

Advies betreffende de impact van een verminderd gebruik van bestrijdingsmiddelen op de biodiversiteit

Nummer:	INBO.A.2011.147
Datum advisering:	10 januari 2012
Auteur:	Luc De Bruyn
Contact:	Lieve Vriens (lieve.vriens@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail op datum van 17 november 2011
Geadresseerden:	Vlaamse Milieumaatschappij T.a.v. Adelheid Van Hille Afdeling Operationeel Waterbeheer Graaf de Ferrarisgebouw Koning Albert-II laan 20 bus 16 1000 Brussel a.vanhille@vmm.be

AANLEIDING

Op 21 oktober 2009 werd de Richtlijn Duurzaam gebruik van pesticiden¹ goedgekeurd. Deze richtlijn stelt een kader vast voor de totstandbrenging van een duurzaam gebruik van pesticiden door vermindering van de risico's en de effecten van bestrijdingsmiddelen op de menselijke gezondheid en het milieu en door bevordering van het gebruik van geïntegreerde plaagbestrijding en alternatieve benaderingswijzen of technieken, zoals niet-chemische alternatieven voor pesticiden. Voor de Vlaamse milieuwetgeving zijn vooral artikel 11 en artikel 12 relevant. Hierin worden respectievelijk specifieke maatregelen ter bescherming van het aquatische milieu en het drinkwater voorgesteld en wordt aan de lidstaten opgedragen er voor te zorgen dat het gebruik van pesticiden in bepaalde specifieke gebieden wordt geminimaliseerd of verboden.

De Vlaamse Milieumaatschappij dient een voorstel te formuleren om het bestaande pesticidenreductiedecreet² en -besluit³ dat geldt voor de openbare diensten aan te passen en/of af te stemmen op deze richtlijn. Hierbij zouden ze graag de baten van een pesticidenvrij beheer willen aantonen.

VRAAGSTELLING

1. Wat zijn de effecten op de biodiversiteit (fauna en flora) van een pesticidenvrij beheer?
2. Is bijvoorbeeld de biodiversiteit in wegbermen toegenomen door toepassing van het bermbesluit? Of zijn er andere voorbeelden waaruit blijkt dat de biodiversiteit gebaat is bij een pesticidenvrij beheer?

TOELICHTING

1. Wat zijn de effecten op de biodiversiteit (fauna en flora) van een pesticidenvrij beheer?

Deze vraag is moeilijk te beantwoorden. Pesticidenvrij beheer is de natuurlijke situatie. Het wetenschappelijk onderzoek spitst zich dan ook toe op de negatieve effecten van het gebruik van pesticiden. Alles wat hieronder behandeld wordt, zijn dus de negatieve effecten van pesticiden ten opzichte van een natuurlijke situatie waar geen pesticiden gebruikt worden.

Er wordt geschat dat slechts 70-90% voor op de grond aangebrachte en slechts 25-50% van de via de lucht toegepaste pesticiden hun doel bereiken. De rest verspreidt zich in het milieu waar het kan opgenomen worden in de natuurlijke voedselketen. Dit kan op verschillende manieren gebeuren. Directe overdracht gebeurt bijvoorbeeld wanneer akkerranden worden bespoten tegen pestsoorten of -planten. Voorbeelden van indirecte verspreiding zijn: transport via partikels die door de lucht zweven (druppels, stof, mist), afvloeiingen naar oppervlaktewateren na een hevige regenbui, doorsijpelen in de bodem naar het grondwater, transport (over lange afstand) via dieren of transport over lange afstanden via oceaanstromen. Deze mechanismen, samen met het kenmerk dat vele

¹ Richtlijn 2009/128/EG van het Europees parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van een kader voor communautaire actie ter verwezenlijking van een duurzaam gebruik van pesticiden

² Decreet van 21 december 2001 houdende de vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen door openbare diensten in het Vlaamse Gewest (B.S. 31/01/2002)

³ Besluit van de Vlaamse Regering houdende nadere regels inzake de reductieprogramma's ter vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen door openbare diensten in het Vlaamse Gewest (B.S. 23/01/2009)

chemicaliën persistent zijn, maakt dat pesticiden een immense variatie aan biodiversiteit kunnen beïnvloeden, gaande van de vogels die zich voeden met aangetaste zaden tot poolberen die zich voeden met zeevis. De negatieve effecten op niet-doelsoorten variëren van acute toxiciteit tot beïnvloeding van populaties op lange termijn.

1.1 Directe dodelijke effecten

Verschillende pesticiden zijn acut toxisch voor organismen. Zo is bijvoorbeeld bekend dat carbamaat insecticiden welke inwerken op het zenuwstelsel van (plaa)insecten ook vogels, vissen, zoogdieren en bijen aantasten (Samouris et al. 2007; Parker & Goldstein 2000; Boutin et al. 1999). Ook de meeste organofosfaten welke bijvoorbeeld aangewend worden in boomgaarden zijn extreem toxisch. De lethale dosis kan gaan van enkele tot zelfs minder dan 1 mg/kg.

Insecticiden kunnen een directe bedreiging vormen voor niet-doelsoorten, zoals nuttige insectensoorten. Zo kunnen de breedspectrum insecticiden die aangewend worden ter bestrijding van plaagsoorten ook bloembestuivers doden. Er is aangetoond dat zweefvliegen en bijen gedood werden door insecticiden die gespoten werden ter bestrijding van houtkevers (Kearns & Inouye 1997).

1.2 Directe niet-dodelijke effecten

De meest extreme niet-dodelijke effecten op organismen worden veroorzaakt door de verstoorders van endocriene systemen (Hayes et al. 2011; Mnif et al. 2011). Deze veroorzaken subtiele biochemische en fysiologische veranderingen gedurende de embryonale en vroege postnatale ontwikkeling (Hamlin & Guillette 2011). Deze persistente organohalogene producten verstoren de ontwikkeling van reproductieve, immuun-, zenuw- en endocriene systemen (Casanova-Nakayama et al. 2011; Hayes et al. 2011). Gewoonlijk door hormonen te vervangen of hun werking te verhinderen. Omdat hormonen een vitale rol spelen in de vroege stadia van ontwikkeling zijn vooral larvale en jonge organismen gevoelig (tot 100x gevoeliger dan volwassen dieren). Deze verstoorders zijn reeds werkzaam bij extreem lage dosissen.

Effecten van dergelijke verstoorders zijn vooral goed onderzocht bij amfibieën omdat deze pesticiden kunnen opnemen door de huid. De pesticiden verhinderen onder meer de metamorfose van dikkop naar kikker en veroorzaken sterke ontwikkelingsstoornissen zoals bijvoorbeeld het bezit van drie achterpoten (Groner & Relyea 2011; Mann et al. 2009). Andere voorbeelden van effecten van endocriene verstoorders zijn afname van fertiliteit, gedragsstoornissen, geslachtsveranderingen (bv. mannetjes die tijdens de ontwikkeling vrouwtjes worden), een verstoord immuunsysteem.

Alhoewel vele van deze stoffen niet direct dodelijk zijn, kunnen ze populaties wel negatief beïnvloeden op de lange termijn, soms pas in de volgende generatie. Verschillende mechanismen zijn mogelijk: door immunodeficiëntie kan de populatie niet meer herstellen na een infectie, door neurotoxicologische effecten ontstaat de onmogelijkheid om genoeg voedsel te vinden, predatoren te ontwijken of correct voortplantingsgedrag te vertonen, door hormoonverstoring ontstaat abnormale seksuele anatomie en/of gedrag.

1.3 Magnificatie in de voedselketen

Magnificatie is een proces waarbij de concentraties van de pollutanten stijgen bij elke stap in de voedselketen (Lazar et al. 2011; Nfon et al. 2008). Organismen van een niveau dienen een grote hoeveelheid biomassa van het lager niveau te eten en zullen zodoende grote hoeveelheden van de pollutanten opnemen. Sommige pesticiden zijn vet oplosbaar en zullen accumuleren in vetten waar ze "beschikbaar" blijven voor hogere niveaus. Een studie van een bodem-aardworm-vogel systeem vond een toename van insecticiden van 9 ppm (parts per million) in de bodem naar 141 ppm in aardwormen tot 444 ppm in

vogels. Deze laatste concentratie was genoeg om dodelijk te zijn voor sommige vogelsoorten. Vissen nemen grote hoeveelheden pesticiden op uit het water en vormen een belangrijke voedselbron voor visetende roofvogels en zoogdieren. Deze laatste kunnen daardoor problemen in hun reproductie krijgen.

1.4 Indirecte cascade effecten

Het gebruik van herbiciden en andere pesticiden kunnen op grote schaal onrechtstreeks gevolgen hebben op de biodiversiteit (Groner & Relyea 2011; Awkerman et al. 2011; Liebig et al. 2008). Een voorbeeld: Het gebruik van herbiciden verlaagt de abundantie van vele plantensoorten. Dit op zijn beurt verlaagt de dichtheid en diversiteit van bestuivers en insecten die zich voeden met deze planten. Vermits veel plantensoorten afhankelijk zijn van insecten om zaden en vruchten te produceren leidt dit tot een verdere reductie van de plantendiversiteit. Deze vicieuze cirkel wordt nog versterkt bij het gebruik van breedspectrum insecticiden. De reductie van plantendiversiteit heeft ook verdere indirecte gevolgen op organismen die zich voeden met insecten. Jonge, 2-3 weken oude patrijskuikens hangen voor hun groei volledig af van insecten als voedselbron. Er is aangetoond dat het gebruik van herbiciden, alhoewel op zich niet dodelijk voor de vogels, de oorzaak is van een grotere kuikenmortaliteit door gebrek aan voedsel (De Laender et al. 2011; Hill 1985). Een negatieve invloed op populatieniveau kan zich dus doorvertalen naar effecten op gemeenschapsniveau waardoor de werking van een volledig ecosysteem in gedrang komt (De Laender et al. 2011; Schafer et al. 2007).

2. Is bijvoorbeeld de biodiversiteit in wegbermen toegenomen door toepassing van het bermbesluit? Of zijn er andere voorbeelden waaruit blijkt dat de biodiversiteit gebaat is bij een pesticidenvrij beheer?

Aan het INBO werd geen onderzoek uitgevoerd naar veranderingen in biodiversiteit in wegbermen na het verbod op het gebruik van biociden via het bermbesluit. In de literatuur werden evenmin referenties naar dergelijk onderzoek in Vlaanderen gevonden.

Er zijn wel langetermijnmonitoringstudies die aangeven dat het verbod of verminderd gebruik van pesticiden geresulteerd heeft in een herstel van roofvogelpopulaties (Newton & Wyllie 1992; Wallin 1984).

REFERENTIES

Awkerman, J. A., Marshall, M. R., Williams, A. B., Gale, G. A., Cooper, R. J. & Raimondo, S. 2011. Assessment of Indirect Pesticide Effects on Worm-Eating Warbler Populations in A Managed Forest Ecosystem. - *Environmental Toxicology and Chemistry* 30: 1843-1851.

Boutin, C., Freemark, K. E. & Kirk, D. A. 1999. Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. - *Agriculture Ecosystems & Environment* 72: 239-254.

Casanova-Nakayama, A., Wenger, M., Burki, R., Eppler, E., Krasnov, A. & Segner, H. 2011. Endocrine disrupting compounds: Can they target the immune system of fish? - *Marine Pollution Bulletin* 63: 412-416.

De Laender, F., Van den Brink, P. J. & Janssen, C. R. 2011. Functional redundancy and food web functioning in linuron-exposed ecosystems. - *Environmental Pollution* 159: 3009-3017.

Groner, M. L. & Relyea, R. A. 2011. A tale of two pesticides: how common insecticides affect aquatic communities. - *Freshwater Biology* 56: 2391-2404.

- Hamlin, H. J. & Guillette, L. J. 2011. Embryos as Targets of Endocrine Disrupting Contaminants in Wildlife. - Birth Defects Research Part C-Embryo Today-Reviews 93: 19-33.
- Hayes, T. B., Anderson, L. L., Beasley, V. R., de Solla, S. R., Iguchi, T., Ingraham, H., Kestemont, P., Kniewald, J., Kniewald, Z., Langlois, V. S., Luque, E. H., McCoy, K. A., Munoz-de-Toro, M., Oka, T., Oliveira, C. A., Orton, F., Ruby, S., Suzawa, M., Tavera-Mendoza, L. E., Trudeau, V. L., Victor-Costa, A. B. & Willingham, E. 2011. Demasculinization and feminization of male gonads by atrazine: Consistent effects across vertebrate classes. - Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology 127: 64-73.
- Hill, D. A. 1985. The Feeding Ecology and Survival of Pheasant Chicks on Arable Farmland. - Journal of Applied Ecology 22: 645-654.
- Kearns, C. A. & Inouye, D. S. 1997. Pollinators, flowering plants, and conservation biology - Much remains to be learned about pollinators and plants. - Bioscience 47: 297-307.
- Lazar, B., Maslov, L., Romanic, S. H., Gracan, R., Krauthacker, B., Holcer, D. & Tvrtkovic, N. 2011. Accumulation of organochlorine contaminants in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the eastern Adriatic Sea. - Chemosphere 82: 121-129.
- Liebig, M., Schmidt, G., Bontje, D., Kooij, B. W., Streck, G., Traunspurger, W. & Knacker, T. 2008. Direct and indirect effects of pollutants on algae and algivorous ciliates in an aquatic indoor microcosm. - Aquatic Toxicology 88: 102-110.
- Mann, R. M., Hyne, R. V., Choung, C. B. & Wilson, S. P. 2009. Amphibians and agricultural chemicals: Review of the risks in a complex environment. - Environmental Pollution 157: 2903-2927.
- Mnif, W., Hassine, A. I. H., Bouaziz, A., Bartegi, A., Thomas, O. & Roig, B. 2011. Effect of Endocrine Disruptor Pesticides: A Review. - International Journal of Environmental Research and Public Health 8: 2265-2303.
- Newton, I. & Wyllie, I. 1992. Recovery of A Sparrowhawk Population in Relation to Declining Pesticide Contamination. - Journal of Applied Ecology 29: 476-484.
- Nfon, E., Cousins, I. T. & Broman, D. 2008. Biomagnification of organic pollutants in benthic and pelagic marine food chains from the Baltic Sea. - Science of the Total Environment 397: 190-204.
- Parker, M. L. & Goldstein, M. I. 2000. Differential toxicities of organophosphate and carbamate insecticides in the nestling European starling (*Sturnus vulgaris*). - Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 233-242.
- Samouris, G., Antoniou, V., Zantopoulos, N. & Ioannidou, M. 2007. Impact of toxic substances on animals of wild fauna in Northern Greece. - Journal of Environmental Protection and Ecology 8: 287-291.
- Schafer, R. B., Caquet, T., Siimes, K., Mueller, R., Lagadic, L. & Liess, M. 2007. Effects of pesticides on community structure and ecosystem functions in agricultural streams of three biogeographical regions in Europe. - Science of the Total Environment 382: 272-285.
- Wallin, K. 1984. Decrease and Recovery Patterns of Some Raptors in Relation to the Introduction and Ban of Alkyl-Mercury and Ddt in Sweden. - Ambio 13: 263-265.