,066							
Fludioxonil	F	KvV					0,128			0,011							
Fluopyram	F	PFAS		0,21	0,314		0,031	0,284	0,012		0,131	0,287		0,135		0,433	
Fluxapyroxad	F					0,035	0,014										
Mepanipyrim	F									0,105		0,229		0,121			
Pirimicarb	I	KvV			0,035					0,479		0,07					
Pyraclostrobin	F							0,254	0,153							0,037	
Trifloxystrobin	F	PFAS		0,181				0,038			0,098	0,166		0,107		0,318	
totaal gehalte mg/kg				0,448	0,349	0,046	0,416	0,538	1,214	0,248	0,251	0,453	0,299	0,272	0,121	1,029	0
Aantal stoffen	12		0	3	2	2	6	2	4	5	3	2	2	3	1	4	0
Gem. aantal stoffen gangbaar	3																
Gemiddeld gangbaar mg/kg	0,437																

F = Fungicide

I = Insecticide

Bij interesse kunnen de originele analyserapporten van het laboratorium bij PAN-NL opgevraagd worden.