



FACTSHEET

Bestrijdingsmiddelen / Pesticiden

27-08-2018



**Nederlands Centrum
voor Beroepsziekten**

FACTSHEET

Bestrijdingsmiddelen / Pesticiden

27-08-2018



Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB)

Coronel Instituut voor Arbeid en Gezondheid

Amsterdam UMC

Locatie: Academisch Medisch Centrum

Postbus 22660

1100 DD Amsterdam

tel. 020 566 5387

e-mail: ncvb@amc.nl

FACTSHEET

Bestrijdingsmiddelen / Pesticiden

Ziek door pesticiden?

Wat zijn pesticiden? Hoe kun je aan pesticiden worden blootgesteld? Welke effecten op de gezondheid kunnen pesticiden hebben? Hoe kunnen we blootstelling aan pesticiden karakteriseren en beheersen? Welke wetgeving is van toepassing en waar kan ik betrouwbare informatie vinden?

Deze en andere vragen worden in een TOXFAQ¹ beantwoord. Pesticiden zijn stoffen waar veel over bekend is, maar de toxicologische literatuur is vaak moeilijk toegankelijk. In deze TOXFAQ worden veel vragen (FAQ's, frequently asked questions) behandeld.

Wat zijn pesticiden?

Gewasbeschermingsmiddelen en biociden vallen samen onder de verzamelnaam pesticiden. Pesticiden zijn middelen waarmee ongewenste organismen bestreden kunnen worden. Ieder middel bevat één of meer werkzame stoffen die dodelijk zijn voor één of meer schadelijke organismen. Maar er is verschil tussen gewasbeschermingsmiddelen en biociden

- Gewasbeschermingsmiddelen zijn ontwikkeld voor het beschermen van gewassen tegen ziektes en plagen en mogen alleen toegepast worden in de land- en tuinbouw.
- Biociden worden ook in andere sectoren gebruikt, zoals bijvoorbeeld voor desinfectie in ziekenhuizen, drinkwaterzuivering en conservering van bouwmaterialen.

TABEL 1 OVERZICHT PESTICIDEN

Pesticiden	Toepassen bij
Pesticiden (= verzamelnaam)	Diverse plagen
Insecticiden	Insecten
Herbiciden	Onkruiden
Fungiciden	Schimmels
Rodenticiden	Knaagdieren
Nematiciden	Bodem-aaltjes
Mollusciden	Weekdieren zoals slakken
Biociden	Desinfectie, conservering etc. buiten landbouw

Voorbeelden van gebruikte stoffen per groep

¹ De term TOXFAQ is geleend van de Amerikaanse overheidssite ATSDR (Agency for Toxic Substances & Disease Registry) <http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=61&tid=17>

Insectiden:

- **Organische fosforverbindingen:** bijvoorbeeld parathion, diazinon, en azinfos-methyl. Deze verbindingen inactiveren het enzym (cholinesterase) dat essentieel is voor een goede werking van de zenuwen bij insecten. De stoffen worden opgenomen via inademing en huidcontact.
- **Chloorkoolwaterstoffen:** bijvoorbeeld DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis(chlorophenol)ethaan), dieldrin, aldrin en lindaan. Deze verbindingen zijn vaak neurotoxisch en soms carcinogeen (kankerverwekkend). Ze kunnen worden opgenomen middels inslikken, inademing en huidcontact.

Herbiciden: bijvoorbeeld paraquat, glyfosaat en bifenox. Deze stoffen verstoren algemene fysiologische processen in planten, zoals de energievoorziening. Door de enorme heterogeniteit binnen de groep is voor de totale groep geen algemene uitspraak te doen over de opnameroute en gezondheidsklachten bij de mens.

Fungiciden: bijvoorbeeld dithiocarbamaten (maneb, thiram), captan en organische kwikverbindingen. Over het algemeen werken deze verbindingen door de remming van één of meerdere enzymen. Zeer heterogene groep.

Rodenticiden: bijvoorbeeld anti-coagulanten zoals warfarine, bromadiolon en chloorfacinon. Deze stoffen remmen de vitamine K werking (nodig voor bloedstolling). Ook aluminiumfosfide, een stof die het zuurstoftransport blokkeert wordt gebruikt.

Nematiciden: bijvoorbeeld carbamaten en fosforesters. Een nematicide is bedoeld om aaltjes (nematoden) in de grond te bestrijden.

Mollusciciden: bijvoorbeeld metaalzouten (aluminiumsulfaat en ijzer(III)fosfaat) die weinig toxisch zijn voor de mens. Verder worden ook cholinesterase-remmers toegepast als pesticide tegen weekdieren zoals slakken en naaktslakken in de land- en tuinbouw.

Biociden: deze stoffen bestrijden schadelijke organismen, zoals ongedierte en bacteriën. Bijvoorbeeld speciale verf voor schepen om algen en schelpgroei te voorkomen en desinfectiemiddelen voor ziekenhuizen.

Vallen pesticiden onder de CMR stoffen?

Er zijn bestrijdingsmiddelen met een CMR (carcinogeen, mutageen, reprotoxisch) aanduiding. Via het Arboportaal is de [meest actuele lijst van CMR-stoffen](#) te raadplegen.

Hoe kun je aan pesticiden worden blootgesteld?

Hieronder staan belangrijke branches waar mensen tijdens het werk het risico lopen op contact met bestrijdingsmiddelen.

- Landbouw
- (Glas)tuinbouw
- Bloementeelt
- Ongediertebestrijding
- Ziekenhuizen
- Zwembaden
- Waterleidingbedrijven
- Houtconservering
- Havens
- Stallen
- Opslagplaatsen voor voedsel (voor mens en dier)

Werknemers worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen als deze worden toegepast. Maar er kan ook sprake zijn van blootstelling wanneer mensen een ruimte betreden waar kort daarvoor bestrijdingsmiddelen gebruikt zijn. Of door contact met artikelen, planten of fruit die ermee behandeld zijn. De opnamewegen zijn afhankelijk van het type product en de wijze waarop ze worden toegepast, maar inademing, inslikken en opname via huidcontact kunnen in wisselende combinaties voorkomen.

Welke effecten op de gezondheid kunnen pesticiden hebben?

Bij pesticiden in de werksituatie kan het gaan om zowel acute vergiftiging door kortdurende hoge blootstelling als met gezondheidseffecten van langdurige en chronische blootstelling aan lagere hoeveelheden.

Acute vergiftiging

In tabel 2 een kort overzicht van klachten en symptomen die kunnen wijzen op een acute te hoge blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. Deze verschijnselen zijn te verdelen in neurologische en niet-neurologische effecten en verschillen per type bestrijdingsmiddel.

TABEL 2. VERSCHIJSSELEN VAN ACUTE INTOXICATIE MET BESTRIJDINGSMIDDELEN.

Bestrijdingsmiddelen	Neurologische verschijnselen	Niet-neurologische verschijnselen
Cholinesteraseremmers (organofosfaten*, carbamaten)	Miosis, spierspasmen, fibrillaties oogleden, parese ademhalingsspieren	Transpireren, diarree, bronchospasme, bradycardie
Pyrethroiden	Branderige lippen en tong, hoofdpijn, tremor, coördinatiestoornis, convulsies	Speekselvloed, misselijkheid, braken, diarree, ademhalingsdepressie, hartkloppingen
Cyanideverbindingen	Mydriasis, hoofdpijn, delier, agitatie, convulsies, dystonie	Slijmvliesirritaties, misselijkheid, braken, diarree, drukkend gevoel op de borst
Herbiciden	Hoofdpijn, spierpijn	Dyspnoe, nierinsufficiëntie
Fungiciden		Irritatie van huid en slijmvliesen
Grondontsmettingsmiddelen	Paresthesieën, tremor	Irritatie huid en slijmvliesen, longoedeem

* Organofosfaten zijn wereldwijd de meest gebruikte insecticiden en ze binden irreversibel aan het enzym acetylcholinesterase (AChE). Dit enzym wordt geremd in het afbreken van de neurotransmitter acetylcholine nadat dit vrijkomt uit zenuwuiteinden in het centrale en perifere zenuwstelsel. Dat zorgt in eerste instantie voor een toename van acetylcholine dat de neurale synapsen blijft stimuleren. De effecten daarvan variëren (zie tabel 3) afhankelijk van het type synaps, maar de gevolgen kunnen zeer ernstig zijn.

TABEL 3. ACUUT TOXISCH EFFECT VAN ORGANOFOSFATEN.

Muscarine-effect	Nicotine-effect	CZS-effect
Bronchoconstrictie (luchtwegvernauwing)	Spiertrekkingen	Insomnia (slapeloosheid)
Toegenomen bronchosecretie (vocht in de longen)	Fasciculaties (spiertrillingen)	Hoofdpijn
Misselijkheid, braken	Kramp	Depressie
Diarree	Spierzwakte	Angst

Hypotensie (lage bloeddruk)		Apathie
Bradycardie (vertraagde hartslag)		Lage reflexen
Miosis (pupilvernauwing)		Insulten (toevallen)
Urine-incontinentie		Verminderd bewustzijn tot coma met respiratoire insufficiëntie

Klachten door chronische blootstelling

Langdurige en chronische blootstelling aan pesticiden is schadelijk voor de functie van verschillende orgaansystemen in ons lichaam: zenuwstelsel, hormoonproductie, afweersysteem, voortplanting, nieren, hart- en vaten en longen. Er is een groeiende hoeveelheid bewijs dat blootstelling aan pesticiden de incidentie van ziekten als kanker, Parkinson, Alzheimer, multiple sclerose, diabetes, hart- en vaatzieken en nierziekten verhoogt. (1,2)

Het systematische review van Mostafalou et al. (2017) beschrijft bij mensen 43 ziekten gerelateerd aan blootstelling aan pesticiden, verdeeld over zes groepen. In volgorde van de hoeveelheid bewijs gaat het om carcinogeniteit, neurotoxiciteit, reprotoxiciteit, metabole toxiciteit, toxiciteit voor de longen en invloed op de ontwikkeling. Hieronder een kort overzicht van ziekten die veroorzaakt kunnen worden door chronische blootstelling aan pesticiden.

Kanker

Mostafalou et al. vinden 28 lokalisaties van kanker in negen orgaansystemen. Het best bestudeerd is hematologische kanker: leukemie en lymfoom. Daarna volgen hersentumoren, prostaatkanker, borstkanker, dikke darmkanker, pancreaskanker en longkanker. Verband met blootstelling wordt vooral gevonden voor insecticiden, op de voet gevolgd door herbiciden, fungiciden en fumigatiemiddelen.

- Kanker van het zenuwstelsel: hersentumoren bij kinderen en volwassenen, neuroblastoom (Bijlage 1; tabel 1)
- Kanker de spijsvertering: slokdarmkanker, maagkanker, dikke darmkanker, leverkanker, galblaaskanker, alveesklierkanker (Bijlage 1; tabel 2)
- Kanker van het bloedvormende systeem – hematologische kankers: leukemie bij kinderen en volwassenen, lymfomen, multiple myeloom (Ziekte van Kahler) (Bijlage 1; tabel 3)
- Kanker van het bot en weke delen: botkanker, sarcomen (Bijlage 1; tabel 4)
- Kanker van de nieren en urinewegen: nierkanker, blaaskanker (Bijlage 1; tabel 5)
- Kanker van de voortplantingsorganen:
 - mannen: prostaatkanker, testiskanker
 - vrouwen: borstkanker, eierstokkanker, baarmoederhalskanker (Bijlage 1; tabel 6)
- Hoofd en hals kanker: oogkanker, larynxkanker, lipkanker, mondkanker (Bijlage 1; tabel 7)
- Overig: longkanker, schildklierkanker, huidkanker (Bijlage 1; tabel 8)

De kankerverwekkende werking van pesticiden ligt mogelijk in hun vermogen om het genetisch materiaal direct te beschadigen: schade aan chromosomen, DNA of de eiwitten van de histonen. Maar de werking kan ook liggen in het vermogen om de expressie van genen te beïnvloeden. Dit kan bijvoorbeeld door het beschadigen van celorganellen (mitochondriën en endoplasmatisch reticulum),

kernreceptoren, het endocriene netwerk of andere factoren die van invloed zijn op de homeostase van de cel. De kankerverwekkende eigenschappen van pesticiden worden ook beïnvloed door een serie van complexe factoren zoals leeftijd, geslacht, individuele gevoeligheid, hoogte en duur van de blootstelling en blootstelling aan andere kankerverwekkende stoffen. Zie voor een overzicht van onderbouwende literatuur Bijlage 1 Pesticiden en aandoeningen

Aandoeningen van het zenuwstelsel

Aandoeningen van het zenuwstelsel komen na kanker op de tweede plaats als het gaat om de risico's van blootstelling (Bijlage 1 Tabel 9). Het gaat voornamelijk om de neurodegeneratieve aandoeningen:

- Ziekte van Alzheimer
- Ziekte van Parkinson
- Amyotrofische Lateraal Sclerose – ALS

De belangrijkste groep van pesticiden voor deze aandoeningen zijn de insecticiden zoals de organochloorverbindingen, organofosfaten en carbamaten. Echter ook herbiciden als paraquat zitten in de verdachte hoek, vooral als het gaat om Parkinson. Het primaire biologische mechanisme is via het direct aangrijpen van de stoffen op delen van het zenuwstelsel.

Vruchtbaarheid, voortplanting, zwangerschap en ontwikkeling

Blootstelling aan bestrijdingsmiddelen kan invloed hebben op alle aspecten van vruchtbaarheid en voortplanting, op de gezondheid van het ongeboren kind en op de ontwikkeling van het kind na de geboorte (Bijlage 1, tabel 10)

- Onvruchtbaarheid
- Verminderde zaadkwaliteit
- Aangeboren afwijkingen
- Endocriene invloeden
- Ontwikkelingsstoornissen bij kinderen
 - ADHD
 - Autisme
 - Ontwikkelingsachterstand

Longaandoeningen

Blootstelling aan bestrijdingsmiddelen kan invloed hebben op de luchtwegen en kan bijdragen aan het ontstaan van een aantal longaandoeningen (Bijlage 1, tabel 11)

- Astma
- Verergerend astma
- Chronische bronchitis/COPD
- Piepende ademhaling
- Ontstekingen van de lage luchtwegen

Metabole aandoeningen

Blootstelling aan bestrijdingsmiddelen kan invloed hebben op de stofwisseling en bijdragen aan het ontstaan van bepaalde metabole aandoeningen (Bijlage 1, tabel 12)

- Diabetes, vooral type II
- Obesitas

Hart- en vaatziekten

Chronische blootstelling aan pesticiden kan leiden tot

- Atherosclerose
- Coronaire hartaandoeningen

Andere chronische aandoeningen

Chronische blootstelling aan pesticiden kan leiden tot:

- Chronische nieraandoeningen
- chronisch vermoeidheidssyndroom,
- auto-immuunaandoeningen zoals SLE (systemische lupus erythematosus)
- reumatoïde artritis

Hoe kunnen we de blootstelling aan pesticiden karakteriseren?

Veel informatie over het beheersen van de blootstelling aan bestrijdingsmiddelen is te vinden in het [Arbokennis dossier Gewasbestrijdingsmiddelen](#) (2009).

Het karakteriseren van blootstelling aan pesticiden is een uitdaging, vooral in retrospectief. Dit komt onder meer door de grote verscheidenheid aan stoffen en variatie in gebruik over tijd en ruimte. In veel epidemiologische studies gebruikt men daarom indicatoren van blootstelling zoals het beroep of weinig specifieke classificaties, zoals blootstelling aan herbiciden. Dat in de studies naar gezondheidseffecten van pesticiden regelmatig inconsistente resultaten worden gevonden, is deels te wijten de beperkingen in de blootstellingsschattingen. Niettemin is nauwkeurige, retrospectieve karakterisering van blootstelling, op het niveau van individuele werkzame stoffen, van belang om de relatie tussen pesticiden en gezondheid beter te onderzoeken en begrijpen.

Er wordt aangenomen dat de mate van blootstelling aan pesticiden via het milieu laag is in vergelijking met beroepsmatige blootstelling. Maar het aantal personen dat mogelijk via deze route wordt blootgesteld is hoog en omvat ook potentieel meer gevoelige subgroepen (zoals kinderen en ouderen). Met behulp van geografische informatie systemen (GIS) en ruimtelijke datasets wordt er steeds meer onderzoek gedaan naar blootstelling via het milieu. Zo staan in het rapport van de Gezondheidsraad "[Dossier gewasbescherming en omwonenden](#)" van 29 januari 2014 de mogelijke gezondheidsrisico's voor omwonenden van landbouwpercelen door het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. Ook informeert het Voedingscentrum consumenten via de [website allesoverbestrijdingsmiddelen.nl](#) over de risico's van resten van gewasbeschermingsmiddelen op groente en fruit.

Wat kunnen we doen ter preventie van te hoge blootstelling aan pesticiden?

De beheersmaatregelen moeten ervoor zorgen dat de grenswaarde voor de betrokken stof niet wordt

overschreden. Voor een effectieve beheersing op lange termijn moeten de maatregelen praktisch, uitvoerbaar en duurzaam zijn.

Vormen van beheersmaatregelen in volgorde van de arbeidshygiënische strategie zijn:

- Bronmaatregelen: beperk of verhinder de verspreiding van het middel aan de bron, onder andere door de keuze van het middel en de aard van de formulering. En kies voor een bestrijding zonder chemische middelen.
- Organisatorische maatregelen: zorg bijvoorbeeld voor rolatie van werkzaamheden en voor voorlichting en training van de werknemers.
- Technische maatregelen: kies bijvoorbeeld de juiste spuitdop of toepassingstechniek of gebruik een tractor met gesloten cabine.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen: besteed aandacht aan de inherente effectiviteit van de maatregel en het feitelijk gebruik ervan (persoonlijke hygiëne). Persoonlijke beschermingsmiddelen zijn bijvoorbeeld handschoenen, beschermende kleding en adembescherming.

Wie professionele gewasbeschermingsmiddelen op voorraad heeft of deze gebruikt, moet over een *gewasbeschermingsplan* beschikken. Dit plan moet zijn gebaseerd op de beginselen van een goede gewasbeschermingspraktijken en geïntegreerde bestrijding (een strategie waarbij ziekten en plagen voorkomen en/of onderdrukt worden met zo min mogelijk schade voor mens, milieu en nuttige organismen). Bij geïntegreerde gewasbescherming maakt de werkgever gebruik van alle technieken en strategieën en daarbij komt chemische bestrijding op de laatste plaats.

Welke wet- en regelgeving is van toepassing?

Europese wetgeving	Nederlandse wetgeving
Verordening (EG) 1107/2009	Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden
Verordening (EG) 396/2005	Besluit gewasbeschermingsmiddelen en biociden
Uitvoeringsverordening (EU) 540/2011	Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden

De Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden (onderdeel van de Warenwet) heeft als doel nadelige gevolgen door het gebruik van bestrijdingsmiddelen te voorkomen. De controle op deze wet is in handen van de [Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit \(NVWA\)](#).

Een gewasbeschermingsmiddel of biocide mag alleen toegepast worden wanneer het middel is toegelaten door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden [Ctgb](#). Deze Commissie, die is ingesteld door de minister van VWS beslist daar zelfstandig over. Toelating is mogelijk na beoordeling van de risico's met behulp van voorlopige [Maximale Residu Limieten](#) (MRL's). Bij de risicobeoordeling wordt onderzocht of er bij normaal gebruik geen nadelige milieu- of

gezondheidseffecten zullen optreden. Toelating kan alleen wanneer de werkzame stof is goedgekeurd in Europa. *Het gebruik van niet-toegelaten middelen is verboden.*

Werkgevers moeten zorgen voor een veilige en gezonde werkplek voor werknemers volgens de Arbowet. Het werken met pesticiden mag geen gevaar opleveren voor de veiligheid en gezondheid van werknemers. In de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) moet de blootstelling aan deze middelen worden beoordeeld.

Voor het beroepsmatig toepassen, verkopen en/of in opslag hebben van gewasbeschermingsmiddelen en bepaalde biociden is een *licentie* verplicht. Een licentie toont aan dat de bezitter het middel doelmatig kan toepassen. Meer informatie hierover is te vinden op de website van Bureau Erkenningen (<https://www.erkenningen.nl/>) .

Werknemers zijn verplicht de *veiligheidsvoorschriften en -instructies* van een bestrijdingsmiddel op te volgen en veilig en gezond te werken. Op elk etiket staat wat de werkzame stof is en welke risico's deze heeft en welke werkwijze toegepast moet worden. Ook wordt vermeld welke persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) werknemers moeten gebruiken. Let wel: een werkgever moet voor de situatie in het bedrijf beoordelen of de aangegeven bescherming op het etiket passend is, want er kan een ander niveau van bescherming nodig zijn als de situatie in het bedrijf afwijkt van de situatie die op het etiket beschreven staat.

Waar kan ik betrouwbare informatie over pesticiden vinden?

<u>Ctgb Toelatingen database van het Ctgb</u>	Nagaan of middelen in Nederland zijn toegelaten en voor welk gebruik
<u>EU pesticides database</u>	In de EU Pesticides database is na te gaan welke stoffen zijn goedgekeurd in de Europese en of gezondheidskundige normen zoals <u>ADI</u> , <u>ARfD</u> en <u>AOEL</u> en <u>MRL</u> voor werkzame stoffen beschikbaar zijn
<u>MRL's voor pesticiden in Europa</u>	In de Europese pesticiden database kunt u de Europese Maximale Residu Limieten vinden voor pesticiden.
<u>WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard</u>	Hierin worden pesticiden geclassificeerd naar hun risico op acute effecten op de gezondheid (eenmalige blootstelling of blootstelling gedurende een korte periode)
<u>Bestrijdingsmiddelennatlas</u>	Biedt informatie over de metingen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater, gekoppeld aan landgebruik en getoetst aan verschillende <u>normen voor de waterkwaliteit</u> .
<u>Grondwateratlas</u>	Biedt informatie over de metingen van bestrijdingsmiddelen in de grond
<u>EFSA</u>	EFSA Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid; database met > 4000 stoffen met een samenvatting van risicobeoordeling voor de volksgezondheid.

<u>EFSA OpenFoodTox</u>	
<u>FAO-Pesticide Management</u>	FAO (Food and Agriculture Organization United Nations) Pesticide Management geeft informatie over de wereldwijde beoordeling van werkzame stoffen in pesticiden en residuen in voedsel
MRL's voor pesticiden in de Codex Alimentarius	In de Codex Alimentarius zijn Maximale Residu Limieten opgenomen voor onder andere residuen van pesticiden in voedsel.
<u>EU DG Health and Food Safety</u>	<u>Informatie over stoffen en producten t.b.v. voedselveiligheid</u>
<u>ECHA European Chemicals Agency</u>	<u>Informatie van de industrie over stoffen geproduceerd en geïmporteerd in de EU: gevaareigenschappen, gevaarindeling en informatie over veilig gebruik. Via de ECHA ook informatie over de indeling en etikettering volgens Annex VI van de CLP Classification, Labelling and Packaging</u>
<u>TOXNET</u>	Doorzoekt meerdere databases tegelijk. Bevat databases met stofinformatie; zowel over de humane toxicologie als ecotoxicologie; doorzoekt onder andere HSDB, IRIS en ITER databases.
<u>IARC Monographs</u>	Website met lijst van carcinogene stoffen
<u>EPA-IRIS</u>	Integrated Risk Information System (IRIS) is de stoffendatabank van de US EPA Environmental Protection Agency, waarin referentiewaarden te vinden zijn
Overzicht Factsheets Bestrijdingsmiddelen Steunpunt Milieu en Gezondheid België	<ul style="list-style-type: none"> • Chloorpropham • ETU (ethyleenthiourem) • chloorthalonil (DaconilR) of 2,4,5,6,-tetrachloro-1,3-benzeendicarbonitrile • 2,4-dichlorofenoxyazijnzuur (2,4-D) • Glyfosaat en AMPA • Metaboliëten organofosfaatpesticiden • Para-dichloorfenol (2,5-DCP) • Pyrethroïde pesticiden

Bronnen

[Achtergronddocument Facsheet Pesticiden](#)

[Bijlage 1 Pesticiden en aandoeningen](#)

1. Mostafalou & Abdollahi, Pesticides and human chronic diseases: Evidences, mechanisms, and perspectives, Toxicology and Applied Pharmacology Vol. 268, Issue 2, 15 April 2013, Pages 157-177
2. Mostafalou & Abdollahi, Pesticides: an update of human exposure and toxicity, Archives of Toxicology, February 2017, Volume 91, Issue 2, pp 549–599

[Presentatie Heijermanslezing: Blootstelling aan pesticiden: een zoektocht naar informatie](#)