

Informatieblad 1: Nematoden

Inleiding

Dit Informatieblad over nematoden maakt onderdeel uit van de serie informatiebladen over instrumenten voor de aanpak van overlast door de Eikenprocessierups (EPR). De Informatiebladen worden gepubliceerd door het Kennisplatform Processierups. Op de [website van het Platform](#) staat uitgebreide achtergrondinformatie over de totstandkoming van de Informatiebladen. Daar vindt u ook alle andere Informatiebladen.

Gebruik van de Informatiebladen

De Informatiebladen geven inzicht in de huidige kennis en helpen bij het kiezen van de meest geschikte overlstaanpak. De inhoud wordt periodiek aangepast aan de nieuwste inzichten. Aan het eind vindt u een toelichting op de velden met informatie.

Disclaimer

De Informatiebladen EPR zijn geen protocol of werkinstructie voor de toepassing van de besproken instrumenten. Publicatie van een informatieblad betekent niet dat het besproken instrument mag worden gebruikt. Er kunnen wettelijke beperkingen zijn, of andere overwegingen die toepassing in de weg staan. Ook geven de Informatiebladen geen antwoord op de uiteindelijke effectiviteit in specifieke situaties.

Tot slot

Een optimale oplossing is waarschijnlijk niet te bereiken met een enkel instrument. Vaak zal de oplossing liggen in een combinatie van instrumenten en zelfs dan zullen we moeten leren leven met de EPR.

Vragen?

Neem [contact](#) op met het Kennisplatform Processierups.

Informatieblad 1: Nematoden

Dit Informatieblad van het Kennisplatform Processierups is opgesteld door een brede groep deskundigen. Het bevat informatie over een instrument tegen de overlast door de Eikenprocessierups. Voor achtergronden, uitleg en andere Informatiebladen, kijk op [website](#) van het Kennisplatform Processierups.

Instrument	Sputen met nematoden preparaat
Korte omschrijving	Een preparaat met rups-pathogene nematoden wordt in de boom verneveld om jonge eikenprocessierupsen te infecteren
Id (versie)	IBepr-01: 7 juni 2022
Soort	Preventieve bestrijding
Werking	Biologisch
Beschrijving van werkingsmechanisme	<p>Bespuiten van de rupsen met parasitaire nematoden (aaltje; <i>Steinernema feltiae</i> of <i>S. carpocapsae</i>). <i>S. feltiae</i> wordt toegepast wanneer de rupsen in de eerste larvale stadia zijn. <i>S. carpocapsae</i> en <i>S. feltiae</i> kunnen in een later stadium gericht worden gebruikt in grondnesten.</p> <p>Nematoden dringen bij contact de rupsen binnen, eten van de inhoud en scheiden daarbij bacteriën uit. Deze veroorzaken een darminfectie bij de rups, waarbij weefsel van de rups wordt omgezet in bestanddelen die nematoden makkelijk kunnen opnemen. De rupsen stoppen met eten en gaan meestal binnen vijf tot tien dagen dood. In de kadavers ontstaat een nieuwe generatie nematoden die op zoek gaat naar nieuwe gastheren.</p> <p>Als de vernevelde nematoden uitdrogen voordat ze de rups hebben kunnen aantasten is er geen effect. Afhankelijk van het weer kan dit na enkele uren het geval zijn. Voor de werking is het belangrijk dat de nematoden op of in de nabijheid van de rupsen terechtkomen. Er moet vroeg in het jaar worden verneveld, als eiken nog in knop staan en geen of slechts minimaal blad hebben. De nematoden kunnen de rupsen zo makkelijk bereiken. Hiervoor wordt een speciale formulering gebruikt, bestaande uit levende nematoden gemengd met water en een gel. Het middel moet vroeg in het jaar, in de nacht (<i>S. carpocapsae</i> en <i>S. feltiae</i>) tussen 20:00 en 06:00 uur of bij donker weer (alleen <i>S. feltiae</i>) worden toegebracht, bij weinig wind en zonder regen. Het is belangrijk dat men zeer langzaam rijdt (1 tot 2 km/u afhankelijk van de boomhoogte) zodat de gehele kroon bespoten wordt. Het mag niet regenen tot drie uur na de toepassing, om afspoeling van de nematoden te voorkomen. Een lichte motregen kan echter een positieve uitwerking hebben.</p> <p>Een andere reden voor het belang van een tijdige eerste spuiting is, dat het voor de effectiviteit van het nematodenpreparaat meestal van belang is dat een behandeling binnen tien dagen wordt herhaald. Wanneer de eerste bespuiting (te) laat was, zal de tweede bespuiting plaatsvinden op een moment dat meer soorten rupsen in de boom leven, met als gevolg grotere onbedoelde schade aan andere rupsensoorten. Herhaling laat in het seizoen, als de rupsen al brandhaartjes hebben en zich groeperen in nesten, is niet of nauwelijks effectief. Dan is alleen een curatieve bestrijding (wegzuig- of opruimmethode) nog een mogelijkheid.</p> <p>Het uitkomen van de eerste eitjes van de EPR verschilt per jaar. Door het Kenniscentrum Eikenprocessierups en door het Kennisplatform processierups wordt</p>

	<p>bekend gemaakt wanneer de eerste eikenprocessierupsen zijn waargenomen in Nederland (zie de nieuwsbrief van het Kennisplatform Processierups: https://processierups.nu/nieuwsbrief-eikenprocessierups/).</p> <p>Binnen een week na de uitkomst van de rupsen en geschikte nachttemperatuur (>4 °C) kan de eerste bespuiting met <i>S. feltiae</i> plaatsvinden.</p> <p><i>S. carpocapsae</i> kan niet worden gebruikt bij een temperatuur lager dan 14 °C en is dus minder geschikt om in het vroege voorjaar te worden toegepast. Zowel <i>S. feltiae</i> en <i>S. carpocapsae</i> zijn geschikt om grondnesten te behandelen met eikenprocessierupsen in latere larvenstadia.</p>
Bronnen en referenties	<ul style="list-style-type: none"> • Spijker JH, et al. (2019) Leidraad beheersing eikenprocessie-rups: update 2019. Ministerie van LNV, Kenniscentrum Eikenprocessierups, 64 pp. • Van Deijk, J. (2018) Hoe bestrijd je de eikenprocessierups. Vlinders 4, De Vlinderstichting. Wageningen. • Kuppen, H., Hellingman, S. (2012) Toepassen insectparasitaire nematoden bij Eikenprocessie-rupsen 2012 D.1 Beheer. Rapport www.nvwa.nl. • Kennedy, C.E.J., Southwood, T.R.E., Grafen, A. (1984) The number of species of insects associated with British trees: a re-analysis (1984) <i>Journal of Animal Ecology</i>, 53 (2): 455-478. • Hiemstra, J. (2018) https://edepot.wur.nl/460540 • Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders 2019 volgens Nederlandse en IUCN-criteria.' Opgesteld door De Vlinderstichting in opdracht van de Minister van LNV. • Spijker J.H., Hellingman S., Hellingman G., Hofhuis H.D., Jans H., Kuppen H.H.J.M., Van Vliet A.J.H., Croese K. (2022) LEIDRAAD BEHEERSING EIKENPROCESSIERUPS. Kenniscentrum Eikenprocessierups, project 19222-05, Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. Wageningen. • Batenburg W, Spijker J (2022) Het wensenlijstje van de Eikenprocessierups. Boomzorg - 2/2022
Standaardvoorschrift	Geen standaard voorschrift.
Verhouding met Leidraad	Beschreven in hoofdstuk 8.2 van de Leidraad Eikenprocessierups 2022 (Spijker et al. 2022), geen verschillen.
Effectiviteit	<p>Deze methode wordt sinds 2011 toegepast. Er zijn matige tot goede ervaringen in effectieve bestrijding van de eikenprocessierups. Uit grootschalig data-onderzoek bleek in de praktijk na twee behandelingen 50-60% minder nesten aanwezig te zijn (Batenburg en Spijker 2022).</p> <p>Monitoring van het uitkomen van eipakketten op verschillende locaties is van belang voor effectiviteit van het instrument. Bij het spuiten direct na ei-uitkomst, in het 1^e larvale stadium, is de kans groot dat de rupsen niet worden geraakt en dat later uitgekomen eipakketten worden gemist. Bij meer dan 75% bladzetting wordt de werking van het preparaat minder, omdat dan het middel met nematoden niet meer voldoende doordringt in de kroon.</p> <p>Doordat het middel een levend organisme betreft dat gevoelig is voor weersomstandigheden, kan de effectiviteit van een nematodenbehandeling laag uitvallen. Tevens is een juiste mengverhouding van groot belang. Een juiste toepassing is van groot belang voor het effect van bespuiting.</p> <p>De methode werkt ook na het 3e larvale stadium, maar latere toepassing is niet wenselijk vanwege schade aan andere soorten, moeilijkere toepasbaarheid vanwege de</p>

	<p>bladontplooiing en de productie van brandharen is dan al bijna voltooid vanaf het 4^e larvale stadium.</p>
Schadelijkheid en neveneffecten ecosysteem	<p>Inlandse eiken zijn heel waardevol voor de biodiversiteit (Kennedy et al. 1984; Hiemstra 2018). Na de wilg is de eik de boomsoort met de hoogste biodiversiteit van insecten en mijten, waaronder vele soorten nachtvlinders.</p> <p>Nematoden doden de dan aanwezige vliegen, muggen, kevers en rupsen van diverse vlindersoorten. Door drift kan ook schade ontstaan in de nabije omgeving tijdens of net na de behandeling.</p> <p>Doordat rupsen onderdeel zijn van het voedselpakket van vogels en vleermuizen, kunnen deze soorten schade ondervinden van intensieve preventieve bestrijding met dit nematodenpreparaat.</p> <p>Grootschalige toepassing van dit instrument is daarom niet aan te bevelen (zie beslisboom in de leidraad; Spijker et al. 2022)). Beperk de toepassing tot die gebieden waar veel mensen komen, plaagonderdrukkende beheermethoden vermoedelijk te weinig effect sorteren en er daarom een hoge plaagdruk verwacht wordt.</p> <p>Door het doden van een groot aantal rupsen, ook van andere vlindersoorten, neemt ook het aantal parasieten en predatoren van de eikenprocessierups af. NB: In de praktijk is gebleken dat larven van sluipvliegen – ook een natuurlijke vijand van de rups - niet door deze nematoden geparasiteerd worden.</p> <p>De schade door nematoden aan andere soorten dient beperkt te worden door de eerste bespuiting snel na het uitkomen van de eipakketten te doen. Het moment van uitkomen van de eipakketten kan via monitoring bepaald worden.</p> <p>Er is door toepassing van deze nematoden geen directe schade aan boom of vegetatie zelf te verwachten.</p> <p>Niet toepassen indien er passief beschermde vlindersoorten door geraakt kunnen worden en indien eigen ecologische doelstellingen voorrang krijgen. Niet toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden, Natura 2000 gebied, Natuurnetwerk Nederland, of ander natuurgebied.</p>
Veiligheid en gezondheid	<p>Er zijn geen effecten van nematoden op veiligheid en gezondheid van mens en landbouw- of gezelschapsdieren te verwachten.</p> <p>Als er nog oude nesten aanwezig zijn, dan zouden door de bespuitingen de nog aanwezige brandharen actief verspreid kunnen worden en een risico kunnen vormen. Monitoring vooraf op oude nesten is dus raadzaam.</p> <p>Aanbevolen wordt om omwonenden te voorzien van goede informatie over het moment van toepassing zodat mensen weten wat er aan de hand is. Zeker als de uitvoering in de avond, nacht of vroege ochtend gebeurt, is het raadzaam om aan het tijdstip extra aandacht te schenken.</p> <p>Neem voor de verkeersveiligheid de gangbare verkeersmaatregelen in acht. Het is aan te bevelen om ten tijde van de verneveling de vloeistofstroom af te sluiten en de spuitnevel te stoppen als passanten zich in de actieradius van de spuitnevel bevinden, om ergernissen te voorkomen.</p>
Wettelijke context en beleidskaders	<p><u>Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden</u></p>

	<p>Nematoden zijn macrofauna waarvoor geen toelating van het Ctgb nodig is. Geïntegreerd plaagdierbeheer (Integrated Pest Management, afgekort IPM) is de nieuwe wettelijke norm. De basis hiervan ligt in de Europese richtlijn 2008/128/EC.</p> <p><u>Wet natuurbescherming</u> De Wet natuurbescherming (Wnb) verbiedt het uitzetten van soorten vanwege schade aan andere soorten, maar heeft een vrijstelling opgenomen <i>S. feltiae</i> en <i>S. carpocapsae</i>.</p> <p>De Wnb stelt geen voorwaarden aan het toepassen van deze nematoden. Echter, wanneer deze in een verkeerde periode worden toegepast, kan vermijdbare schade aangericht worden aan andere soorten, waarmee men het zorgplichtbeginsel schendt. Het toepassen van biologische (en chemische) bestrijdingsmiddelen op plaatsen waar beschermde soorten vlinders voorkomen is strafbaar volgens art. 3.5-3.8 en 3.10-3.11 van de Wnb en de Habitatrictlijn: richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (PbEG 1992, L 206), richtlijn 2009/147/EG). De Vlinderstichting maakt zogenaamde beheerkaarten. Die geven aan waar actief en passief beschermde vlinders voorkomen langs wegen in gemeentes. Op plaatsen waar bedreigde (passief beschermde) soorten vlinders voorkomen mag men niet bestrijden. Op plaatsen waar de actief beschermde soorten voorkomen geldt de zorgplicht in het kader van de Wnb om met deze vlindersoorten rekening te houden bij de afweging om eikenprocessierups te bestrijden met middelen die niet-selectief zijn.</p> <p>Ook bij plekken die niet op de beheerkaarten staan aangegeven wordt men aangeraden een goede afweging te maken (o.b.v. risico-inventarisatie van de te verwachten plaagdruk). Plaatsing van vlindersoorten op de zogenaamde 'Rode lijst' heeft in beginsel geen rechtsgevolg. In de Wnb worden rode lijsten genoemd in artikel 1.5.</p> <p><u>Apparatuur</u> Voor de vernevelings- en spuitapparatuur geldt het advies deze elke drie jaar te keuren, conform de verplichting bij de inzet van door de Ctgb toegelaten bestrijdingsmiddelen. Opdrachtgevers kunnen dit als eis meenemen in het bestek.</p> <p><u>Beleidskader</u> Veel beheerders hebben eigen beleid om de biodiversiteit te stimuleren. Gebruik van nematoden ter bestrijding van de EPR kan hier op gespannen voet mee staan.</p>
Afval en verwerking	De nematoden en afgestorven rupsen (bij tijdige toepassing zonder brandhaartjes) blijven in de boom achter en leiden niet tot het ontstaan van afval.
Ervaring en opleiding	Voor het spuiten met nematoden is geen Bewijs van Vakbekwaamheid (BvV) Gewasbescherming vereist. Het is zeer raadzaam dat de bestrijder ervaring heeft met spuiten met nematoden of met bacteriepreparaat. Bestrijders dienen goed geïnstrueerd te worden over de juiste omstandigheden, het juiste moment om te spuitende juiste mengverhouding en wijze van toepassen. Uitvoerder of leidinggevende moet voldoende kennis hebben van de biologie en monitoring van de populatie.
Beschikbaarheid en praktische uitvoerbaarheid	Er zijn meerdere verkooppunten en enkele producenten. Productietijd is echter ongeveer drie maanden, dus benodigde voorraad dient tijdig besteld te worden zodat producenten kunnen leveren.

Investering	Beperkte capaciteit, arbeidsintensief en door aanschaf materieel kostbaar. Timing en condities luisteren zeer nauw, zodat het beschikbare personeel en materieel maar een korte periode ingezet kan worden en de totale capaciteit om bomen te behandelen beperkt is.
Opmerkingen	Er dient een afweging te worden gedaan tussen de overlast voor de volksgezondheid en de onbedoelde neveneffecten van nematoden op andere soorten en het ecosysteem. Het wordt afgeraden nematoden in te zetten wanneer ernstige neveneffecten aan beschermde soorten niet uit te sluiten zijn. Dit kan deels ondervangen worden door een strikte periode in te stellen (afhankelijk van 'de natuurkalender') voor de inzet van nematoden en bij kwetsbare gebieden het preparaat selectief of niet in te zetten.
Samenvattende karakterisering instrument	Gangbaar preventief instrument voor bestrijding van de EPR met bewezen effectiviteit, mits op juiste moment en wijze toegepast. Voordeel van dit instrument is dat ontwikkeling van overlastgevend brandharen voorkomen wordt. Echter, bij onoordeelkundige inzet kan de vermijdbare nevenschade aan andere soorten aanzienlijk zijn. Vanwege nevenschade dient het nematoden-preparaat niet op alle bomen en niet te laat in het seizoen gebruikt te worden. Vooral inzetten op locaties met hoog risico voor omgeving en/of waar veel mensen komen; denk aan schoolpleinen, kinderdagverblijven, openbare parken en zwemgelegenheden, te voren bekend zijnde evenementlocaties. Een risicoafweging, met opties voor toepassing van alternatieve instrumenten en integratie met instrumenten voor een totaalpakket dient vooraf plaats te vinden.

Toelichting Informatiebladen

Instrument	Werknaam
Omschrijving	Korte omschrijving in steekwoorden
Id (versie-datum)	# (#-#-#)
Soort	Soort instrument: preventief (voorkomt de ontwikkeling van brandharen), curatief (is gericht op het verwijderen van brandharen) of EPR-habitat beïnvloeding (via aangepast beheer wordt de leefomgeving verbeterd zodat natuurlijke vijanden gedijen of minder geschikt is voor EPR).
Werking	Werking instrument: ecologisch, biologisch, chemisch, fysiek, fysisch
Beschrijving van werkingsmechanisme	Beschrijving van de toepassing, het mechanisme en eventueel de samenstelling van gebruikte middelen. Eventueel verwijzing naar meer info tussen haakjes [Bijlage #].
Bronnen en referenties	Waar is het instrument/ de resultaten beschreven (bijv. Leidraad, Vlinderstichting, etc.)?
Standaardvoorschrift	Is een standaard werkvoorschrift beschikbaar en waar is dat te vinden?
Verhouding met Leidraad	Is dit instrument in de Leidraad beschreven; zo ja wat zijn de verschillen?
Effectiviteit	Is het instrument effectief (ook gelet op inzet bestrijders en materieel)?
	Is het nodig te combineren met andere instrumenten om beheersing en bestrijding effectief te laten zijn. Welke?
	Beïnvloedt het instrument de plaagdruk in de toekomst (de lange termijn werking)?
	Wordt het nog niet/weinig/veel toegepast en wat zijn ervaringen (elders in Europa)?

	Is wetenschappelijk/getoetste informatie beschikbaar over effectiviteit; geef bron?
Schadelijkheid en neveneffecten ecosysteem	Werkt het instrument selectief voor EPR (welke schade aan andere organismen)?
	Is het schadelijk voor de boom en de vegetatie rond de boom?
	Is het schadelijk voor de bodemkwaliteit of waterkwaliteit?
	Laat het (biologisch afbreekbaar) restmateriaal achter?
Veiligheid en gezondheid	Welke risico's voor de veiligheid van de bestrijder, incl. ARBO omstandigheden?
	Welke risico's voor de directe omstanders en omgeving?
	Welke Pbm's zijn benodigd of vereist?
Wettelijke context en beleidskaders	Mag het instrument wettelijk gezien gebruikt worden (bijv. in het kader van toelating van een middel, Wet natuurbescherming)?
	Wat zijn voorwaarden voor toepassing, is ontheffing nodig?
Afval en verwerking	Welk afval ontstaat er en hoe dient dit verwerkt te worden?
Ervaring en opleiding	Wat is benodigde opleidingsniveau en ervaringsniveau?
	Is instrument door particulieren/burgers toe te passen (onder welke voorwaarden)?
Beschikbaarheid en praktische uitvoerbaarheid	Is het instrument inzetbaar seizoen 2020 of volgend jaar?
	Hoeveel gebruikers in NL (aantal bedrijven/medewerkers in de buitendienst)?
	Welke beperkingen/mogelijkheden zijn er voor praktische uitvoerbaarheid?
	Wat zijn alternatieve instrumenten?
Investing (schattingen)	Kosten per boom (alles meegerekend; schatting)
	Tijd per boom
	Kosten materieel (bijv. hoogwerker), Kosten materiaal (bijv. middelen, PBM's)