



Kennisnotitie

Impregneermiddelen in planten- en moestuinbakken

Een kennisnotitie over de mogelijke (gevolgen van) migratie van impregneermiddelen uit planten- en moestuinbakken.

Samenvatting

Naar aanleiding van een vraag uit de Tweede Kamer is een verkennend literatuuronderzoek uitgevoerd. Het onderwerp is de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde houten planten- en moestuinbakken via de grond naar voedselgewassen en (het risico op) gezondheidseffecten door consumptie van de gewassen uit deze bakken.

Uit deze verkennende literatuurscan blijkt dat er weinig informatie beschikbaar is over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken via de grond naar planten en dus ook niet over (het risico op) gezondheidseffecten. De beperkte hoeveelheid gevonden literatuur over dit onderwerp gaat vaak over houtbehandelingen die inmiddels in Nederland verboden zijn. Hout kan geïmpregneerd worden om verschillende redenen, zoals brandvertraging, houtconservering of om het hout waterdicht te maken. Het is niet duidelijk met welke stoffen het hout dat gebruikt wordt voor moestuinbakken is geïmpregneerd. Alleen voor de stofgroep biociden is duidelijk welke stoffen in hout mogen worden toegepast. Op basis van de gevareiseigenschappen van PFAS adviseert het RIVM om deze stoffen niet meer toe te passen in planten- en moestuinbakken.

1. Introductie

Aanleiding en onderzoeksvraag

Op 21 juni 2023 zijn Kamervragen binnengekomen van het Kamerlid Van der Plas (BBB) over geïmpregneerde planten- en moestuinbakken. Het Kamerlid wil weten of stoffen uit geïmpregneerde houten planten- en moestuinbakken via de grond in voedselgewassen kunnen worden opgenomen. Gevraagd wordt of hier onderzoek naar is gedaan en tevens of er onderzoek is gedaan naar eventuele gezondheidsrisico's als gevolg hiervan.

Planten- en moestuinbakken van hout kunnen om verschillende redenen zijn behandeld met impregneermiddelen, bijvoorbeeld ten behoeve van houtconservering, brandvertraging of om hout waterdicht te maken.

De Kamervragen zijn op 26 september 2023 beantwoord door de Staatssecretaris van IenW, in afstemming met de Minister van LNV. In antwoord op één van de vragen heeft de staatsecretaris aangegeven bereid te zijn om het RIVM opdracht te geven om een verkennend literatuuronderzoek uit te voeren naar wat er (inter)nationaal bekend is over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken via de grond naar voedselgewassen en naar (het risico op) gezondheidseffecten door consumptie van deze voedselgewassen.

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 088 689 91 11

Auteurs:

[Redacted]

Centrum:

Veiligheid stoffen en
producten

Contact:

[Redacted]

Kenmerk:

KN-2024-0007

DOI:

10.21945/RIVM-KN-2024-
0007

Datum:

05-04-2024

Aanpak

In het kader van de literatuurscan is de onderzoeksvraag opgedeeld in vier deelvragen. Er is gekeken naar welke (groepen van) stoffen in impregneermiddelen voor (tuin)hout, dat gebruikt wordt voor geprefabriceerde en geïmpregneerde planten- en moestuinbakken, te verwachten zijn (deelvraag 1). Daarnaast is onderzocht of er onderzoek bekend is naar de overdracht van stoffen uit met impregneermiddelen behandeld hout naar kweekarde (deelvraag 2) en voedselgewassen (deelvraag 3). Ook zijn in de literatuur gevonden risico's op gezondheidseffecten na consumptie van gekweekte planten uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken opgenomen in deze kennisnotitie (deelvraag 4).

Leeswijzer

In sectie 2 staat welke regelgeving van toepassing is voor planten- en moestuinbakken. In sectie 3 wordt ingegaan op welke (groepen van) stoffen verwacht kunnen worden in geïmpregneerde planten- en moestuinbakken. Sectie 4 gaat uitgebreider in op het gebruik van biociden in geïmpregneerde planten- en moestuinbakken. In sectie 5 wordt ingegaan op de gevonden studies met betrekking tot de stofgroepen PFAS en biociden. In deze sectie staat de overdracht van deze stoffen uit hout naar de grond en planten en de gezondheidseffecten ten gevolge van consumptie van voedselgewassen beschreven. De resultaten en aanbevelingen staan in sectie 6. Sectie 7 beschrijft de zoekopdracht met bijbehorende zoektermen die gebruikt zijn voor deze literatuurscan. En tot slot staan de referenties vermeld in sectie 8.

2. Onder welke regelgeving vallen geïmpregneerde planten- en moestuinbakken?

Geïmpregneerde planten- en moestuinbakken zijn in principe geen voedselcontactmaterialen doordat ze niet direct in contact staan met voedsel maar via de grond. De regelgeving van voedselcontactmaterialen is daarom niet van toepassing op geïmpregneerde planten- en moestuinbakken. Geïmpregneerde planten- en moestuinbakken vallen daardoor onder de Verordening (EU) 2023/988 Algemene Productveiligheid¹. Planten- en moestuinbakken die zijn geïmpregneerd met houtconserveringsmiddelen worden tevens beschouwd als 'behandelde voorwerpen' onder de Verordening (EU) 528/2012 Biocidenverordening².

3. Welke stoffen zijn te verwachten in impregneermiddelen gebruikt voor planten- en moestuinbakken?

Mogelijke (stof)groepen impregneermiddelen hout

In de literatuur is onderzocht welke stof(groepen) gebruikt worden als impregneermiddelen voor hout. In 2013 is een RIVM-rapport gepubliceerd met een overzicht van branches die impregneermiddelen gebruiken, inclusief informatie over de gebruikte stoffen³. De volgende stof(groepen) werden in 2013 mogelijk gebruikt als impregneermiddelen in de houtindustrie:

- Fluorkoolstofverbindingen (PFAS)
- Biociden
- Minerale en plantaardige oliën en wassen
 - Paraffine wassen
 - Lijnzaadolie (geoxideerd)
- Kunstharsen

¹ [Verordening - 2023/988 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

² [Verordening - 528/2012 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)

³ [Ketenanalyse impregneermiddelen \(rivm.nl\)](#)

- Acryl- en alkydharsen
- Siliciumverbindingen
- (Reactieve) siliconenemulsie

Gevaarseigenschappen impregneermiddelen

In een door het RIVM uitgevoerde risico-inventarisatie van stofgroepen zijn verschillende stofgroepen geëvalueerd op basis van hun gevaarseigenschappen⁴. Hieruit is naar voren gekomen dat de groep impregneermiddelen vallen onder de hoogste categorie als het gaat om de humaan toxicologische gevaarseigenschappen. Op basis van bovenstaande lijst van stofgroepen die in impregneermiddelen kunnen zitten lijken de fluorkoolstofverbindingen (PFAS) en de biociden hier het meest aan bij te dragen. De andere drie groepen: minerale en plantaardige oliën en wassen, kunstharsen en siliciumverbindingen zijn over het algemeen grote moleculen die niet of nauwelijks door planten opgenomen kunnen worden. Op deze stofgroepen zal daarom niet verder worden ingegaan. PFAS zijn zeer persistente en mobiele stoffen, waarbij negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden bij zeer lage blootstelling. Zo is blootstelling aan PFAS in verband gebracht met overgewicht, kanker en onderdrukking van het immuunsysteem in kinderen (1, 2). Op biociden wordt verder ingegaan in sectie 4.

4. Biociden

Behandeld voorwerp

Het hout, waar planten- en moestuinbakken uit gemaakt zijn, kan zijn behandeld met een biocide om te voorkomen dat het hout gaat rotten, gaat schimmelen of wordt aangetast door insecten. De planten- en moestuinbakken zijn daarmee (met een biocide) behandelde voorwerpen. Het biocide valt dan in de groep biociden die houtconserveringsmiddelen (PT8) worden genoemd.

Lijst met toegestane werkzame stoffen

Als de behandeling van het hout plaats vindt in de EU dan moet dat houtconserveringsmiddel een toelating hebben in het land waar het hout wordt behandeld. Als het behandelde hout of de planten- en moestuinbakken worden geïmporteerd van buiten de EU dan moet de werkzame stof (of werkzame stoffen) op de lijst⁵ met toegestane stoffen voor behandelde voorwerpen staan. Op deze lijst staan op dit moment 29 werkzame stoffen voor PT8. Deze lijst wordt regelmatig bijgewerkt omdat werkzame stoffen kunnen afvallen als bij de (her)beoordeling blijkt dat ze niet (meer) aan de goedkeringscriteria voldoen. Ook kunnen er na goedkeuring nieuwe werkzame stoffen bijkomen.

Gevaarseigenschappen werkzame stoffen PT8

De goedgekeurde werkzame stoffen voor gebruik in PT8 zijn relatief vaak⁶ stoffen met de gevaarseigenschappen (zeer) persistent en toxisch. Voor deze stoffen geldt dat het gebruik zoveel mogelijk moet worden beperkt, door biociden op basis van deze stoffen te beperken of niet toe te laten voor toepassingen waarvoor goede alternatieven zijn.

Etiketteringseisen voor met biocide behandelde moestuinbakken

De etiketteringseisen vanuit de CLP-verordening (EG) 1272/2008 gelden alleen voor stoffen en mengsels en zijn dus niet van toepassing op planten- en moestuinbakken. Wanneer een planten- of moestuinbak wordt verkocht zonder biocideclaim, zoals 'schimmelbestendig', dan hoeft er volgens de biocideverordening in de meeste gevallen

⁴ [Risico-inventarisatie gevaarlijke stofgroepen - samenvatting \(rivm.nl\)](#)

⁵ [ECHA \(europa.eu\)](#)

⁶ [Verkenning risicofactoren biocidegebruik, Aanbevelingen voor toezicht, onderzoek en beleid \(rivm.nl\)](#)

ook geen informatie op de moestuinbak over de werkzame stof te staan. Soms worden bij de goedkeuring van een werkzame stof toch eisen gesteld aan de etikettering van de behandelde voorwerpen. Dat is bijvoorbeeld het geval met permethrin (huidallergeen) of met penflufen (zeer persistent).

Etikettering in de praktijk

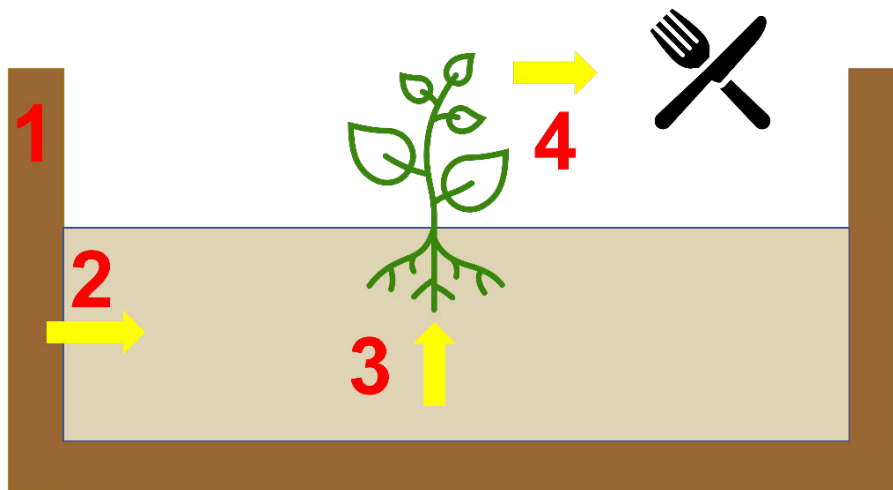
In het RIVM-rapport 'Verkenning risicofactoren biocidegebruik'⁷ staat dat bij met biociden behandeld hout het voor de gebruiker vaak onduidelijk is welke werkzame stoffen zijn toegepast en dat de etikettering vaak onvoldoende is.

5. Gevonden studies m.b.t. PFAS en biociden

Zoals aangegeven in sectie 1 is de onderzoeksvraag voor de literatuurstudie op te delen in vier deelvragen. Eerst is onderzocht welke stoffen mogelijk aanwezig zijn in geïmpregneerde planten- en moestuinbakken (deelvraag 1), zie sectie 3. Daarna is gekeken naar wat er bekend is over stoffen die van hout naar de bodem migreren (deelvraag 2) en worden opgenomen door planten (deelvraag 3). Tot slot is gezocht naar mogelijke (risico's op) gezondheidseffecten na consumptie van voedselgewassen (deelvraag 4). De resultaten van het literatuuronderzoek voor deelvragen 2, 3 en 4 staan hieronder.

Er zijn slechts twee studies gevonden waarin deelvragen 2, 3 en 4 gezamenlijk aan de orde komen. Daarom is ook gezocht naar literatuur waarin slechts een van de deelvragen is onderzocht. Specifiek is onderzocht wat er in de literatuur bekend is over migratie van impregneermiddelen uit hout naar de bodem. Daarnaast is gekeken naar opname van stoffen uit de bodem door planten, inclusief eventuele gezondheidsrisico's.

De stofgroepen die meegenomen zijn bij de literatuurstudie zijn PFAS en biociden (zie toelichting in sectie 3).



Figuur 1 Visuele weergave van de 4 deelvragen: Welke stoffen zitten er in planten-en moestuinbakken (deelvraag 1)? Wat is er bekend over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken naar de grond (deelvraag 2) naar planten (deelvraag 3) en wat is er bekend over (het risico op) gezondheidseffecten (deelvraag 4)?

⁷ [Verkenning risicofactoren biocidegebruik, Aanbevelingen voor toezicht, onderzoek en beleid \(rivm.nl\)](https://www.rivm.nl/verkenning-risicofactoren-biocidegebruik)

Migratie, opname en gezondheidseffecten van arseen (koper en chroom) uit geïmpregneerde moestuinbakken

Er zijn twee studies gevonden die gaan over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde moestuinbakken via de grond naar planten en over de gezondheidseffecten. In een eerste studie uit 2004 is onderzoek gedaan naar de opname van arseen in eetbare planten vanuit met CCA behandelde moestuinbakken (3). CCA-hout is geïmpregneerd hout dat is behandeld met een oplossing van koper-, chroom- en arseenverbindingen. In deze studie is alleen gekeken naar de concentratie van arseen in de bodem en planten. De resultaten laten zien dat arseenconcentraties in de bodem afnemen met de afstand (15, 30, 45, 60 -cm) tot het CCA-hout, met de hoogste concentraties dicht bij het hout. In het algemeen was de opname van arseen in planten hoger bij een hogere arseenconcentratie in de bodem. De mate van arseenopname verschilde echter tussen verschillende voedselgewassen. Bij de verschillende experimenten zijn de hoogste concentraties arseen gevonden in bladsla. Om de gezondheidsrisico's te berekenen hebben de studieauteurs deze hoeveelheid omgerekend naar een gemiddelde blootstelling. Hierbij is in de studie uitgegaan van een worst-case scenario, waarin de volledige hoeveelheid aanbevolen groenteconsumptie (200 gram per dag) bestaat uit de bladsla met een arseenconcentratie van 5,7 mg/kg. De hieruit berekende wekelijkse blootstelling aan arseen, (0,732 mg/kg lichaamsgewicht) ligt onder de door de WHO destijds vastgestelde aanvaardbare wekelijkse dosis (PWTI)⁸ van 0,975 mg/kg lichaamsgewicht, en boven die van de toen geldende EPA-limiet voor 'non-cancer effect' van 0,137 mg/kg lichaamsgewicht⁹. De door de studieauteurs berekende blootstellingen zijn niet geverifieerd en de gebruikte limieten zijn niet actueel. De Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) hanteert in Europa lagere grenswaarden voor arseen (4).

In de andere studie (ook uit 2004) is een vergelijkbaar onderzoek uitgevoerd naar met CCA behandelde moestuinbakken, maar is naast arseen ook de opname van koper en chroom onderzocht (5). Uit de resultaten bleek dat alle drie deze elementen zich vanuit met CCA behandeld hout verspreiden in de bodem, maar dat arseen (As) en koper (Cu) zich in grotere mate verspreiden dan chroom (Cr). Met betrekking tot de opname in planten werd de hoogste concentratie van arseen gevonden in de bladeren en stengels van bonen (10,9 mg/kg), en van koper en chroom in de schil van wortels (respectievelijk 23,3 mg/kg en 1,8 mg/kg). In deze studie zijn door de studieauteurs alleen voor arseen de gevonden concentraties vergeleken met gezondheidslimieten. De concentraties arseen in de eetbare delen van planten lijken onder de limiet van de U.S. Public Health Service¹⁰ te blijven (2,6 mg/kg vers gewicht), hoewel deze limiet wel wordt overschreden in delen van de plant die niet voor consumptie geschikt zijn. Op basis van de standaard van de US-EPA lijkt het erop dat sommige van de voedselgewassen mogelijk niet veilig zijn voor langdurige consumptie. De studieauteurs gebruiken hiervoor limieten uit de Verenigde Staten die niet overeenkomen met de limieten die in Europa gehanteerd worden (4).

Bovenstaande studies zijn de enige twee waarvan het onderzoek de gehele onderzoeksvraag van deze kennisnotitie omvatten. Beide studies zijn gepubliceerd in 2004. De limieten die zijn gebruikt in de studies zijn sindsdien mogelijk veranderd en niet geverifieerd. In de EU worden momenteel andere limieten gehanteerd (4). Hierdoor zijn de resultaten over de gezondheidsrisico's niet direct toepasbaar in de EU. Ook wordt bij de berekeningen geen rekening gehouden met andere blootstellingsbronnen. Het gebruik

⁸ De hier genoemde limieten zijn sindsdien mogelijk veranderd en zijn niet geverifieerd.

⁹ De hier genoemde limieten zijn sindsdien mogelijk veranderd en zijn niet geverifieerd.

¹⁰ De hier genoemde limieten zijn sindsdien mogelijk veranderd en zijn niet geverifieerd.

van CCA-hout is sinds 2004 in Nederland verboden voor consumenten¹¹. Momenteel is alleen het gebruik van koperverbindingen als houtconserveringsmiddel nog toegestaan¹². Studies die specifiek gericht zijn op arseen en chroom zijn hierdoor niet meer relevant, omdat deze stoffen niet langer toegestaan zijn om te gebruiken voor de conservering van hout.

Overdracht van stoffen uit hout naar water en bodem

Veel houtconserveringsmiddelen zijn in bepaalde mate oplosbaar in water. Hierdoor kan de stof in een wateroplossing op het hout worden aangebracht, waarna het via het water in het hout kan migreren. Deze oplosbaarheid in water zorgt er echter ook voor dat deze stoffen mogelijk weer uit het hout kunnen migreren, en in het geval van moestuinbakken naar de grond. Diverse studies hebben zich gericht op de migratie van stoffen uit behandeld hout, maar deze betreffen veelal houtconserveringsmiddelen die in Europa niet meer toegestaan zijn. Voorbeelden hiervan zijn studies naar de migratie van stoffen uit CCA-hout (6-8) of hout behandeld met pentachloorfenol (PCP) (9, 10).

Van verschillende stoffen die wel zijn toegestaan in Nederland is gevonden dat ze uit behandeld hout kunnen migreren, zoals koper, boor, tebuconazool, propiconazool en didecyldimethylammoniumchloride (DDAC) (6, 11-14). Van hout behandeld met tebuconazool is gevonden dat ongeveer 20% van de hoeveelheid tebuconazool uit het hout migreert. Zowel tebuconazool en propiconazool lijken vooral via water te migreren uit hout. Opvallend was dat ondanks een lagere oplosbaarheid in water, tebuconazool sneller lijkt te migreren dan propiconazool (11). Bij deze studies is echter alleen gekeken naar het migreren van stoffen uit hout naar water, zonder dat het hout in contact stond met de bodem.

Opname van stoffen door planten en gezondheidseffecten

Van meerdere houtconserveringsmiddelen is bekend dat ze vanuit de bodem worden opgenomen in (eetbare) delen van planten. Voorbeelden hiervan zijn: metalen (15), creosoot (16) en tebuconazool (17). Deze studies kijken alleen naar de opname van stoffen via de bodem in planten. Er wordt geen relatie gelegd met het migreren van die stoffen uit (geïmpregneerd) hout. Er is weinig bekend over de mogelijke gezondheidseffecten.

Ook zijn enkele studies bekend van PT8 stoffen die ook in gewasbeschermingsmiddelen als werkzame stof toegepast worden. In deze studies is onderzocht of deze stoffen na toepassing als gewasbeschermingsmiddelen worden opgenomen in (eetbare) planten. De resultaten gaven geen aanleiding tot gezondheidsrisico's (18-20). Bij de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen op voedselgewassen komen de werkzame stoffen niet alleen via de bodem maar in de meeste gevallen ook direct in contact met de plant. Voor de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen worden studies uitgevoerd naar de opname van werkzame stoffen en eventuele afbraakproducten door de mens na de consumptie van voedselgewassen. Deze studies zijn niet meegenomen in dit literatuuronderzoek.

PFAS kunnen vanuit de bodem opgenomen worden in (eetbare) delen van planten (21, 22). De mate van opname van PFAS in planten is afhankelijk van verschillende factoren, waaronder de plantensoort en stoffeigenschaften van specifieke PFAS (22). Er zijn aanwijzingen dat bepaalde PFAS voornamelijk accumuleren in de niet-eetbare delen van planten (23, 24). Bij een studie naar de opname van PFAS in tomatenplanten zijn wel

¹¹ [Staatsblad 2004, 238 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#)

¹² [ECHA \(europa.eu\)](#)

gezondheidsrisico's gevonden voor de consumptie van tomaten (25). De hoge concentraties PFAS in de grond waarin deze tomaten zijn gekweekt worden overigens gerelateerd aan de uitstoot van de nabijgelegen industrie. Er zijn geen studies gevonden die betrekking hebben op PFAS afkomstig van geïmpregneerd hout.

6. Resultaten en aanbevelingen

In dit verkennend literatuuronderzoek is onderzocht wat er (inter)nationaal bekend is over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken via de grond naar planten en naar (het risico op) gezondheidseffecten. Er zijn slechts twee studies gevonden die de gehele onderzoeksvraag omvatten (3, 5). Beide studies zijn gericht op koper-, chroom- en arseenverbindingen, het gebruik van deze vorm van houtconservering is sinds 2004 verboden in Nederland¹³. In deze studies zijn door de studieauteurs alleen voor arseen de gevonden concentraties vergeleken met gezondheidsgrenzen. Hierdoor zijn de resultaten niet relevant voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag.

Voor biociden is bekend welke gebruikt mogen worden in hout¹⁴. Van overige impregneermiddelen is in beeld gebracht welke stofgroepen gebruikt kunnen worden in hout, maar is op het niveau van individuele stoffen geen compleet overzicht te maken.

De etikettering van met biocide behandelde voorwerpen is vaak onvoldoende en vaak niet verplicht als er geen biocidclaim is, waardoor het meestal niet duidelijk is welke werkzame stoffen zijn gebruikt voor de planten- en moestuinbakken.

Door de beperkte hoeveelheid literatuur over de gehele onderzoeksvraag is ook een zoekopdracht uitgevoerd naar de verschillende deelvragen. Ook hier blijkt een groot deel te gaan over hout dat behandeld is met inmiddels in Nederland verboden biociden, waardoor de resultaten niet relevant zijn voor de onderzoeksvraag. Van verschillende werkzame stoffen (uit biociden) die nu (nog) wel zijn toegestaan in Nederland is gevonden dat ze uit hout kunnen migreren.

Ook is gevonden dat stoffen kunnen worden opgenomen door planten. De hoeveelheid die wordt opgenomen, en in welk deel van de plant (niet eetbare ofwel eetbare delen) is afhankelijk van de specifieke stoffen. Minerale en plantaardige oliën en wassen, kunstharsen en siliciumverbindingen zijn over het algemeen grote moleculen die niet of nauwelijks door planten opgenomen kunnen worden. Het gebruik van impregneermiddelen op basis van die stofgroepen heeft daarom de voorkeur als het gaat om het zo laag mogelijk houden van eventuele risico's via consumptie van planten uit houten moestuinbakken. Dit is in lijn met het Strategisch Kader Biociden.¹⁵

Alleen voor de stofgroep PFAS is een mogelijk gezondheidsrisico gevonden door consumptie van tomaten (25). Deze tomaten werden echter gekweekt in grond die sterk verontreinigd is met PFAS afkomstig van uitstoot van de nabijgelegen industrie. Een relatie tussen het mogelijk migreren van PFAS uit hout, opname door planten en daaropvolgende mogelijke gezondheidsrisico's is dus niet vast te stellen op basis van dit onderzoek. Voor de biociden is er onvoldoende informatie om uitspraken te doen over mogelijke risico's. Uit de literatuurscan blijkt dat er weinig informatie is over de overdracht van stoffen uit geïmpregneerde planten- en moestuinbakken via de grond

¹³ [Staatsblad 2004, 238 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#)

¹⁴ [ECHA \(europa.eu\)](#)

¹⁵ [Kamerbrief over Strategisch Kader Biociden en stand van zaken programma IPM-knaagdierbeheersing | Kamerstuk | Rijksoverheid.nl](#)

naar planten en naar (het risico op) gezondheidseffecten. Deze informatie kan alleen worden verkregen door dit verder te onderzoeken.

Het is vaak niet duidelijk met welke stoffen moestuinbakken zijn geïmpregneerd. Alleen voor de stofgroep biociden is duidelijk welke stoffen in hout mogen worden toegepast. Het is echter een algemeen knelpunt dat er weinig bekend is over welke biociden precies aanwezig zijn in behandelde voorwerpen zoals behandeld hout. In het RIVM-rapport 'verkenning risicofactoren biocidegebruik' staat dan ook de aanbeveling 'Doe onderzoek naar de aard en concentratie van werkzame stoffen uit biociden in behandelde voorwerpen'.

Omdat PFAS zeer persistent en mobiel zijn, en van een aantal PFAS bekend is dat ze al bij lage blootstelling schadelijke effecten op de gezondheid kunnen hebben, wordt geadviseerd om deze stoffen niet meer toe te passen in planten- en moestuinbakken. Momenteel wordt, mede door Nederland, gewerkt aan een zo breed mogelijk Europees verbod op het gebruik van PFAS¹⁶. Dit verbod is op het moment van schrijven van deze kennisnotitie nog niet van kracht.

7. Literatuurscan

Voor deze kennisnotitie is een literatuurscan gedaan naar relevante studies in Embase¹⁷ en Scopus¹⁸. Hierbij is gekeken naar verschillende combinaties van onder andere de volgende zoektermen: Leaching, bioavailability, uptake, release, accumulation, intake, leachates, food, sources, fate, (contaminated) plants, soil, sediment, plants, crops, food, urban, treated wood/timber/lumber, (raised) garden beds, box, preservatives, treatment, treated, impregnated, impregnation, biocides, chemicals, perfluoroalkyl substances, perfluorinated substances, health and environmental impact / hazards, risk, risk estimation.

Verder is voor de stoffen die mogelijk gebruikt worden om moestuinbakken te impregneren per stof de volgende query gebruikt: (leach*:ti,ab,kw OR uptake:ti,ab,kw OR bioavail*:ti,ab,kw OR release:ti,ab,kw OR fate:ti,ab,kw OR migrat*:ti,ab,kw) AND ((wood*:ti,ab,kw OR timber:ti,ab,kw OR lumber:ti,ab,kw OR ((garden NEXT/1 bed):ti,ab,kw)) AND preservat*:ti,ab,kw OR treated:ti,ab,kw OR contaminated:ti,ab,kw OR biocide*:ti,ab,kw) AND (soil:ti,ab,kw OR plant*:ti,ab,kw OR crop*:ti,ab,kw OR environment*:ti,ab,kw) AND (boric AND acid OR '10043 35 3'). Per stof is hierbij gezocht op zowel de naam als het CAS nummer.

¹⁶ [All news - ECHA \(europa.eu\)](#)

¹⁷ [Quick search - Embase](#)

¹⁸ [Scopus - Document search](#)

8. Referenties

1. Domingo JL. Health risks of dietary exposure to perfluorinated compounds. *Environment international*. 2012;40:187-95.
2. Sunderland EM, Hu XC, Dassuncao C, Tokranov AK, Wagner CC, Allen JG. A review of the pathways of human exposure to poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) and present understanding of health effects. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*. 2019;29(2):131-47.
3. Shiralipour A. Arsenic Uptake Released from CCA Treated Lumber by Florida Vegetable Crops. University of Florida, Agronomy Do; 2004. Report No.: #HW155-04.
4. Authority EFS, Arcella D, Cascio C, Gómez Ruiz JÁ. Chronic dietary exposure to inorganic arsenic. *EFSA Journal*. 2021;19(1):e06380.
5. Rahman FA, Allan DL, Rosen CJ, Sadowsky MJ. Arsenic availability from chromated copper arsenate (CCA)-treated wood. *J Environ Qual*. 2004;33(1):173-80.
6. Lebow S. Leaching of wood preservative components and their mobility in the environment: summary of pertinent literature: US Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory; 1996.
7. Mohajerani A, Vajna J, Ellcock R. Chromated copper arsenate timber: A review of products, leachate studies and recycling. *Journal of cleaner production*. 2018;179:292-307.
8. Morais S, Fonseca HM, Oliveira SM, Oliveira H, Gupta VK, Sharma B, de Lourdes Pereira M. Environmental and health hazards of chromated copper arsenate-treated wood: A review. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(11):5518.
9. Bulle CS, Samson R, Deschenes L. Transport of chlorinated dioxins and furans in soil columns: modeling pentachlorophenol pole-treating oil influence. *Chemosphere*. 2011;83(2):117-23.
10. Jackson DR, Bisson DL. Mobility of polychlorinated aromatic compounds in soils contaminated with wood-preserving oil. *J Air Waste Manage Assoc*. 1990;40(8):1129-33.
11. Kukowski K, Martinská V, Sedgeman CA, Kuplic P, Kozliak EI, Fisher S, Kubátová A. Fate of triazoles in softwood upon environmental exposure. *Chemosphere*. 2017;184:261-8.
12. Lupsea M, Mathies H, Schoknecht U, Tiruta-Barna L, Schiopu N. Biocide leaching from CBA treated wood—A mechanistic interpretation. *Science of the total environment*. 2013;444:522-30.
13. Obanda DN, Shupe TF, Barnes HM. Reducing leaching of boron-based wood preservatives—A review of research. *Bioresource technology*. 2008;99(15):7312-22.
14. Woo CS-M. Efficacy of Tebuconazole and DDAC in Shell-treated Wood: University of British Columbia; 2010.
15. Cooper AM, Felix D, Alcantara F, Zaslavsky I, Work A, Watson PL, et al. Monitoring and mitigation of toxic heavy metals and arsenic accumulation in food crops: A case study of an urban community garden. *Plant Direct*. 2020;4(1):e00198.
16. Allard A-S, Malmberg M, Neilson AH, Remberger M. Accumulation of polycyclic aromatic hydrocarbons from creosote-contaminated soil in selected plants and the oligochaete worm *Enchytraeus crypticus*. *Journal of Environmental Science and Health*. 2005;40(11):2057-72.
17. Matadha NY, Mohapatra S, Siddamallaiah L, Udipi VR, Gadigeppa S, Raja DP. Uptake and distribution of fluopyram and tebuconazole residues in tomato and bell pepper plant tissues. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019;26:6077-86.

18. Essumang D, Asare E, Doodoo D. Pesticides residues in okra (non-target crop) grown close to a watermelon farm in Ghana. *Environmental monitoring and assessment*. 2013;185:7617-25.
19. Khazaal S, El Darra N, Kobeissi A, Jammoul R, Jammoul A. Risk assessment of pesticide residues from foods of plant origin in Lebanon. *Food Chemistry*. 2022;374:131676.
20. Tajdar-oranj B, Peivasteh-roudsari L, Mahdavi V, Behbahan AK, Khaneghah AM. Simultaneous multi-determination of pesticide residues in pistachio from Iran's market: a probabilistic health risk assessment study. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2021;103:104085.
21. Wang W, Rhodes G, Ge J, Yu X, Li H. Uptake and accumulation of per- and polyfluoroalkyl substances in plants. *Chemosphere*. 2020;261:127584.
22. Adu O, Ma X, Sharma VK. Bioavailability, phytotoxicity and plant uptake of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS): A review. *Journal of Hazardous Materials*. 2023;447:130805.
23. Krippner J, Falk S, Brunn H, Georgii S, Schubert S, Stahl T. Accumulation potentials of perfluoroalkyl carboxylic acids (PFCAs) and perfluoroalkyl sulfonic acids (PFASs) in maize (*Zea mays*). *Journal of agricultural and food chemistry*. 2015;63(14):3646-53.
24. Lechner M, Knapp H. Carryover of perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) from soil to plant and distribution to the different plant compartments studied in cultures of carrots (*Daucus carota* ssp. *Sativus*), potatoes (*Solanum tuberosum*), and cucumbers (*Cucumis Sativus*). *Journal of agricultural and food chemistry*. 2011;59(20):11011-8.
25. Battisti I, Trentin AR, Franzolin E, Nicoletto C, Masi A, Renella G. Uptake and distribution of perfluoroalkyl substances by grafted tomato plants cultivated in a contaminated site in northern Italy. *Science of The Total Environment*. 2024:170032.