

---

# Notitie milieurisico's van natuurzijn op verhardingen

Een vervolgaanpak van resterende onzekerheden

Dr ir I. Roessink  
Dr J.J.T.I. Boesten

Wageningen Environmental Research

Deze notitie onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van Burg Group

Wageningen Environmental Research  
Wageningen, februari 2021

---

Gereviewd door:  
Wim Beltman, onderzoeker Environmental Risk Assessment (WENR)

Akkoord voor publicatie:  
Maikel de Potter, teamleider van Environmental Risk Assessment

Notitie

---

Roessink, I., J.J.T.I. Boesten, 2021. *Notitie milieurisico's van natuurazijn op verhardingen; een vervolgaanpak van resterende onzekerheden*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Notitie blz. 20; 7 ref.

Recentelijk heeft het RIVM een inschatting van de milieurisico's gemaakt van het gebruik van azijn en in hun rapportage komen enkele aandachtspunten naar voren. Deze notitie geeft een verdere duiding van de bevindingen uit het RIVM rapport en mogelijke oplossingsrichtingen om enkele van deze aandachtspunten te adresseren. Concluderend kan gesteld worden dat milieurisico's voor bodem en grondwater niet optreden. Hoewel er geen beschermdoel voor verhardingen bij particulieren gedefinieerd is, is het niet waarschijnlijk dat in een particuliere omgeving (sier)planten hier onder zouden moeten vallen. Hoewel geen risico voor bodemleven wordt verwacht, ontbreken toxiciteitsgegevens voor organismen welke daadwerkelijk in de bovenste centimeters van de bodem leven. Hierdoor kan niet uitgesloten worden dat bij toepassing van azijn met maximaal gehalte van 10% via gieten of sproeien tegen groene aanslag op verhardingen/tegels, effecten kunnen optreden op deze specifieke organismen. Deze onzekerheid kan geadresseerd worden door een effectstudie voor springstaarten in grond uit te voeren en een contact-effect studie met een klein insect (b.v. de behangersbij).

Trefwoorden: natuurazijn, particuliergebruik op verhardingen, milieurisico's, bodemleven, bodeminsecten

© 2021 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, [www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research). Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.



Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd, gecertificeerd volgens de norm ISO 14001. Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

---

# Inhoud

	<b>Verantwoording</b>	<b>6</b>
	<b>Woord vooraf</b>	<b>8</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>12</b>
	1.1 Algemeen	12
	1.2 Risicobeoordeling	12
<b>2</b>	<b>Conclusies van het RIVM rapport</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Adresseren van de mogelijke risico's</b>	<b>15</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>19</b>

---



---

# Verantwoording

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord Referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Onderzoeker

naam: Wim Beltman

datum: 1 maart 2021

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Maikel de Potter

datum: 1 maart 2021



---

# Woord vooraf

In 2020 nam Burg Group contact op met het Environmental Risk Assessment team van Wageningen UR naar aanleiding van vragen over het gebruik van hun product natuurazijn om groene aanslag te verwijderen. Natuurazijn wordt door Burg Group niet voor dit doel verkocht, maar omdat het publiek het middel via internet en mondelinge overlevering als huis-, tuin- en keukenmiddel kent voor deze toepassing, neemt het gebruik ervan toe. Ook de vanuit de overheid ingezette beweging om minder afhankelijk te worden van de traditionele bestrijdingsmiddelen, zorgt er voor dat het gebruik van minder risicovolle alternatieven, waar azijn doorgaans toe gerekend wordt, toeneemt.

Recentelijk heeft het RIVM een inschatting van de milieurisico's gemaakt van het gebruik van azijn en in hun rapportage komen enkele aandachtspunten naar voren. Deze notitie geeft een verdere duiding van de bevindingen uit het RIVM rapport en mogelijke oplossingsrichtingen om enkele van deze aandachtspunten te adresseren. Daar de expertise van het Environmental Risk Assessment team op het vlak van milieurisico's ligt, worden ook alleen hier aanbevelingen voor gedaan en bevat deze notitie geen uitspraken met betrekking tot de veiligheid van de toepasser.





---

# Samenvatting

In 2020 nam Burg Group contact op met het Environmental Risk Assessment team van Wageningen UR naar aanleiding van vragen over het gebruik van hun product natuurazijn om groene aanslag te verwijderen. Recentelijk heeft het RIVM een inschatting van de milieurisico's gemaakt van het gebruik van azijn en in hun rapportage komen enkele aandachtspunten naar voren. Deze notitie geeft een verdere duiding van de bevindingen uit het RIVM rapport en mogelijke oplossingsrichtingen om enkele van deze aandachtspunten te adresseren. Daar de expertise van het Environmental Risk Assessment team op het vlak van milieurisico's ligt, worden ook alleen hier aanbevelingen voor gedaan en bevat deze notitie geen uitspraken met betrekking tot de veiligheid van de toepasser.

Een schatting van het aanwezig zijn van een mogelijk risico wordt gemaakt door een vergelijking tussen de te verwachte concentratie in het milieu en de effecten van een stof op soorten op te stellen. Hierbij is het van belang dat men vooraf helder heeft welk deel van het ecosysteem bescherming behoeft, de zogenaamde beschermdoelen. Er is echter geen beschermdoel vastgesteld voor het ecosysteem op/tussen/onder verhardingen; hiermee is het niet duidelijk wat er beschermd dient te worden en wat er dan onder onacceptabele effecten wordt gerekend. De planten die tussen de verharding groeien worden als onkruid gedefinieerd en als ongewenst ervaren en zijn daardoor geen beschermdoel. Dit geldt ook voor planten naast de verhardingen. Het is onwaarschijnlijk dat naast de verhardingen van particulieren natuurlijke vegetaties voorkomen en bescherming van sierplanten lijkt niet zinvol in deze context. Mogelijk is het bodemleven wel een zinvol beschermdoel, al is het niet duidelijk wat er dan precies beschermd moet worden tussen/onder verhardingen. In het RIVM rapport worden als mogelijke groepen bodemorganismen zoals regenwormen en bodeminsecten zoals graafbijen en -wespen genoemd. De discussie daargelaten of verhardingen de juiste plek zijn om biodiversiteit te promoten, worden deze suggesties verder uitgewerkt.

Op het moment dat er niet gespoten wordt maar gegoten, is de verwaaiing van kleine druppels met azijnzuur naar naastgelegen planten niet aanwezig en betreft het daarmee een ruimtelijk zeer goed afgebakende toepassing. Hierbij moet opgemerkt worden dat alleen gedurende en kort na de toepassing een kleine fractie van de toegepaste azijn in de grond tussen de stenen of in de naastgelegen grond terecht komt. Eventuele effecten op de bodem pH (zuurgraad) worden impliciet meegenomen in de bepaling van mogelijke effecten op bodemleven en worden niet als dusdanig apart behandeld. Echter gezien de karakteristieken van azijnzuur zal een eventueel effect op de zuurgraad waarschijnlijk het hoogst zijn in de bovenste centimeter. Daadwerkelijke informatie hierover ontbreekt en een test waarbij azijn op een geselecteerde grond gebracht wordt waarna de pH in de grond gemeten wordt, is de meest eenvoudige manier om hier helderheid in te verkrijgen. Echter de relevantie hiervan voor grond tussen verhardingen lijkt beperkt. Uitspoeling naar grondwater is zeer gering gezien de snelle afbraak (halfwaardetijd van de orde van 1 dag) in de bodem waardoor dit concentraties tot ver beneden de norm betreft.

Effecten op bodemorganismen (gebaseerd op proeven met regenwormen) treden volgens RIVM rapport pas op bij azijn met een gehalte van 54%. Omdat vrijwel alle azijn in de bovenste centimeter blijft zitten, zijn wormen mogelijk geen relevant toetsorganisme omdat die zich niet in de bovenste centimeter maar in de bovenste decimeters ophouden. Relevantere toetsorganismen zijn b.v. springstaarten (*Colembola* sp.) die wel in de bovenste grondlaag voorkomen. Hiervoor zijn ook standaard laboratoriumtesten beschikbaar en mocht een dergelijke test met relevante blootstellingsconcentraties uitwijzen dat deze tot eventuele effecten leiden, dan is een vervolgstap nodig om na te gaan of dit daadwerkelijk tot onacceptabele effecten in de praktijk leidt. Gezien het lokale gebruik van azijn en het herstellend vermogen van dergelijke populaties is het mogelijk dat eventuele effecten maar van korte duur en geringe grootte zijn. Op basis van een rationale dat door het gieten azijn de grond in loopt en zo de insecten blootstelt wordt er in de RIVM rapportage mogelijk risico voor bodeminsecten zoals graafbijen en -wespen verondersteld. Het is maar de vraag of er daadwerkelijk vloeistof de nestgang in kan lopen om tot een directe blootstelling te leiden. Wel zal de

---

grond rond de nestgang bevochtigd worden met de toepassingsvloeistof en kunnen de insecten zo in principe met de azijn in contact komen. Of contact met azijn nadelige gevolgen heeft kan onderzocht worden met zogenaamde contact testen. Gezien de zorg voor graafwespen en -bijen is het realistischer om een dergelijke test met een kleine bij, bijvoorbeeld een behangersbij (*Megachile rotundata*), uit te voeren en niet met een relatief grote honingbij. Daar het chitine skelet van insecten erg ondoordringbaar is, is het mogelijk dat deze dieren dusdanig ongevoelig zullen reageren dat de vraag of er überhaupt blootstelling optreedt, niet meer relevant is.

Concluderend kan gesteld worden dat milieurisico's voor bodem en grondwater niet optreden. Hoewel er geen beschermdoel voor verhardingen bij particulieren gedefinieerd is, is het niet waarschijnlijk dat in een particuliere omgeving (sier)planten hier onder zouden moeten vallen. Hoewel geen risico voor bodemleven wordt verwacht, ontbreken toxiciteitsgegevens voor organismen welke daadwerkelijk in de bovenste centimeters van de bodem leven. Hierdoor kan niet uitgesloten worden dat bij toepassing van azijn met maximaal gehalte van 10% via gieten of sproeien tegen groene aanslag op verhardingen/tegels, effecten kunnen optreden op deze specifieke organismen. Deze onzekerheid kan geadresseerd worden door een effectstudie voor springstaarten in grond uit te voeren en een contact-effect studie met een klein insect (b.v. de behangersbij).

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Burg Group is een Europese producent van natuurazijn. Natuurazijn is een product dat vaak gebruikt wordt als voedingsmiddel of ingrediënt, maar ook gebruikt kan worden als huishoud- en schoonmaakmiddel. Natuurazijn is chemisch gezien een oplossing van 4 tot 15% azijnzuur in water met geur- en smaakstoffen. Natuurazijn heeft een biologische oorsprong en wordt verkregen doordat speciale bacteriën plantensuikers (alcohol) fermenteren tot azijn. In tegenstelling tot natuurazijn wordt synthetische azijn verkregen uit fossiele brandstoffen. Doordat dit een puur chemisch proces is, zonder tussenkomst van bacteriën, kan de concentratie van azijnzuur in synthetische azijn veel hoger gemaakt worden en tussen de 4 en 80% liggen.

Recentelijk heeft het ministerie van IenW het RIVM verzocht een analyse te maken van de risico's van bestrijding van onkruid en groene aanslag met azijn door particulieren (Smit et al., 2019). Dit omdat er zorg was dat het gebruik van azijn tegen onkruid en groene aanslag op verhardingen door particulieren tot mogelijke risico's voor de toepasser zelf en/of het milieu zou kunnen lijden.

Hoewel er een vijftal middelen op basis van 6% azijnzuur door het College voor Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (Ctgb) voor particulier gebruik zijn goedgekeurd, werd de zorg van I&W met name veroorzaakt doordat er op internet oplossingen van synthetische azijn met wel 80% werden aangeboden. Verder moet opgemerkt worden dat de toelatingen alleen gebruik op plaatselijke locaties om mos en groene aanslag te verwijderen betroffen en niet het gebruik op grote oppervlaktes.

## 1.2 Risicobeoordeling

Om na te gaan wat de mogelijke ecotoxicologische risico's van een stof zijn als deze in het milieu terecht komt, wordt doorgaans een zogenaamde risicobeoordeling uitgevoerd. Dit zijn technieken die met name ontwikkeld zijn voor de regulering van gewasbeschermingsmiddelen omdat deze middelen bedoeld zijn om plaagorganismen te doden en daarmee een sterke biologische activiteit kennen. Om te voorkomen dat deze middelen effecten hebben op plekken waar dat niet gewenst is, wordt hun toepassing via toelatingsprocedures gereguleerd.

In de toelating zijn zogenaamde beschermdoelen geformuleerd die betrekking hebben op onderdelen van het systeem die men wil beschermen. Hieronder worden bijvoorbeeld verstaan: waterleven, niet-doelwit arthropoden en planten, bodemleven, honingbijen, en vogels en zoogdieren. Een risicobeoordeling leidt tot toelating als er geen onacceptabel effect optreedt op de bovengenoemde beschermdoelen. Dit houdt bijvoorbeeld in dat enige kleine, kortdurende effecten toelaatbaar geacht worden.

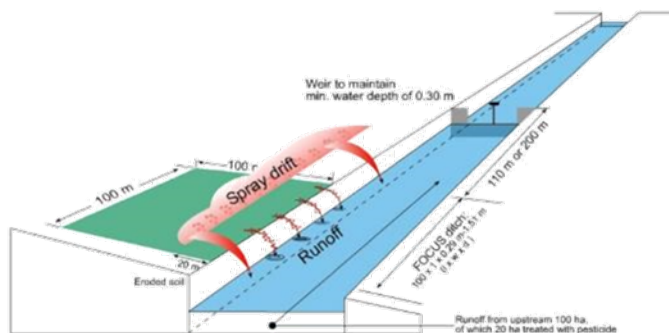
Een risicobeoordeling is in essentie een vergelijking tussen de mogelijke concentratie die bij een bepaald gebruik in het milieu wordt aangetroffen, de blootstellingsconcentratie, en een zogenaamde 'effect concentratie'; dit is de concentratie waarbij er ongewenste effecten op organismen optreden. Hiervoor wordt doorgaans de zogenaamde TER waarde gebruikt (een afkorting voor Toxicity Exposure Ratio):

$$TER = \frac{\textit{Effect concentratie}}{\textit{Blootstellingsconcentratie}}$$

Voor het bepalen van de 'effect concentratie' worden doorgaans zogenaamde standaard toetsorganismen gebruikt. In een laboratoriumtoets, uitgevoerd onder gecontroleerde

omstandigheden worden één of meerdere soorten (altijd individueel getest) aan het middel blootgesteld om te kijken bij welke aangebrachte concentratie van het middel er effecten optreden. Afhankelijk of er een acuut of chronisch risico ingeschat wordt, wordt hier een toxiciteitswaarde uit een kortdurende (dagen) of langdurige test (weken) voor gebruikt. Omdat maar een beperkt aantal organismen in het lab te testen zijn kan er onzekerheid bestaan of de gevoeligste waarde, die is gevonden voor een van de testsoorten, wel beschermend is voor andere soorten die voorkomen in het milieu.

De verwachte blootstellingsconcentratie in het milieu hangt o.a. af van de manier waarop het middel door de gebruiker toegepast wordt. Deze concentratie wordt meestal geschat met simulatiemodellen die gebaseerd zijn op de kennis die ontwikkeld is over het gedrag van de middelen in het milieu. Met deze modellen worden zogenaamde scenario's doorgerekend die de concentraties voorspellen in relevante milieu-compartimenten (bijvoorbeeld oppervlaktewater naast een behandeld perceel zoals geïllustreerd in Figuur 1), een akkerrand naast een behandeld perceel, bodem onder een behandeld perceel, etc..



**Figuur 1. Voorbeeld van een schematische modelbenadering voor de bepaling van de concentratie van een toegepast middel voor oppervlaktewater.**

In theorie zal een TER >1 (effect concentratie hoger dan de verwachte concentratie in het milieu) dus niet tot een risico leiden, terwijl een TER <1 wel een risico aanduidt omdat hier een hogere concentratie in het milieu verwacht wordt dan waarbij effecten optreden. Echter, in de praktijk wordt de waarde van 1 niet gebruikt en wordt er veel strenger beoordeeld. Dit om onder andere mogelijke verschillen in bijvoorbeeld gevoeligheid van soorten die niet getest kunnen worden te ondervangen. Dit heeft tot resultaat dat er op hogere TER waardes dan 1 gereguleerd wordt. Deze waardes zijn per beschermdoel internationaal vastgelegd en kunnen tussen de verschillende doelen (o.a. bodemdieren, vogels, zoogdieren, aquatische organismen, bijen, terrestrische planten) variëren.

De hierboven geschetste risicobeoordelingsmethodiek beschrijft op hoofdlijnen de eerste stap van de risicobeoordeling voor de verschillende organismen. Als deze eerste stap aangeeft dat er een risico is, dan kan er b.v. veldonderzoek volgen waarin wordt onderzocht of er onder semi-praktijkomstandigheden inderdaad ongewenste effecten optreden. Verder is de uitspoeling naar grondwater niet gekoppeld aan de bescherming van organismen maar in principe aan de bescherming van de mens waarbij de acceptabele concentratie een strenge norm (0,1 µg/L) is die voor vrijwel alle middelen veel lager ligt dan de concentratie waarbij effecten kunnen optreden.

---

## 2 Conclusies van het RIVM rapport

Het RIVM rapport maakt onderscheid tussen toegelaten en niet-toegelaten azijn. De toegelaten azijn betreft een zestal middelen op basis van 6% azijnzuur welke door het College voor Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (Ctgb) zijn goedgekeurd. Hiermee is het gebruik onder restricties die op het label vermeld staan toegestaan. Vijf middelen zijn toegelaten voor particulier gebruik en één middel is alleen toegelaten voor professioneel gebruik. Andere middelen op basis van azijnzuur, al dan niet met eenzelfde of hogere concentratie, hebben geen toelating en vallen hiermee onder niet-toegelaten azijn. Als direct gevolg mogen deze middelen wettelijk gezien dan ook niet worden gebruikt in het milieu.

Het RIVM heeft met behulp van de eerder genoemde toelatingsmethodieken berekend bij welk gebruik van welke concentratie azijnzuur mogelijke effecten optreden in het milieu. Als alleen op specifieke plekken met onkruid, mos of groene aanslag wordt gespoten, zijn er geen effecten op waterorganismen te verwachten. Echter bij de bestrijding van groene aanslag is er meestal geen sprake van pleksgewijze toepassing en zullen vaak grotere oppervlakken worden behandeld. Het gebruik van azijnzuur middels een druk- of verfspuit levert in dat geval geen risico op voor vissen en ongewervelden maar wel voor algen bij concentraties vanaf 36% azijnzuur en voor waterplanten bij concentraties vanaf 67% azijnzuur. In de terrestrische omgeving is er bij gebruik van een druksput ook een risico voor niet-doelwitplanten, (sier)planten die naast het te behandelen areaal staan, bij concentraties vanaf 6,6% azijnzuur. Dit omdat kleine druppels zuur op de plantenbladeren terecht kunnen komen en hier schade aanrichten. Voor bodemorganismen zijn er risico's bij concentraties vanaf 54% azijnzuur.

De conclusies voor het milieu zijn gebaseerd op de aanname dat particulieren bij het spuiten van niet-toegelaten azijn dezelfde hoeveelheid vloeistof gebruiken als bij de toegelaten middelen. Het is niet duidelijk of deze aanname terecht is. Met name bij gieten of sproeien kan de hoeveelheid azijn die lokaal in het milieu komt groter zijn. Als azijn bij het werken met een gieter of fles de grond in loopt, kan dit een acuut risico opleveren voor bodemorganismen, zoals regenwormen. Ook planten en bodeminsecten, zoals wilde bijen en graafwespen, lopen dan mogelijk een risico.

---

## 3 Adresseren van de mogelijke risico's

Zoals aangegeven in sectie 1.2 wordt een schatting van het risico gemaakt door een vergelijking tussen de te verwachte concentratie in het milieu en de effecten van een stof op soorten. Voor het inschatten van een risico van het gebruik van azijn op verhardingen rijzen direct enkele uitdagingen met betrekking tot de beschermdoelen, de dosering en de mogelijke effecten op de voorgestelde organismen groepen.

### *Beschermdoelen*

Er geen beschermdoel vastgesteld voor het ecosysteem op/tussen/onder verhardingen; hiermee is het niet duidelijk wat er beschermd dient te worden en wat er dan onder onacceptabele effecten wordt gerekend. De planten die tussen de verharding groeien worden als onkruid gedefinieerd en als ongewenst ervaren. Deze worden actief verwijderd en hoewel de concentraties azijnzuur mogelijk tot effect kunnen leiden op de plekken tussen de verharding, kunnen de planten hier geen beschermdoel zijn. Planten naast de verhardingen lijken ook geen zinvol beschermdoel omdat het onwaarschijnlijk is dat naast de verhardingen van particulieren natuurlijke vegetaties voorkomen (bescherming van sierplanten lijkt niet zinvol als milieurisico). Mogelijk is het bodemleven wel een zinvol beschermdoel, al is het niet duidelijk wat er dan precies beschermd moet worden tussen/onder verhardingen. In het RIVM rapport worden als mogelijke groepen bodemorganismen zoals regenwormen en bodeminsecten zoals graafbijen en -wespen genoemd. De discussie daargelaten of verhardingen de juiste plek zijn om biodiversiteit te promoten, zullen deze suggesties verder uitgewerkt worden.

### *Dosering*

Op het moment dat er niet gespoten wordt maar gegoten, is de verwaaiing van kleine druppels met azijnzuur naar naastgelegen planten ook niet aanwezig en betreft het daarmee een ruimtelijk zeer goed afgebakende toepassing. Het gaat hierbij om gebruik voor onkruidbestrijding voor particulieren en wat kan er dan aan concentratie azijn verwacht worden in de grond? De natuurazijn van Burg heeft een maximale concentratie van 10%. Voor bespuitingen gaat RIVM uit van maximaal 1000 L/ha (waterlaag van 0,1 mm) omdat dit het oppervlak volledig bevochtigt (Smit et al., 2019); dit komt overeen met ca 100 kg/ha. Voor gieten en sproeien gaat dit niet op: daar zal de dosering aanzienlijk hoger zijn. Het lijkt verdedigbaar om uit te gaan van maximaal een waterlaag van 1 mm, dus dosering van 1000 kg/ha voor gieten en sproeien. Deze waterlaag van 1 mm komt overeen met 1 L/m<sup>2</sup> en het lijkt onwaarschijnlijk dat toepassers van natuurazijn meer toepassen (1 mm houdt in dat er voor b.v. een terras van 10 m<sup>2</sup> al 10 L azijn nodig is, dus hogere doseringen zijn nogal onpraktisch).

Hierbij moet opgemerkt worden dat deze 1000 kg/ha op het gehele oppervlak terecht komt en dus niet het deel is wat daadwerkelijk tussen de tegels tot mogelijke effecten kan leiden. Gezien de dampdruk van azijn, bij 20 °C zo'n 1,57 kPa (FOOTPRINT, 2006), is het waarschijnlijk dat azijnzuur op een tijdschaal van uren vrijwel volledig vervluchtigt vanaf verhardingen nadat die zijn opgedroogd. Er dringt dus alleen gedurende en kort na de toepassing een kleine fractie van de toegepaste azijn in de grond tussen de stenen of in de naastgelegen grond.

### *Bodem en grondwater*

De DegT50 (halfwaardetijd; de waarde waarbij 50% van de aangebrachte dosering is afgebroken) in grond is van de orde van 1 d bij 20°C en de adsorptie is verwaarloosbaar (Pesticide Properties DataBase). Dit houdt in dat het overgrote deel van het azijnzuur normaliter in de bovenste centimeter afbreekt (tenzij bij flinke regenval in de eerste dagen na toepassing). Eventuele effecten op de bodem pH zullen daarom het hoogst zijn in deze centimeter. Hierover is slechts weinig informatie beschikbaar; een test waarbij azijn op een geselecteerde grond gebracht wordt waarna de pH in de grond gemeten wordt, is de meest eenvoudige manier om hier helderheid in te verkrijgen. Dit is voornamelijk van belang op natuurlijke bodems en de relevantie voor de grond tussen verhardingen lijkt beperkt.

---

Uitspoeling naar grondwater is zeer gering gezien de snelle afbraak (halfwaardetijd van de orde van 1 dag) in de bodem; volgens RIVM rapport concluderen zowel EFSA als Ctgb dat dit concentraties tot ver beneden de norm betreft. Hoewel dit uitgaat van doseringen van ca 100 kg/ha, geldt deze conclusie zelfs voor gieten of sproeien o.a. omdat er maar een kleine fractie van de dosering in de grond tussen de stenen terecht komt.

#### *Bodemorganismen*

Effecten op bodemorganismen treden volgens RIVM rapport pas op bij azijn met een gehalte van 54%. Dit is gebaseerd op blootstellingsberekeningen voor doseringen tot 100 kg/ha waarbij de azijn wordt uitgesmeerd over de bovenste 5 cm. De blootstelling wordt dan vergeleken met de giftigheid voor regenwormen (50% sterfte bij ca 10 000 mg/kg). Gezien het gedrag van azijn valt te verwachten dat vrijwel alle azijn in de bovenste centimeter blijft zitten. Regenwormen zijn dan geen relevant toetsorganisme omdat die zich niet in de bovenste centimeter maar in de bovenste decimeters ophouden. Zij zullen dus zeer waarschijnlijk nooit blootgesteld worden aan deze concentraties en zullen derhalve ook geen nadelige effecten ondervinden. Relevantere toetsorganismen zijn b.v. springstaarten (*Colembola* sp.) die wel in de bovenste grondlaag voorkomen. Springstaarten worden gebruikt in standaard laboratorium testen en hiervoor zijn standaard protocollen aanwezig (OECD 232, 2016). Uitgaande van 1 mm infiltratie (overeenkomend met azijn dosering van 1000 kg/ha) bij gieten of sproeien, levert een gemiddeld gehalte in de bovenste centimeter in de grond tussen de stenen op van ca 10 000 mg/kg. Mocht een laboratorium test met blootstellingsconcentraties in deze orde van grootte uitwijzen dat deze tot eventuele effecten leiden, dan is een vervolgstap nodig om na te gaan of dit daadwerkelijk tot onacceptabele effecten in de praktijk leidt. Hierbij wordt een mogelijk lokaal effect op de populatie tussen de tegels opgevangen door nieuwe aanwas uit dezelfde lokale populatie of door aanvulling vanuit nabijgelegen populaties. Verder is het goed mogelijk dat de populatie springstaarten een veel groter areaal bestrijkt dan het lokaal behandelde areaal, wat een snelle herstelrespons op eventuele negatieve effecten stimuleert.

#### *Bodeminsecten*

Het RIVM rapport benoemt de mogelijkheid dat het gebruik van azijn op verhardingen tot risico's kan leiden voor bodeminsecten zoals graafbijen en -wespen. De rationale is dat door het gieten azijn de grond in loopt en zo de insecten blootstelt. Verschillende van deze soorten nestelen graag tussen tegels/klinkers (Peeters et al., 2004; Peeters et al., 2012); echter het is maar de vraag of er daadwerkelijk vloeistof de nestgang in kan lopen daar bij regenbuien de insecten ook niet verdrinken. Mogelijk zijn deze gangen dusdanig smal dat de aanwezige lucht in de gang niet opzij geduwd kan worden door het infiltrerende water en dit water de nestgang niet kan binnendringen. Wel zal de grond rond de nestgang bevochtigd worden met de toepassingsvloeistof en kunnen de insecten zo in principe met de azijn in contact komen.

Hoewel het onduidelijk is in welke mate de insecten daadwerkelijk met de azijn in contact komen, kan wel onderzocht worden wat een mogelijke blootstelling tot effect heeft. Hiervoor kunnen zogenaamde contact testen uitgevoerd worden. De techniek van deze testen is voor honingbijen en hommels als gestandaardiseerd (OECD 214, 1998; OECD 246, 2017). Hierbij krijgt een bij een druppeltje van enkele microliter groot op de rug (tussen de vleugels). Dit druppeltje heeft een bepaalde concentratie van het te testen middel en omdat er in een test meerdere behandelingsniveaus getest worden, is na te gaan bij welke concentratie er negatieve effecten optreden. Nu zijn honingbijen en hommels relatief erg grote bijen en is het realistischer om een dergelijke test met de veel kleinere behangersbij (*Megachile rotundata*) uit te voeren die veel meer dezelfde grootte heeft als de betreffende graafbijen/wespen. Daar het chitine skelet van insecten erg ondoordringbaar is, is het mogelijk dat deze dieren dusdanig ongevoelig zullen reageren dat de vraag of er überhaupt blootstelling optreedt, niet meer relevant is.



---

### *Conclusie*

Concluderend kan gesteld worden dat milieurisico's voor bodem en grondwater niet optreden. Hoewel er geen beschermdoel voor verhardingen bij particulieren gedefinieerd is, is het niet waarschijnlijk dat in een particuliere omgeving (sier)planten hier onder zouden moeten vallen. Hoewel geen risico voor bodemleven wordt verwacht, ontbreken toxiciteitsgegevens voor organismen welke daadwerkelijk in de bovenste centimeters van de bodem leven. Hierdoor kan niet uitgesloten worden dat bij toepassing van azijn met maximaal gehalte van 10% via gieten of sproeien tegen groene aanslag op verhardingen/tegels, effecten kunnen optreden op deze specifieke organismen. Deze onzekerheid kan geadresseerd worden door een effectstudie voor springstaarten in grond uit te voeren en een contact-effect studie met een klein insect (b.v. de behangersbij).



---

# Literatuur

- OECD 214 (1998). Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test.
- OECD 232 (2016). Test No. 232: Collembolan Reproduction Test in Soil.
- OECD 246 (2017). Test No. 246: Bumblebee, Acute Contact Toxicity Test.
- FOOTPRINT, 2006. The FOOTPRINT Pesticide Properties Database. <http://www.eu-footprint.org/ppdb.html>.
- Peeters, T., C. van Achterberg, et al. (2004). De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata).
- Peeters, T. M. J., H. Nieuwenhuijsen, et al. (2012). De Nederlandse bijen (Hymenoptera: Apidae S.L.).  
Leiden, Nederland, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey.
- Smit, C., M. Montforts, et al. (2019). De risico's van azijn bij de bestrijding van onkruid en groene aanslag door particulieren. The risks of using vinegar to control weeds and green deposits, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

---

Wageningen Environmental Research  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wur.nl/environmental-research](http://www.wur.nl/environmental-research)

Wageningen Environmental Research  
Rapport  
ISSN 1566-7197

---

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, 6.500 medewerkers (5.500 fte) en 12.500 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.

