

Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in vier Natura 2000 gebieden in Drenthe en de mogelijke invloed van de afstand van natuurgebieden tot landbouwgebieden op de belasting met bestrijdingsmiddelen



Onderzoeksrapport
Assen/Bennekom, maart 2020

Beoordeling van de analyses en rapportage
Margriet Mantingh, Mantingh Environment and Pesticides, Assen
Jelmer Buijs, Buijs Agro-Services, Bennekom

Monstername en beschrijving vegetatie

*Vereniging Meten=Weten (M=W),
Geeuwenbrug*

Het onderzoek is op verzoek van de Vereniging Natuur Monumenten uitgevoerd

Inhoud

Samenvatting	3
Inleiding.....	3
Resultaten.....	3
Ecologische interpretatie.....	4
Mogelijke effecten van de gevonden stoffen op het ecosysteem.....	4
Conclusies.....	5
Referenties.....	5
Bijlage 1: Gevonden stoffen in de transecten (aantallen, totale hoeveelheden, afstanden tot landbouwpercelen)	6
Bijlage 2. Overzichtskaart transecten Benderseweg en Wapserveld	7
Bijlage 3. Overzichtskaart transect Leggelderveld en Uffelterveen	8
Bijlage 4. Overzichtskaart teelt van bloembollen en bloemen rondom 3 Natura 2000 gebieden	9
Bijlage 5. Overzichtskaart teelt van bieten en aardappelen rondom 3 Natura 2000 gebieden	10
Bijlage 6. Beschrijving Transect Benderseweg (Behorende tot het Natura 2000 gebied Dwingelderveld)	11
Bijlage 7. Beschrijving Transect Wapserveld (Behorende tot het Natura 2000 gebied Drents-Friese Wold)	15
Bijlage 8. Beschrijving Transect Leggelderveld (behorende tot het Drents-Friese Wold Natura-2000 gebied)	19
Bijlage 9. Beschrijving Transect Uffelterveen (behorende tot het Natura-2000 gebied Holtingerveld)	23
Disclaimer.....	28

Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in vier Natura 2000 gebieden in Drenthe en de mogelijke invloed van de afstand van natuurgebieden tot landbouwgebieden op de belasting met bestrijdingsmiddelen

Samenvatting

Inleiding

In vier Natura 2000 gebieden werd voor een onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen en de mogelijke afname met toenemende afstand tot landbouwpercelen de vegetatie in een transect bemonsterd. Het onderzoek vond plaats op verzoek van en in overleg met de vereniging Natuurmonumenten.

De monsternamen vond plaats in september /oktober 2019 en is uitgevoerd door de vereniging Meten=Weten (M=W). De monsters zijn door een gecertificeerd laboratorium op 664 verschillende pesticiden onderzocht. De beoordeling van alle analyseresultaten zijn uitgevoerd en gerapporteerd door Margriet Mantingh en Jelmer Buijs.

De transecten werden in de volgende gebieden bemonsterd:

1. **Benderseweg** (Dwingelderveld): 5 vegetatie monsters
2. **Wapserveld** (Drents-Friese Wold): 5 vegetatiemonster
3. **Leggelderveld** (Drents-Friese Wold): 3 vegetatiemonster
4. **Uffelterveen** (Holtingerveld): 4 vegetatie monsters

Resultaten

- In alle vegetatiemonsters werden bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Enkele van de aangetroffen stoffen zijn niet als gewasbeschermingsmiddel of biocide toegelaten, zoals heptenofos (insecticide) en metoprotrothryn; De bron van deze stoffen is niet te identificeren.
- De meeste stoffen die gevonden werden in natuurgebieden zijn nog steeds als bestrijdingsmiddel of als biocide op de markt.
- In de transecten naar de natuurgebieden werden per monsterpunt 2 tot 15 verschillende stoffen gevonden met een totaal gehalte van 2,9 tot 151,8 microgram per kg droge stof.
- In alle bemonsterde punten van een transect werden gemiddeld 4,4 tot 11 verschillende stoffen gevonden met een totaal gehalte van 19,2 tot 125,7 microgram per kg droge stof.
- Het gehalte van de individuele bestrijdingsmiddelen in de verse planten bedroeg 0,30-33 microgram per kg.
- Bij geen van de onderzochte natuurgebieden is een duidelijke afname van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in de vegetatie naarmate de afstand tot de landbouwakkers groter wordt, vastgesteld.
- Bij de vier onderzochte natuurgebieden bestaat de tendens dat in het natuurgebied Uffelterveen de hoogste gehalten bestrijdingsmiddelen voorkomen. Het Wapserveld en het Leggelderveld lijken iets lagere gehalten te vertonen, maar dat komt deels doordat een stof (difenyl) daar niet kwantificeerbaar was. Dat het Uffelterveen hogere gehalten bestrijdingsmiddelen vertoont heeft mogelijk te maken met de concentratie van velden met bloembollen, aardappelen en suikerbieten bij Uffelte. De oppervlakte bedraagt daar circa 400 ha juist ten zuiden/zuidoosten van de transect.
- Onder de aangetroffen bestrijdingsmiddelen zijn bijna alleen stoffen die gemakkelijk verdampen en zich zo in het landschap en dus ook in natuurgebieden verspreiden kunnen.
- Dat geldt ook voor de zeer sterke insecticiden permethrin en etofenprox die in het Leggelderveld werden aangetroffen en voor het eerdergenoemde heptenofos en DEET in het Uffelterveen.
- Stoffen met een fungicide werking werden het vaakst aangetroffen. Mogelijk stammen die uit nabijgelegen teelten, zoals bloembollen en aardappelen. Dit ligt voor de hand omdat in die teelten fungiciden het meest gebruikt worden.

- Wij konden niet vaststellen waar het veel gevonden difenyl (ook wel bifenyl genoemd) vandaan kwam. Het maakt veelal ongeveer 50% uit van het totale gehalte bestrijdingsmiddelen in de genomen monsters. Deze stof wordt overigens in vergelijkbare hoeveelheden aangetroffen in de vegetatie in Gelderland en Duitsland
- In alle onderzochte natuurgebieden werden insecticiden gevonden, die waarschijnlijk negatieve effecten op de entomofauna hebben.

Ecologische interpretatie

- In de literatuur zijn diverse voorbeelden te vinden dat de gevonden stoffen in vergelijkbare lage concentraties negatieve effecten hebben op levende organismen, zoals algen en insectenlarven. Meestal gaat het daarbij om acute effecten, slechts zelden zijn chronische effecten onderzocht.
- Gezien de huidige gestage maar geleidelijke achteruitgang van insecten, ligt een relatie met sub-lethale effecten van de gevonden middelen voor de hand. Behalve het gevonden difenylamine, hebben ook herbiciden als chloorprofam, prosulfocarb en pendimethalin sterke insecticide eigenschappen (IUPAC) bij gebruikelijke doseringen voor landbouwkundig gebruik.
- De gevonden zeer sterke insecticiden heptenofos, etofenprox en permethrin zijn aangetroffen in concentraties die weinig boven de meetgrens lagen van het laboratorium. Het ligt redelijk voor de hand dat deze stoffen ook in de andere monsters aanwezig waren in concentraties beneden de meetdrempel. Dat is van belang, omdat ook veel lagere waarden dan die wij kunnen meten, een negatief effect op insecten kunnen hebben. In aquatische milieus geldt zelfs een jaargemiddelde milieu kwaliteitsnorm (JG-MKN) die (voor etofenprox en permethrin-trans) een factor 1000 lager is dan de waarden die in Uffelterveen en Leggelderveld in de verse vegetatie werden aangetroffen. Voor heptenofos bedraagt deze factor 150. Voor vegetatie bestaan tot op dit moment geen milieu kwaliteitsnormen.
- Gezien de alom aanwezigheid van fungiciden, insecticiden en herbiciden in de bemonsterde natuurgebieden is het onwaarschijnlijk dat zij geen negatieve invloed hebben op de biodiversiteit en het functioneren van het ecosysteem.
- De mogelijkheid dat kleine dosis van stoffen een grote uitwerking hebben, is in 2019 nog onderstreept door het onderzoek van de Universiteit Leiden dat in proefsloten aantoonde dat een insecticide onder natuurlijke omstandigheden 2500 maal toxischer bleek dan volgens de officieel voorgeschreven laboratoriumtesten. Er is geen enkele reden om aan te nemen dat dit effect zich beperkt tot de door Leiden onderzochte stof thiacloprid. Henk A. Tennekes and Francisco Sánchez-Bayo (2011) vonden zelfs dat chronische blootstelling een effect kan geven dat 500-75000 maal sterker is dan dat de acute blootstelling veroorzaakt (uitgedrukt als LC50¹ waarde)

Mogelijke effecten van de gevonden stoffen op het ecosysteem

Er zijn talrijke manieren waarop de gevonden stoffen het ecosysteem van Drentse natuurgebieden kunnen verstoren:

- Fungiciden (zoals het gevonden difenoconazool en difenyl) kunnen de symbiose van planten met mycorrhiza schimmels verstoren, wat leidt tot slechtere opname van voedingsstoffen door planten en voor een verhoogde ziektedruk op planten.
- Fungiciden kunnen ook de opbouw en afbraak van organische stof in de bodem compleet verstoren.
- Fungiciden zoals het gevonden epoxyconazool kunnen in combinatie met insecticiden (pyrethroïden en neonicotinoïden) de werking van insecticiden versterken.
- Fungiciden zoals het gevonden persistente boscalid kunnen ook bij lage concentraties op de lange duur negatieve effecten op insecten hebben.
- Insecticiden kunnen de bestuivers van planten vernietigen en daarmee het voortbestaan van zowel de betreffende insecten als de planten op langere termijn onmogelijk maken.
- Insecticiden (zoals permethrin, heptenofos of difenylamine) kunnen leiden tot minder insecten en daarmee voor het ineenstorten van vogelpopulaties die daarvan afhankelijk zijn.

¹ LC50: Concentratie van een stof waarbij de helft van de proefdieren sterft

Watervlooien zijn ook gevoelig voor diverse insecticiden, wat kan leiden tot algenbloei, omdat zij onder normale omstandigheden die algen consumeren.

- Herbiciden (zoals het gevonden pendimetalin en chloorprofam) kunnen ervoor zorgen dat plantenzaden niet meer kiemen en daarmee kunnen ze de voortplanting van wilde planten verstoren. Het vaak aangetroffen prosulfocarb is zeer toxisch voor watervlooien en staat bekend als een beschadiger van chromosomen en van het DNA zelf (bij mens en dier).
- Sommige herbiciden zijn ook sterke insecticiden. Pendimethalin is voor sommige insecten even giftig als DDT.

Dit is slechts een zeer korte samenvatting van de mogelijke effecten van de gevonden stoffen. Zeer veel andere mogelijke effecten zijn ook bekend. De simultane aanwezigheid van veel bestrijdingsmiddelen in ecosystemen leidt in de regel tot een sterke afname van de biodiversiteit en tot een vermindering van de geleverde ecosysteemdiensten, zoals bestuiving, controle van ziekten en plagen door natuurlijke vijanden, kringlopen van nutriënten, etc.

Conclusies

- 1) De combinatie in Drenthe met veel natuurgebieden en teelten waarbij zeer veel bestrijdingsmiddelen worden gebruikt is ongelukkig.
- 2) Door de gevonden meetwaarden staat het idee van beschermende bufferzones van enkele honderden meters breedte rond natuurgebieden tegen de invloeden van spuitniveaus op losse schroeven.
- 3) De huidige kennis omtrent de chronische toxische effecten van de gevonden cocktails op de biodiversiteit is zeer beperkt. Op basis van literatuuronderzoek en op basis van consultaties met andere onderzoekers zal hieraan verder gewerkt moeten worden, vooral ook aan de chronische effecten.

Ook wijzelf zullen nader aan de toxicologische interpretatie van de gevonden gehalten gaan werken. Ook de resultaten van twee lopende onderzoeken van ons in Gelderland en in Noordrijn-Westfalen en Rheinland-Pfalz zullen daarbij betrokken worden, alsmede enkele andere relevante onderzoeken door andere instellingen. Daarnaast is in de toekomst onderzoek naar de werking van deze cocktails met behulp van bio-assays zeer gewenst om die effecten op een wetenschappelijke manier causaal in kaart te brengen onder realistische omstandigheden.

Referenties

Barmantlo, S.H.,* E. M. Parmentier, G. R. de Snoo, and M. G. Vijver, 2018. Thiacloprid-Induced Toxicity Influenced by Nutrients: Evidence from In Situ Bioassays in Experimental Ditches. *Environmental Toxicology and Chemistry—Volume 37, Number 7—pp. 1907–1915, 2018.* Doi: 10.1002/etc.4142

Tennekes, H.A. and F. Sánchez-Bayo, 2011. Time-Dependent Toxicity of Neonicotinoids and Other Toxicants: Implications for a New Approach to Risk Assessment. *Journal of Environmental Analytical Toxicology, 5:4.* doi:10.4172/2161-0525.S4-001

Bijlage 1: Gevonden stoffen in de transecten (aantallen, totale hoeveelheden, afstanden tot landbouwpercelen)

Tabel 1. aantal gevonden stoffen en gehalten per transect locatie in relatie met de afstand vanaf een landbouwperceel

BENDERSEWEG				WAPSERVELD				LEGGELDERVELD				UFFELTERVEEN			
Afstand tot akker	Totaal aantal stoffen	Totaal pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Totaal insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Afstand tot akker	Totaal aantal stoffen	Totaal pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Totaal insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Afstand tot akker	Totaal aantal stoffen	Totaal pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Totaal insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Afstand tot akker	Totaal aantal stoffen	Totaal pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	Totaal insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$
68	8	60,7	9,5	162	2	2,9	n.a.	50	12	61,8	15,6	30	6	75,3	9,5
1136	6	34,9	3,0	1612	4	8,1	6,4	800	6	14,6	5,7	294	10	151,8	86,4
2000	8	73,9	4,0	1902	9	33,9	4,3	315	15	63,8	8,5	575	11	125,4	37,2
2485	2	29,3	2,0	2009	5	24,0	n.a.					1260	11	150,5	61,5
4255	6	50,3	3,0	2154	5	27,2	6,4								

$\mu\text{g/kgDS}$: microgram per kilogram droge stof; n.a.: niet aangetroffen

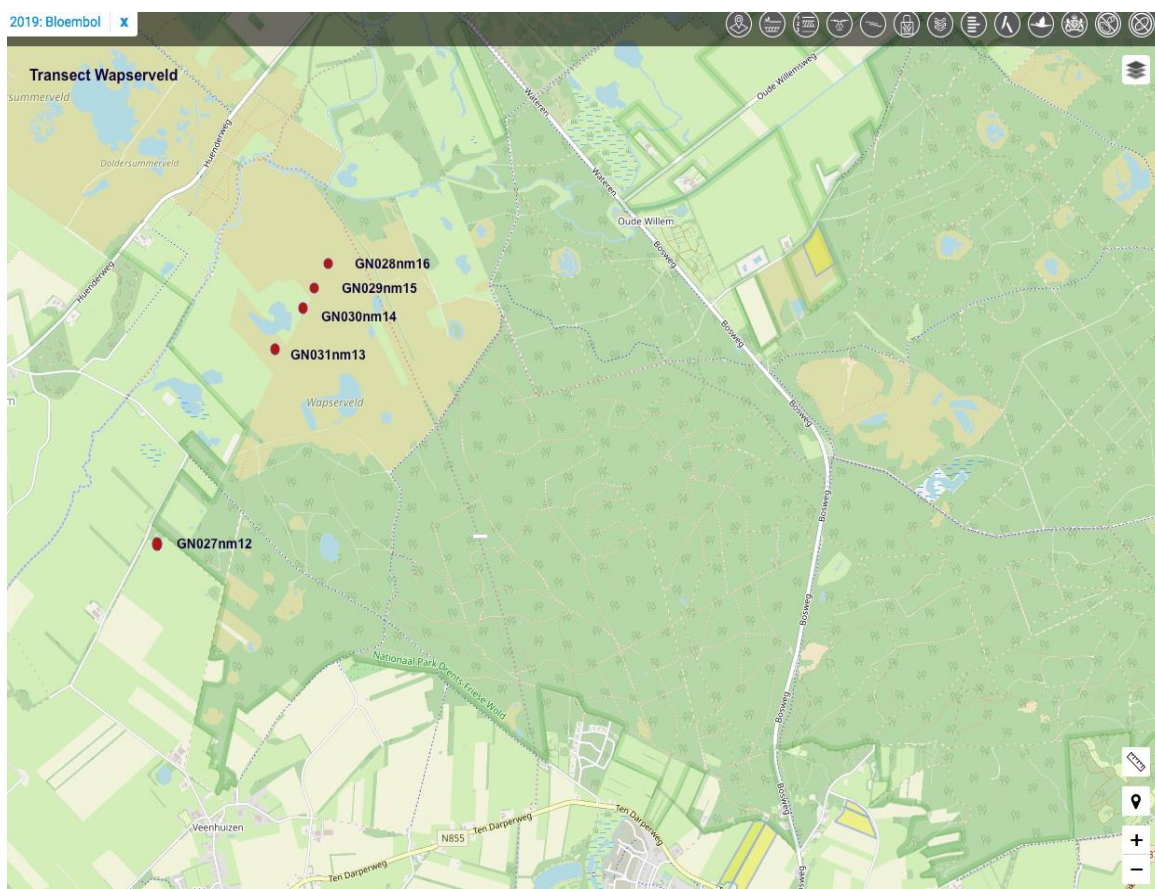
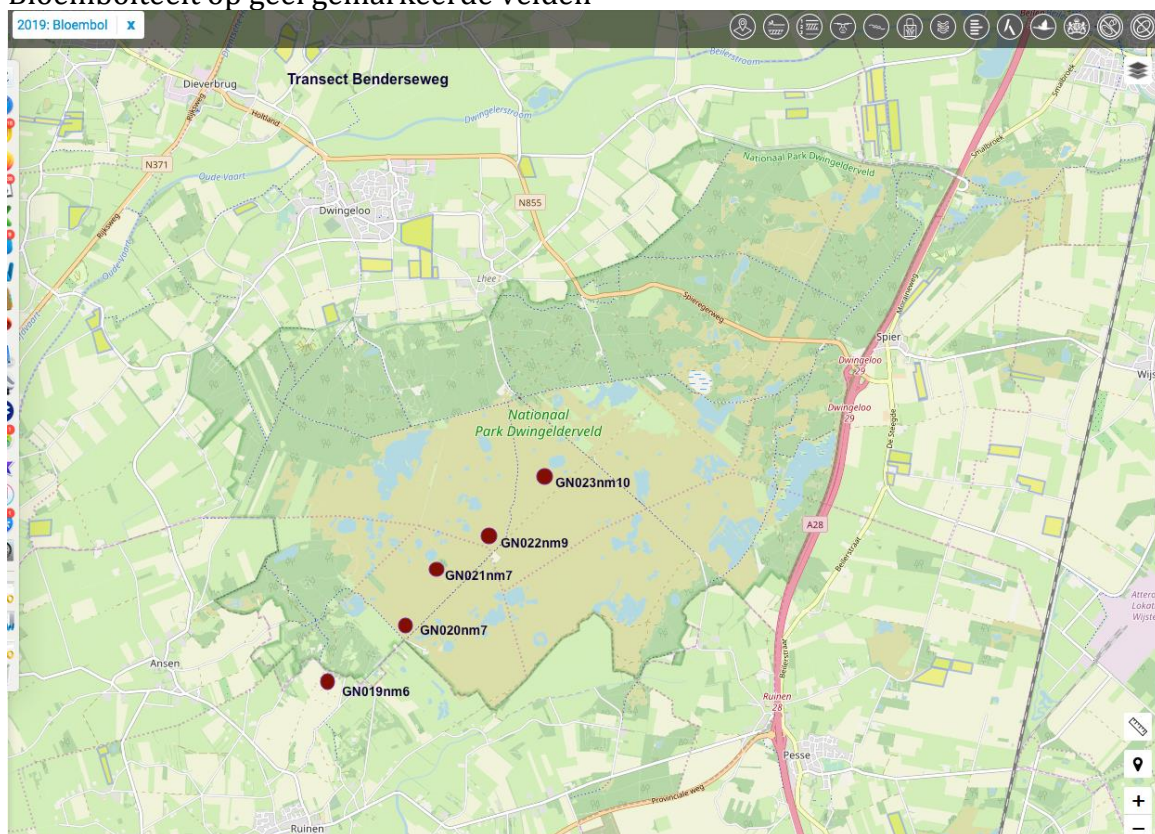
Tabel 2. Gemiddeld aantal en gehalten aangetroffen pesticiden en insecticiden per transect en natuurgebied

	aantal monsterpunten per transect	gemiddeld aantal gevonden stoffen	gemiddeld gehalte pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	gemiddeld gehalte insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$
Benderseweg	5	6	49,8	4,3
Wapserveld	5	5	19,2	3,4
Leggelderveld	3	11	46,7	9,9
Uffelterveen	4	9,5	125,7	48,6

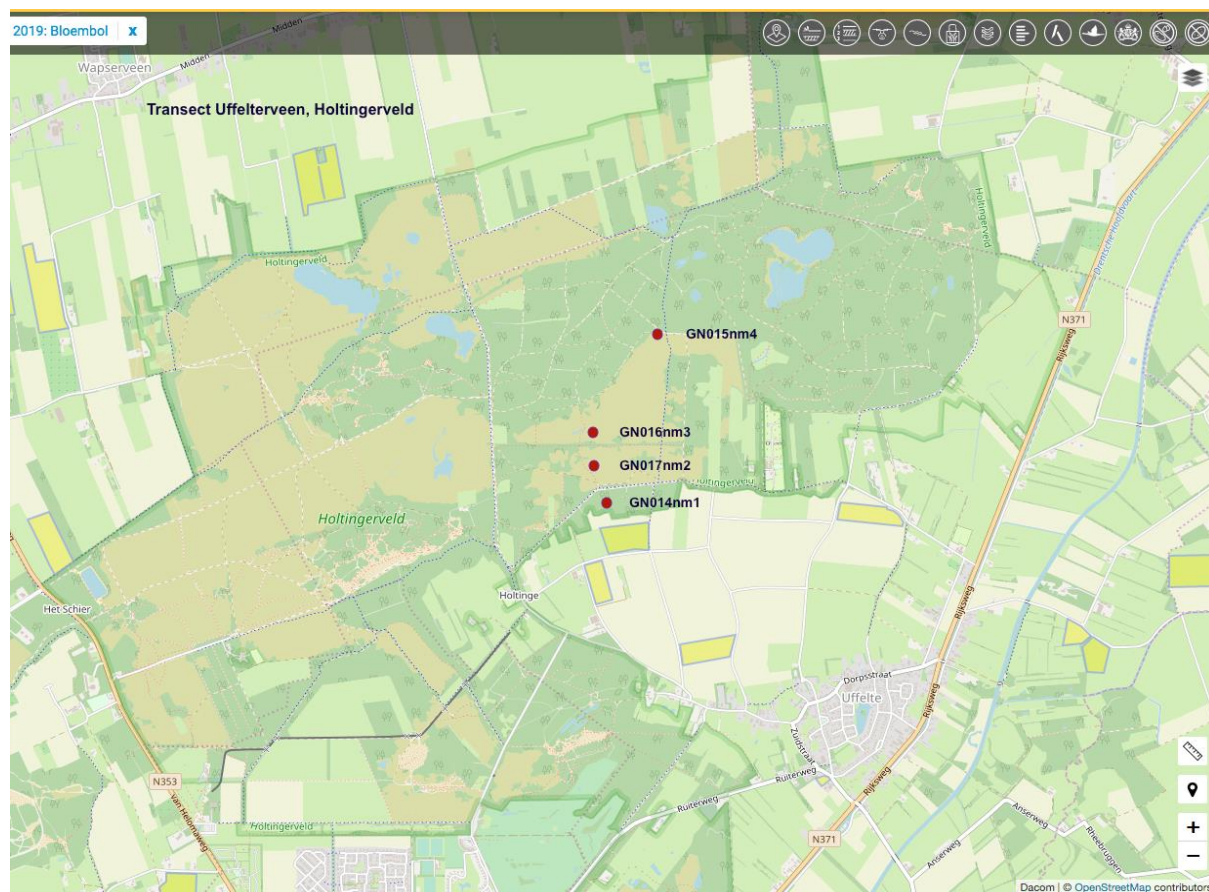
Tabel 3. Afstand van monsterpunt tot dichtstbijzijnde akkerbouwperceel en de gemiddelde belasting van de vegetatie in de 4 transecten

afstand monsterpunt tot akker (meters)	aantal monsters	gemiddeld aantal stoffen	gemiddeld gehalte pesticiden $\mu\text{g/kgDS}$	gemiddeld gehalte insecticiden $\mu\text{g/kgDS}$
30-70	3	8,7	95,9	11,4
70 -300	2	6	77,4	?
300-800	2	13	62,6	22,8
800-1500	2	9,5	92,7	32,2
1500-2500	6	5,5	32,7	3,9
4255	1	6	50,3	3,0

Bijlage 2. Overzichtskaart transecten Benderseweg en Wapserveld
(bron kaarten: www.boerenbunder.nl)
Bloembolteelt op geel gemarkeerde velden

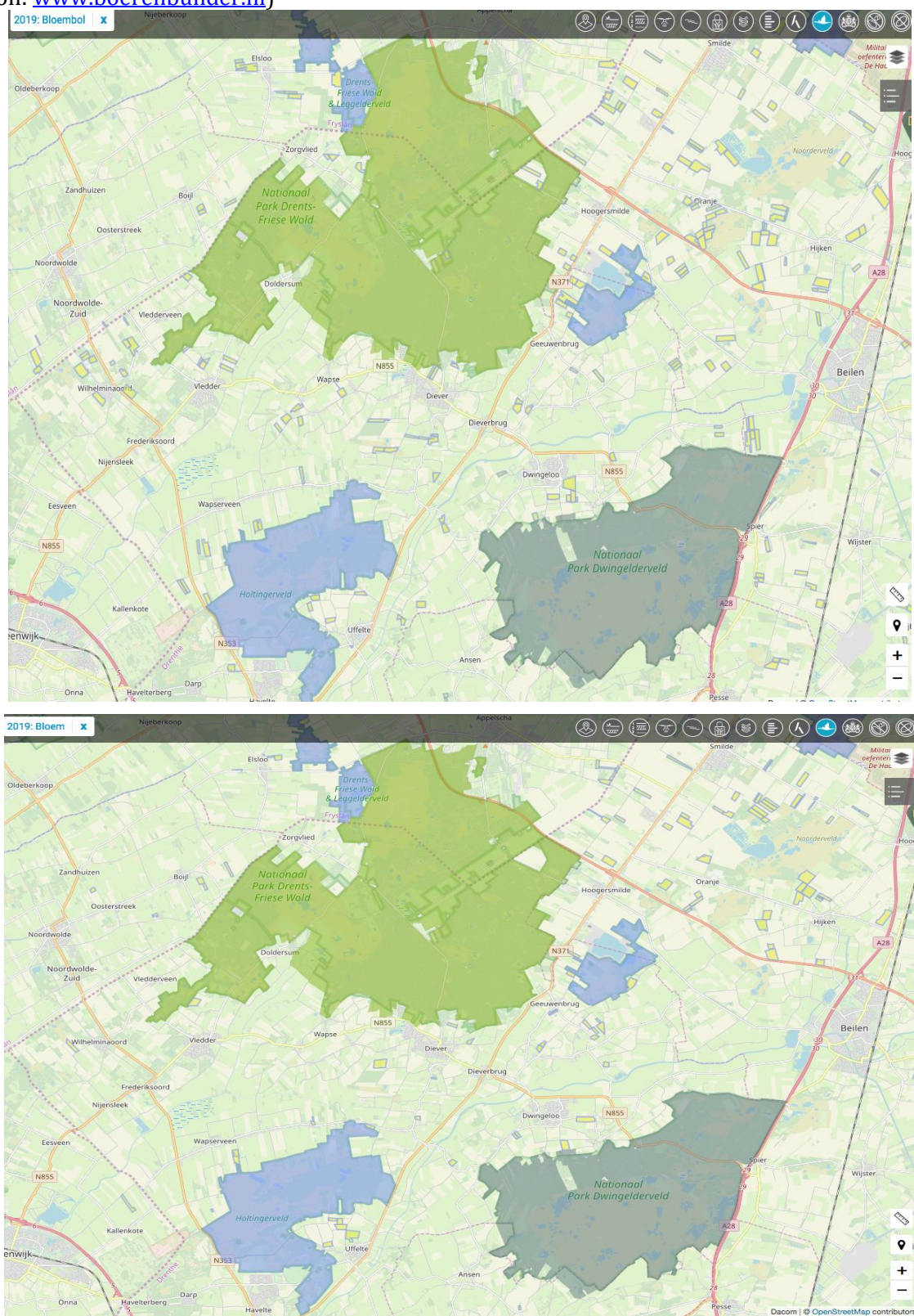


Bloembolteelt op geel gemarkeerde velden

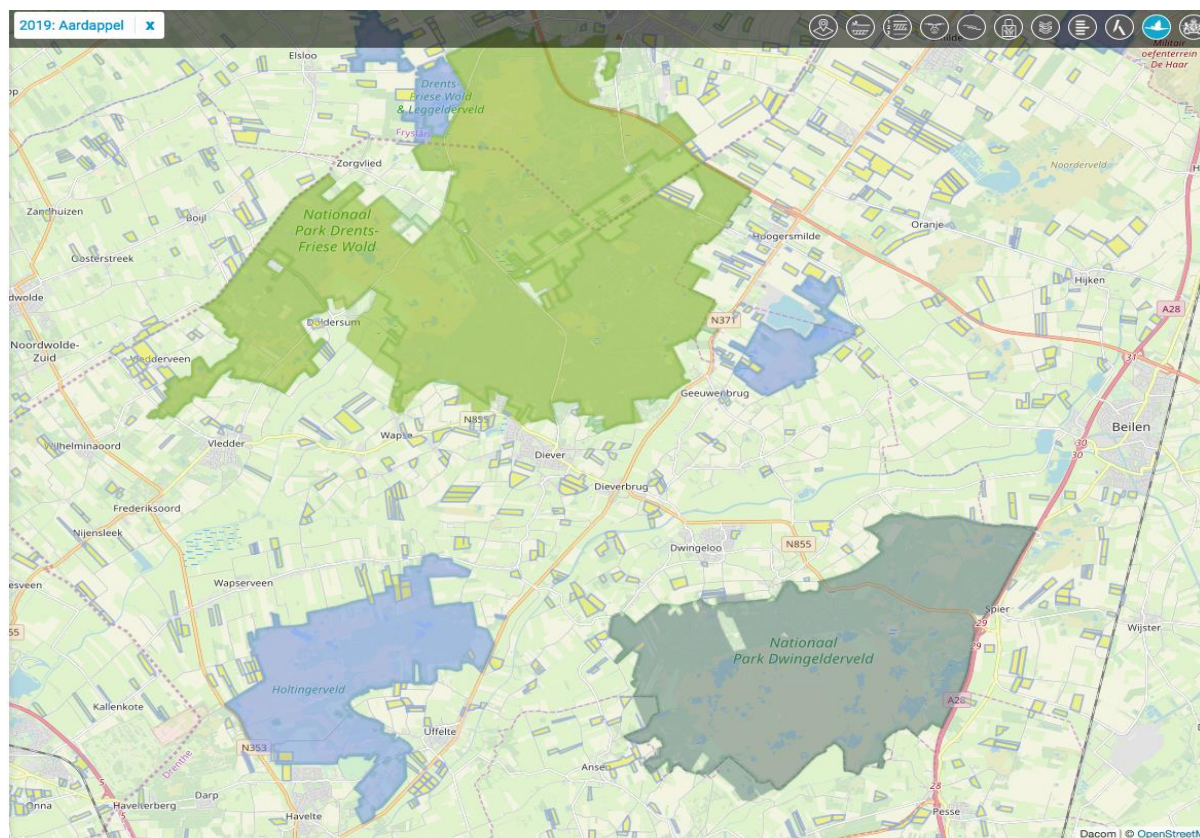
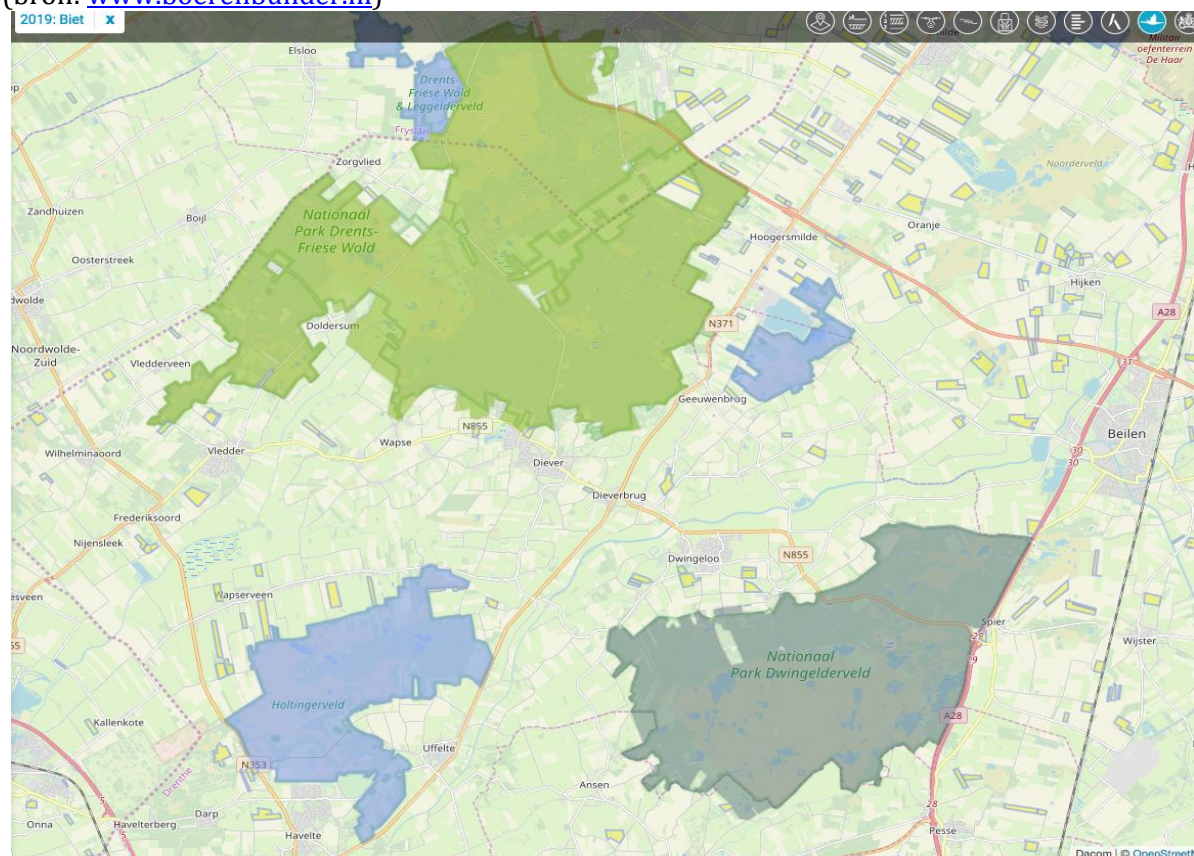


Bijlage 4. Overzichtskaart teelt van bloembollen en bloemen rondom 3 Natura 2000 gebieden

(bron: www.boerenbunder.nl)



Bijlage 5. Overzichtskaart teelt van bieten en aardappelen rondom 3 Natura 2000 gebieden
(bron: www.boerenbunder.nl)



Vegetatiemonsters van vijf locaties in transect en een schapenmest monster

Datum monstername van de vijf vegetatiemonsters en het mestmonster: **10 september 2019**

1) Locatie: Ruiner Esch

Vegetatie (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Persicaria maculosa*, *Linum usitatissimum*, *Rumex acetosella*, *Elytrigia repens*, *Centaureum cyanus*, *Holcus lanatus*, *Fallopia convolvulus* en *Rhaphanus sativus*

Opmerking: punt ligt naast akkers met mais en/of aardappelen.

Monsternummer: GN019(AB)nm6

Coördinaten: 52,779728NB 6,364709OL

2) Locatie: Orchideeën weide

Vegetatie (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus*, *Rumex acetosella*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor* en *Anthoxanthum odoratum*

Opmerking: laatste grasland voor de heide. Nog niet gemaaid hooiland.

Monsternummer: GN020(AB)nm7(AB)

Coördinaten: 52,785920NB 6,376661OL

3) Locatie: Spaarbankbos

Vegetatie (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea*, *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* en *Trichophorum cespitosum*

Opmerking: Heide begraasd door schaapskudde van Achter het Zaand.

Monsternummer: GN021(AB)nm8(AB)

Coördinaten: 52,792477NB 6,383629OL

4) Locatie: Benderse Berg

Vegetatie (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea*, *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* en *Trichophorum cespitosum*

Opmerking: Heide begraasd door schaapskudde van Achter het Zaand.

Monsternummer: GN022nm9(AB)

Coördinaten: 52,794038NB 6,390322OL

5) Locatie: Moordenaarsveen

Vegetatie (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea*, *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum* en *Deschampsia flexuosa*

Opmerking: Heide begraasd door zoogkoeien.

Monsternummer: GN023nm10(AB)

Coördinaten: 52,802524NB 6,403937OL

Locatie: Achter het Zaand: schapen grazen op locatie 3, 4 en 5

Monster bestaat uit schapenmest

Monsternummer: GN024nm1

Coördinaten: 52,813589NB 6,411076OL

De schapenmest is in de potstal verzameld, waarin de dieren van september 2018 tot augustus 2019 hebben gestaan. Drentse heideschapen worden niet ontwormd. Het strooisel voor in de potstal is heidemaaisel en stro van eigen biologische roggeakkers. De dieren worden bijgevoerd met gras en grasbrok van eigen biologisch beheerd grasland.

Inleiding

Deze monsters zijn speciaal genomen in de veronderstelling dat er sprake zou kunnen zijn van een hogere belasting van bestrijdingsmiddelen in landbouwgebieden, die in natuurgebieden geleidelijk afneemt met toenemende afstand tot de landbouwgebieden.

Monstername

De monsters werden allemaal genomen op 10 september 2019 over een lengte van in het totaal 4187 meter vanuit velden die ten zuidwesten liggen van het natuurgebied Dwingelderveld. De afstand van het eerste monsterpunt tot het natuurgebied is 1085 meter en ligt 68 meter ten noorden van een landbouwakker. Zie voor een overzichtskaart bijlage 6.1.

Gevonden bestrijdingsmiddelen

In alle vegetatiemonsters werden bestrijdingsmiddelen gevonden. In totaal werden 12 verschillende stoffen gevonden. Zie voor details bijlage 6.2. In het merendeel van de vegetatiemonsters zijn difenyl, fenylfenol-2, difenylamine, en chloorprofam gevonden. Deze stoffen worden ook in andere natuurgebieden veelal aangetroffen (nog ongepubliceerde data van Mantingh & Buijs). Het neonicotinoïde clothianidin (een sterk insecticide) werd alleen in het eerste transect monster nummer GN019 gevonden. Het insecticide difenylamine werd in alle vegetatiemonsters gevonden. Vreemd genoeg zijn de hoogste gehalten van de herbiciden pendimethalin en prosulfocarb juist gevonden op GN021, dat 818 meter van de rand van het natuurgebied af ligt. Opvallend genoeg is de bemonsterde schapenmest relatief schoon te noemen met een totaal gehalte van 9 microgram per kg droge stof, waarvan het grootste deel het herbicide fluroxypyr is. Het fungicide difenyl is aanwezig maar door de aanwezigheid van versturende stoffen was de het echter niet kwantificeerbaar.

Invloed van de afstand tot de landbouw

Er is geen invloed zichtbaar van het totale gehalte van bestrijdingsmiddelen in de vegetatie (per kg droge stof) tot de afstand van het landbouwgebied. Dit geldt ook voor de gevonden concentraties van de individuele bestrijdingsmiddelen. Dit zou er kunnen aan liggen dat met de overwegende zuidwesten winden de stoffen ver het natuurgebied wordt ingewaaid en dat een afstand van 4187 meter geen betekenis heeft in deze context.

Verschillende van de gevonden stoffen zijn vluchtig, zoals chloorprofam, pendimethalin, prosulfocarb en kunnen ook van ver gelegen akkers afkomstig zijn. Het middel difenylamine heeft in de EU geen toelating als bestrijdingsmiddel, maar heeft/had veel toepassing, o.a. fungicide, insecticide, groei-regulator, conserveringsmiddel van fruit en groenten, en in de industrie. Evenals difenyl wordt het veelvuldig in vegetatiemonsters gevonden.

Invloed van type vegetatie op het gehalte bestrijdingsmiddelen

Er is een mogelijke invloed van het type vegetatie op de accumulatie van bestrijdingsmiddelen. Het is denkbaar, dat heide doordat het een meerjarige vegetatie is, meer bestrijdingsmiddelen verzamelt dan een één-jarige vegetatie. Uit twee gaande onderzoeken in andere natuurgebieden hopen we meer inzicht op de invloeden van de typen vegetatie te krijgen. Deze factor zal echter op het transect niet veel invloed kunnen hebben, omdat het aandeel heide in de monsters relatief laag was.

Invloed van de bestrijdingsmiddelen op de natuur

Het is onwaarschijnlijk dat de gevonden concentraties van stoffen geen negatieve invloed zullen hebben op de natuur in het algemeen en op de entomofauna meer in het bijzonder. Wij zullen ons de komende tijd verdiepen in de toxicologische eigenschappen van de gevonden stoffen en tezamen met de resultaten van andere gebieden komen tot een toxicologische interpretatie. Dat in alle vegetatiemonsters insecticiden, fungiciden werden gevonden is een slecht voorteken. Herbiciden werden in 4 van de 5 monsters gevonden.

De aanwezigheid van de 12 gevonden stoffen moet zonder meer als verontrustend worden beoordeeld. Daarbij moeten we ons ook nog bewust zijn van het feit dat er vele insecticiden zijn die in lage, echter niet meetbare, concentraties aanwezig kunnen zijn in de natuur. Het gaat dan vooral om organofosfaat verbindingen, pyrethroiden en neonicotinoïden. Van deze stoffen zijn o.a. clothianidin gevonden. Dat betekent dat ook als we deze stoffen niet op de andere plaatsen in dit gebied vinden, er toch sprake kan zijn van een massieve invloed op de ecologie. Goede kandidaten van zulke stoffen zijn o.a. imidacloprid, thiamethoxam, etofenprox, cyhalothrin, etc. Al deze stoffen zijn al op vele plaatsen in Drenthe aangetroffen, in natuurgebieden en in de buurt van bewoning. Ze zijn zowel aangetroffen in vegetatie als in de bodem. Ze kunnen zich allemaal door o.a. verstuiwing en verdamping verspreiden in de richting van natuurgebieden. Van de in deze transect aangetroffen stoffen zijn difenyl, chloorprofam en 2-fenylfenol de meest vluchtige. Difenyl, chloorprofam, 2-fenylfenol hebben een partiële dampdruk van resp. 1238, 24 en 474 millipascal, wat ideaal is voor een gelijkmatige verspreiding door de gehele provincie. Op twee van de vijf vegetatie monsterpunten ook pendimethalin gemeten, dat ook een zeer vluchtige stof is (met partiële dampdruk van 3,34 mPa). Het is een veel gebruikt herbicide dat ook insecticide eigenschappen heeft. Het wordt in de meeste natuurgebieden gevonden.

Bijlage 6.1. Locaties en codes van monsterpunten parallel aan Benderseweg



Bijlage 6. 2. Transect Benderseweg. Gevonden gehalten van bestrijdingsmiddelen in vegetatiemonsters van de aangegeven meetpunten en van het schapenmest monster

Stof	GN019	GN020	GN021	GN022	GN023	Schapenmest
Afstand in meters tot vorige punt	nvt	1068	864	485	1770	GN024
Compound	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS
6-Benzyladenine 1		<i>kwalitatief aangetoond</i>			<i>kwalitatief aangetoond</i>	
Clothianidin 1	6,5					
Triflumizole-FM-6-1 1	7,6					
DIFENYL	31,8	25,8	40,9	27,3	37,9	<i>kwalitatief aangetoond</i>
FENYLFENOL-2	3,0	1,0	2,0		1,0	
DIFENYLAMINE	3,0	3,0	4,0	2,0	3,0	1,9
Difenoconazole 1			3,2			
Fluroxypyr						7,1
CHLOORPROFAM	4,8	3,2	3,2		3,2	
ANTRAQUINON	2,0	2,0	4,0			
PENDIMETHALIN	2,0		7,8			
PROSULFOCARB			8,8		5,3	
totaal microgram/kg droge	60,7	34,9	73,9	29,3	50,3	9,0
aantal verschillende stoffen	8	6	8	2	6	3
Droge stof percentage	38,1%	49%	55,5%	42,3%	52,2%	38,8%
Totaal insecticiden microgram/kg DS	9,5	3,0	4,0	2,0	3,0	1,9

kwalitatief aangetoond: de stof is aanwezig maar kon niet gekwantificeerd worden

Vegetatiemonsters van vijf locaties in transect en één mestmonster

Datum monsternummer: 17 september 2019

1) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Agristis tenuis*, *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*, *Hypochaeris radicata*, *Stellaria graminea*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Senecio jacobaea*, *Luzula multiflora*

Opmerking: zomerbegrazing met 0,8 koeien per hectare.

Monsternummer: GN027nm12(AB)

Coördinaten: 213,91NB 543,659OL

2) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Festuca ovina*, *Agrostis capillaris*, *Senecio jacobaea*, *Plantago lanceolata*, *Dactylus glomerata*, *Leontodon autumnalis*, *Glechoma hederacea*, *Plantago major*, *Achillea millefolium*, *Hypochaeris radicata* en *Taraxacum officinale*

Monsternummer: GN031nm13(AB)

Opmerking: jaarrondbegrazing met 100 Spaanse runderen op 11km².

Coördinaten: 214,629NB 544,911OL

3) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Festuca ovina* (genaamd schapengras), *Agrostis vinealis*, *Calluna vulgaris* (struikheide), *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosella*, *Achillea millefolium* en *taraxacum officinale*

Monsternummer: GN030nm14(AB)

Opmerking: jaarrondbegrazing met 100 Spaanse runderen op 11km².

Coördinaten: 214780NB 545,153OL

4) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea* (pijpestrootje) 60 %, *Calluna vulgaris* (struikheide) 15 %, *Nardus stricta* (borstelgras) 10%, *Erica tetralix* 5 % en *Empetrum nigrum* 10 %

Monsternummer: GN029nm15(AB)

Opmerking: jaarrondbegrazing met 100 Spaanse runderen op 11 km².

Coördinaten: 214,826NB 545,244OL

5) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea* (pijpestrootje) 90 %, *Empetrum nigrum* (kraaiheide) 10 %

Monsternummer: GN028nm16(AB)

Opmerking: jaarrondbegrazing met 100 Spaanse runderen op 11km².

Coördinaten: 214,881NB 545,373OL

Mest: mengmonster van 10 vlaaien

Monsternummer: GN045nmX

Opmerking: jaarrondbegrazing met 100 Spaanse runderen op 11km².

Coördinaten: 214,881NB 545,373OL

Monsternamen

De monsters werden allemaal genomen op 17 september 2019 in het Natura2000 gebied Drents-Friese Wold over een lengte van in het totaal 1975 meter. De afstand tussen het eerste monsterpunt en de oostelijk gelegen landbouwakkers is 162 meter. Zie voor een overzichtskaart bijlage 7.1.

Gevonden bestrijdingsmiddelen

In alle 5 vegetatiemonsters werden bestrijdingsmiddelen gevonden. In totaal werden 8 verschillende stoffen gevonden. Zie voor details bijlage 7.2.

In het eerste transect monster GN027, dat 162 meter van landbouwgronden is gelegen, werden opvallend lage concentraties en weinig stoffen gevonden, het tweede transect monster GN031 is ook nog relatief schoon te noemen, hoewel het insecticide difenylamine gevonden werd. Het derde transect monster GN030 bevatte 8 (en daarmee de meeste) verschillende stoffen, waaronder difenylamine en de fungicide difenoconazool en een metaboliet difenoconazool-desthio. Het vluchtige kiem-remmend en onkruid-dodende herbicide chloorprofam werd behalve in het eerste transect monster in alle 4 andere monsterpunten gevonden. Het middel difenylamine heeft in de EU geen toelating als bestrijdingsmiddel, maar heeft/had veel toepassing, o.a. fungicide, insecticide, groeiregulator, conserveringsmiddel van fruit en groenten, en in de industrie. Evenals difenyl wordt het in het algemeen veelvuldig in vegetatiemonsters gevonden. In het bemonsterde natuurgebied werd difenyl wel aangetroffen, maar de stof was door de aanwezigheid van versturende stoffen niet te kwantificeren.

Behalve het herbicide chloorprofam en antraquinon hebben de andere 6 gevonden stoffen een schimmel werende/dodende werking. Antraquinon heeft als gewasbeschermingsmiddel geen toelating, maar werd vroeger als vogel-werend middel toegepast. De stof wordt o.a. in de papier en textiel industrie gebruikt, en kan bij de verbranding van diesel of gasolie vrij komen.

Ook fungiciden kunnen zeer nadelig zijn voor planten en dieren. Ze kunnen er onder meer voor zorgen dat de planten hun voedingsstoffen slechter kunnen opnemen door het verhinderen van de groei van VAM op de wortels van wilde planten. Ook kunnen fungiciden in combinatie met andere stoffen mogelijk een insecticide werking vertonen.

Het mestmonster van de Spaanse runderen bevatte drie stoffen: het herbicide chloorprofam, het fungicide difenoconazool en het als insecticide werkende difenylamine. Het totale gehalte van de gevonden stoffen 11,2 microgram/kg droge mest is niet hoog te noemen. Dit is ongeveer 82 maal minder dan wat gebruikelijk is in de melkveehouderij (volgens eigen cijfers).

Invloed van de afstand tot de landbouw

Er is evenals bij andere transecten van landbouwvelden naar natuurgebieden geen eenduidig beeld zichtbaar van een verminderende belasting met bestrijdingsmiddelen op monsterplaatsen die dieper in het natuurgebied liggen. Het hele concept van bufferzones blijkt in dit geval niet te bevestigen. Mogelijk is er ook een grote invloed van het landschap (met luwe plaatsen achter hogere begroeiing) op de depositie van bestrijdingsmiddelen of kan er sprake zijn van selectieve opname van die stoffen door de huidmondjes van verschillende plantensoorten of door factoren zoals beharing en waslagen. Ook inwaai van fijn stof van de naburige velden kan een route zijn. Het is bekend dat zelfs stof uit de Sahara regelmatig op Nederland neerdaalt. Dan gaat het over afstanden van 2500 km en meer.

Invloed van type vegetatie op het gehalte bestrijdingsmiddelen

Er is een mogelijke invloed van het type vegetatie op de accumulatie van bestrijdingsmiddelen. Het is denkbaar, dat heide doordat het een meerjarige vegetatie is, meer bestrijdingsmiddelen accumuleert dan een één-jarige vegetatie. Uit twee gaande onderzoeken in andere natuurgebieden hopen we meer inzicht op de invloeden van de typen vegetatie te krijgen. Deze factor zal echter op het transect Waperveld niet veel invloed kunnen hebben, omdat het aandeel meerjarige planten (zoals heide) in de monsters relatief laag was. Het grootste deel van de monsters bestond uit pijpenstrootje, roodzwenkgras, schapengras, smalle weegbree, jacobskruiskruid, en diverse andere kruiden.

Invloed van de bestrijdingsmiddelen op de natuur

Op basis van literatuuronderzoek en op basis van consultaties met experts zullen wij nader aan de toxicologische interpretatie van de gevonden gehalten gaan werken. Daarbij spelen ook de gevonden gehalten van deze stoffen in andere natuurgebieden een belangrijke rol spelen en kennis van de entomofauna van deze gebieden. De huidige kennis omtrent de toxische werking van cocktails van bestrijdingsmiddelen is echter zeer beperkt. In de toekomst is het aan te bevelen om ook met bio-assays de werking in het veld te onderzoeken. Met gerichte waarnemingen en kennis van de chemie zullen deze vraagstukken ontrafeld dienen te worden.

De aanwezigheid van de 8 gevonden stoffen moet zonder meer als verontrustend worden beoordeeld. Daarbij moeten we ons ook nog bewust zijn van het feit dat er vele insecticiden zijn die in lage, echter niet meetbare, concentraties aanwezig kunnen zijn in de natuur. Het gaat dan vooral om organofosfaat verbindingen, pyrethroïden en neonicotinoïden. Dat betekent dat ook als we deze stoffen niet in de gebieden vinden, er toch sprake kan zijn van een massieve invloed op de ecologie. Goede kandidaten van zulke stoffen zijn o.a. imidacloprid, thiamethoxam, etofenprox, cyhalothrin, etc. Al deze stoffen zijn al op vele plaatsen in Drenthe aangetroffen, in natuurgebieden en in de buurt van bewoning. Ze zijn zowel aangetroffen in vegetatie als in de bodem. Ze kunnen zich allemaal door o.a. verstuiwing en verdamping verspreiden in de richting van natuurgebieden. Van de in het Wapserveld aangetroffen stoffen zijn difenyl, chloorprofam en 2-fenylfenol de meest vluchtige. Difenyl, chloorprofam, 2-fenylfenol hebben een partiële dampdruk van resp. 1238, 24 en 474 millipascal, wat ideaal is voor een gelijkmatige verspreiding door de gehele provincie. Een positieve waarneming in dit gebied is dat er geen pendimethalin is gemeten dat ook een zeer vluchtige stof is (met partiële dampdruk van 3,34 mPa). In andere natuurbeschermingsgebieden wordt deze stof zeer algemeen gevonden. Het is een veel gebruikt herbicide.

Bijlage 7.1. Locaties en codes van 5 monsterpunten van de transect Wapserveld



Bijlage 7.2. Gevonden gehalten van bestrijdingsmiddelen in vegetatiemonsters van de aangegeven punten en in het rundermest monster

Monster	GN027	GN031	GN030	GN029	GN028	GN045
Afstand in meters tot vorige punt	n.v.t	1450	290	107	145	rundermest
Compound	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS
DIFENYL	kwalitatief aangetoond - kwalitatief aangetoond					
FTHALIMIDE (afbr. folpet)	2,9		5,7	8,6	8,6	
FENYLFENOL-2			2,1	3,4		
DIFENYLAMINE		6,4	4,3		6,4	4,5
CHLOORPROFAM		1,7	6,8	12,0	5,1	4,1
ANTRAQUINON			7,1		7,1	
DIFENOCONAZOOL			5,9			2,6
PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO			2,0			
Totaal microgram/kgDS	2,9	8,1	33,9	24,0	27,2	11,2
Aantal stoffen	2	3	8	4	5	3
Droge stof percentage	27,90%	27,90%	49,4%	47,70%	41,20%	32,5%
Totaal insecticiden microgram/kgDS	n.a	6,4	4,3	n.a	6,4	4,5

kwalitatief aangetoond: de stof is aanwezig maar kon niet gekwantificeerd worden

n.a.: niet aangetoond

Vegetatiemonsters van drie locaties in transect

Datum monstername van de drie vegetatiemonsters: 19 september 2019

1) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Festuca ovina*, *Agrostis vinealis*, *Deschampsia flexuosa*, *Rumex acetosella*, *Calluna vulgaris* en *Galium saxatile*

Opmerking: begraasd deel van Leggelderveld, zomerbegrazing met roodbont vee.

Monsternummer: GN035nm18(AB)

Coördinaten: 52,880392NB 6,385487OL

2) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia caerulea* 40 %, *Erica tetralix* 30 %, *Calluna vulgaris* 25%, *Trichophorum cespitosum*, *Carex panicea* en *Potentilla erecta*

Opmerking: onbegraasd deel van Leggelderveld.

Monsternummer: GN033nm19(AB)

Coördinaten: 52,877157NB 6,395023OL

3) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Festuca ovina*, *Agrostis vinealis*, *Rumex acetosella*, *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta* en *Empetrum nigrum*.

Opmerking: begraasd deel van Leggelderveld, zomerbegrazing met roodbont vee.

Monsternummer: GN034nm20(AB)

Coördinaten: 52,874839NB 6,404462OL

Inleiding

Deze monsters zijn speciaal genomen in de veronderstelling dat er sprake zou kunnen zijn van een hogere belasting van bestrijdingsmiddelen in landbouwgebieden, die in natuurgebieden geleidelijk afneemt met toenemende afstand tot de landbouwgebieden.

Monstername

De drie monsters werden allemaal genomen op 19 september 2019 over een lengte van in het totaal 1430 meter. Het eerste transect monster GN035 is 50 meter ten westen van een akkerrand gelegen. Ten oosten/zuidoosten van het derde en laatste transect monster GN034 is op 315 meter afstand landbouw akkers gelegen. Zie overzichtskaart in bijlage 8.1.

Gevonden bestrijdingsmiddelen

In alle 3 vegetatiemonsters werden bestrijdingsmiddelen gevonden. In totaal werden 19 verschillende stoffen gevonden. Van deze stoffen zijn er vier die geen toelating als gewasbeschermingsmiddel of biocide hebben (difenyl, difenylamine, anthraquinon, met(h)oprothrin).

In het eerste transect monsters GN035, GN033 en GN034 werden respectievelijk 12, 6 en 15 verschillende stoffen gevonden met gehalten van 61,8 microgram per kg droge vegetatie µg/kgDS, 14,6 µg/kgDS en 63,8 µg/kgDS. Zie voor details bijlage 8.2.

In alle monsters werden difenyl, difenylamine en chloorprofam gevonden. In het 2 transect monster GN033, werden o.a. 6 fungiciden en 2 sterk werkende insecticiden, permethrin- cis en permethrin-trans gevonden. In het tweede transect monster zijn weliswaar minder stoffen dan in de 2 andere locaties aangetroffen, maar bevat de twee insecticiden etofenprox en difenylamine.

In het derde monster GN034 werden o.a. 9 verschillende fungiciden, 4 herbiciden en difenylamine gevonden.

Invloed van de afstand tot de landbouw

Gezien de aantallen verschillende gevonden stoffen en gehalten worden alle bemonsterde punten door in de landbouw toegepaste bestrijdingsmiddelen beïnvloed. Verschillende van de gevonden stoffen zijn vluchtig, zoals chloorprofam, pendimethalin, prosulfocarb en kunnen ook van ver gelegen akkers afkomstig zijn. Het middel difenylamine heeft in de EU geen toelating als bestrijdingsmiddel, maar heeft/had veel toepassing, o.a. fungicide, insecticide, groeiregulator, conserveringsmiddel van fruit en groenten, en in de industrie. Evenals difenyl wordt het veelvuldig in vegetatiemonsters gevonden.

In deze transect is de tendens dat het middelste punt het minst door bestrijdingsmiddelen uit de landbouw wordt beïnvloed. De aangetroffen gehalten en het aantal stoffen van de drie transect punten zijn echter dusdanig hoog en divers dat we voor dit gebied van een duidelijke beïnvloeding door nabij gelegen landbouwakkers kunnen spreken.

Invloed van type vegetatie op het gehalte bestrijdingsmiddelen

Er is een mogelijke invloed van het type vegetatie op de accumulatie van bestrijdingsmiddelen. Het is denkbaar, dat heide doordat het een meerjarig plant is, meer bestrijdingsmiddelen accumuleert dan een één-jarig plant. Uit twee gaande onderzoeken in andere natuurgebieden hopen we meer inzicht op de invloed van het type vegetatie te krijgen.

Invloed van de bestrijdingsmiddelen op de natuur

In alle monsters zijn stoffen met insecticide werking aangetroffen, in het bijzonder in monster GN035 en GN033. Fungiciden zijn bedoeld om schimmelziektes in de land- en tuinbouw te bestrijden, maar kunnen mogelijk individueel of in combinatie met andere stoffen effecten op de entomofauna hebben. Op basis van de gevonden stoffen is het zeer waarschijnlijk dat door agrarische activiteiten de insectenfauna en de bodemkwaliteit in dit Natura-2000 gebied zeer negatief worden beïnvloed.

Op basis van literatuuronderzoek en op basis van consultaties met experts zullen wij nader aan de toxicologische interpretatie van de gevonden gehalten gaan werken. Daarbij spelen ook de gevonden gehalten van deze stoffen in andere natuurgebieden een belangrijke rol en de kennis van de entomofauna van deze gebieden. De huidige kennis omtrent de toxische werking van cocktails van bestrijdingsmiddelen is echter zeer beperkt. In de toekomst is het aan te bevelen om ook met biomassa's de werking in het veld te onderzoeken.

De aanwezigheid van de 19 gevonden stoffen moet zonder meer als verontrustend worden beoordeeld. Daarbij moeten we ons ook nog bewust zijn van het feit dat er vele insecticiden zijn die in lage, echter niet meetbare, concentraties aanwezig kunnen zijn in de natuur. Het gaat dan vooral om organofosforverbindingen, pyrethroiden en neonicotinoiden. Van deze stoffen zijn oa permethrin en etofenprox op deze monstername plaatsen gevonden. Dat betekent dat ook als we deze stoffen niet op de andere plaatsen in dit gebied vinden, er toch sprake kan zijn van een massieve invloed op de ecologie. Goede kandidaten van zulke stoffen zijn o.a. imidacloprid, thiamethoxam, etofenprox, cyhalothrin, etc. Al deze stoffen zijn al op vele plaatsen in Drenthe aangetroffen, in natuurgebieden en in de buurt van bewoning. Ze zijn zowel aangetroffen in vegetatie als in de bodem. Ze kunnen zich allemaal door oa verstuiving en verdamping verspreiden in de richting van natuurgebieden. Van de in het Leggelderveld aangetroffen stoffen zijn difenyl, chloorprofam en 2-fenylfenol de meest vluchtige. Difenyl, chloorprofam, 2-fenylfenol hebben een partiële dampdruk van resp. 1238, 24 en 474 millipascal, wat ideaal is voor een gelijkmatige verspreiding door de gehele provincie. Op twee van de drie monsterpunten ook pendimethalin gemeten, dat ook een zeer vluchtige stof is (met partiële dampdruk van 3,34 mPa). Het is een veel gebruikt herbicide dat ook insecticide eigenschappen heeft. Het wordt in de meeste natuurgebieden gevonden.

Bijlage 8.1. Locaties en codes van drie monsterpunten van het transect Leggelderveld



Bijlage 8.2. Gevonden gehalten van bestrijdingsmiddelen in vegetatiemonsters van de transect Leggelderveld

	GN035	GN033	GN034
Afstand in meters tot vorige punt	n.v.t	750	689
STOF	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS
Boscalid 1	2,1		
Fluopyram			1,8
Prothioconazole-desthio			1,4
Pyrimethanil			1,3
DIFENYL	<i>kwalitatief aangetoond</i>		
FTHALIMIDE (afbr. folpet)	7,1		10,0
FENYLFENOL-2	2,1	2,1	2,1
DIFENYLAMINE	6,4	4,3	8,5
CHLOORPROFAM	23,7	6,8	15,3
PROSULFOCARB			1,8
ANTRAQUINON	4,8		4,8
PENDIMETHALIN	2,3		2,3
CHLORIDAZON			1,0
EPOXICONAZOOL	1,8		1,8
DIFENOCONAZOOL	2,0		2,0
METOPROTHRYN			9,7
ETOFENPROX		1,4	
PERMETHRIN-CIS	2,0		
PERMETHRIN-TRANS	7,5		
Totaal microgram/kg DS	61,8	14,6	63,8
Aantal bestrijdingsmiddelen	12	5	15
Percentage droge stof	51,80%	51,80%	53,30%
Totaal microgram insecticiden/kg DS	15,6	5,7	8,5

kwalitatief aangetoond: de stof is aanwezig maar kon niet gekwantificeerd worden

Vegetatiemonsters van vier locaties in transect en een vegetatiemonster van het door Natuurmonumenten nieuw verworven terrein Ootmanslanden

Datum monstername van alle vegetatiemonsters: 5 september 2019

Transect:

- 1) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende aandeel): *Holcus mollis* 80%, *Rumex acetosella* 20%
Opmerking: eerste van transect van Uffelteres over Uffelterveen. Soortenarm grasland aan rand van esch via adelaarsvaren overgaand in eschbosjes met vooral zomereik
Monsternummer: GN14(AB)nm1
- 2) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemend aandeel): *Molinia cearulea* 1/3, *Erica tetralix* 1/3, *Calluna vulgaris* 1/3
Opmerking: tweede van transect van Uffelteres over Uffelterveen. Vochtige heide met pijpenstrootje, dopheide en struikheide
Monsternummer: GN017(AB)nm2
Coördinaten: 213755NB 535432OL
- 3) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia cearulea* 1/3, *Erica tetralix* 1/3, *Calluna vulgaris* 1/3
Opmerking: derde van transect van Uffelteres over Uffelterveen. Vochtige heide met pijpenstrootje, dopheide en struikheide
Monsternummer: N016(AB)nm3
Coördinaten: 213718NB 535701OL
- 4) **Vegetatie** (in volgorde naar afnemende hoeveelheid): *Molinia cearulea* 1/3, *Erica tetralix* 1/3, *Calluna vulgaris* 1/3
Opmerking: laatste van transect van Uffelteres over Uffelterveen. Vochtige heide met pijpenstrootje, dopheide en struikheide.
Monsternummer: GN015(AB)nm4
Coördinaten: 214109NB 535434OL

Vegetatiemonster - Locatie Ootmanslanden

Planten in afnemende hoeveelheid: *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*, *Achillia millifolia*, *Crepis capillaris*, *Zea mais*, *Elytrigia repens*, *Holcus lanatus*, *Dactylus glomerata* en *Atriplex hastata*

Opmerking: vorig jaar graan daarvoor lelies. Nu in bezit van Natuurmonumenten

Monsternummer: GN018(AB)nm5

Coördinaten: 215946NB 535434OL

Inleiding

Vier monsters zijn speciaal genomen in de veronderstelling dat er sprake zou kunnen zijn van een hogere belasting van bestrijdingsmiddelen in landbouwgebieden, die in natuurgebieden geleidelijk afneemt met toenemende afstand tot de landbouwgebieden. Ook is er een monster genomen van een locatie waar in 2018 graan en in 2017 lelies geteeld werden. Het gebied is nu in bezit van Natuurmonumenten.

Monstername

De monsters werden allemaal genomen op 5 september 2019. De transect van vier meetpunten heeft in vogelvlucht gezien een lengte van in totaal 1150 meter en liggen ten zuidelijk in het Natura-2000 gebied Holtingerveld.

Het laatste en vierde transect monster GN015 is met 1100 meter het verst verwijderd van de zuidelijk gelegen landbouwakkers. Het eerste transect monster GN014 ligt 60 meter afstand van

akkers. Zie voor een overzichtskaart bijlage 9.1

De afstand van het monster GN018 uit Ootmanslanden bedraagt 30 meter van een landbouw akker met daartussen een water van circa 5,5 meter breed. Dit monster ligt 2 km ten westen van het transect en 550 meter ten zuidoosten van het Natura-2000 gebied Holtingerveld.

Gevonden bestrijdingsmiddelen

In alle vegetatiemonsters werden bestrijdingsmiddelen gevonden. In totaal werden 19 verschillende stoffen gevonden. In het transect 15 verschillende stoffen, variërend van 6 (GN014) tot 11 stoffen per meetpunt. Op meetpunt GN018 werden 8 stoffen gevonden. Het totale gehalte varieert van 75 microgram/kg tot 152 microgram/kg droge vegetatie. Zie voor details bijlage 9.2.

In het transect zijn de hoge aangetroffen gehalten van het insecten-werend biocide DEET opvallend. DEET is zeer vluchtig en wordt voornamelijk door persoonlijk gebruik verspreid.

Het insecticide difenylamine wordt in alle vijf onderzocht meetpunten gevonden, evenals de herbicide en kiemdodend middel chloorprofam, en de fungiciden difenyl en fenylfenol-2. Deze 2 fungiciden zijn niet als gewasbeschermingsmiddel toegelaten; tot 2004 was difenyl als conserveringsmiddel bij citrusvruchten toegelaten.

Het fungicide difenoconazool wordt in alle transect meetpunten gevonden.

De herbiciden prosulfocarb en pendimethalin worden niet in het dichtstbijzijnde meetpunt van de akker gevonden maar wel in de drie andere meetpunten.

Invloed van de afstand tot de landbouw

Gezien de gevonden aantallen verschillende stoffen en gehalten worden alle bemonsterde punten door in de landbouw toegepaste bestrijdingsmiddelen beïnvloed. Verschillende van de gevonden stoffen zijn vluchtig, zoals chloorprofam, pendimethalin, prosulfocarb en kunnen ook van ver gelegen akkers afkomstig zijn. Het middel difenylamine heeft in de EU geen toelating als bestrijdingsmiddel, maar heeft/had veel toepassing, o.a. fungicide, insecticide, groeiregulator, conserveringsmiddel van fruit en groenten, en in de industrie. Evenals difenyl wordt het veelvuldig in vegetatiemonsters gevonden.

De aangetroffen gehalten en het aantallen stoffen zijn dusdanig hoog en divers dat we hier niet van een afname van stoffen met een toenemende afstand van de landbouw akkers kunnen spreken.

Het is aannemelijk dat het vegetatiemonster GN018, genomen op een veld waar vorig jaar granen en daarvoor lelies werden geteeld, nog resten bestrijdingsmiddelen uit de bodem heeft opgenomen. Het fungicide boscalid is matig persistent, het fungicide fluopyram is persistent en zijn met gehalten van respectievelijk 9,3 en 72,0 microgram/kg droog vegetatie aanwezig.

Verschillende van de gevonden stoffen zijn vluchtig, zoals chloorprofam, pendimethalin, prosulfocarb en kunnen ook van ver gelegen akkers afkomstig zijn. Het middel difenylamine heeft in de EU geen toelating als bestrijdingsmiddel, maar heeft/had veel toepassing, o.a. fungicide, insecticide, groeiregulator, conserveringsmiddel van fruit en groenten, en in de industrie. Evenals difenyl wordt het veelvuldig in vegetatiemonsters gevonden.

Invloed van type vegetatie op het gehalte bestrijdingsmiddelen

Er is een mogelijke invloed van het type vegetatie op de accumulatie van bestrijdingsmiddelen. Het is denkbaar, dat heide doordat het een meerjarige plant is, meer bestrijdingsmiddelen accumuleert dan een één-jarige plant. In tegenstelling tot de drie andere monsters van het transect, bevat het eerste vegetatiemonster GN014 geen heide. Hoewel van dit eerste monster de afstand tot de landbouwakkers het kleinst is, is lager dan van de drie andere meetpunten.

Uit twee gaande onderzoeken in andere natuurgebieden hopen we meer inzicht op de invloeden van de typen vegetatie te krijgen.

Invloed van de bestrijdingsmiddelen op de natuur

Alle monsters van het transect bevatten verschillende fungiciden en het insecticide (biocide/repellent) DEET. Ook bevatten de monsters difenylamine dat verschillende werkingen heeft, o.a. als insecticide en fungicide. In het vegetatiemonster GN018 uit Ootmanslanden werden behalve verschillende fungiciden, o.a. het sterkwerkende insecticide/nematocide heptenofos gevonden. De stof is niet als gewas-beschermingsmiddel of als biocide toegelaten. Fungiciden zijn bedoeld om schimmelziektes in de land- en tuinbouw te bestrijden, maar kunnen in combinatie met andere stoffen effecten op de entomofauna hebben.

Op basis van literatuuronderzoek en op basis van consultaties met experts zullen wij nader aan de toxicologische interpretatie van de gevonden gehalten gaan werken. Daarbij spelen ook de gevonden gehalten van deze stoffen in andere natuurgebieden een belangrijke rol spelen en kennis van de entomofauna van deze gebieden. De huidige kennis omtrent de toxische werking van cocktails van bestrijdingsmiddelen is echter zeer beperkt. In de toekomst is het aan te bevelen om ook met bio-assays de werking in het veld te onderzoeken.

De aanwezigheid van de 19 gevonden stoffen moet zonder meer als verontrustend worden beoordeeld. Daarbij moeten we ons ook nog bewust zijn van het feit dat er vele insecticiden zijn die in lage, echter niet meetbare, concentraties aanwezig kunnen zijn in de natuur. Het gaat dan vooral om organofosfaat verbindingen, pyrethroïden en neonicotinoïden. Van deze stoffen is de insecticide/nematicide heptenofos, een organofosfaatverbinding gevonden. Dat betekent dat ook als we deze stoffen niet op de andere plaatsen in dit gebied vinden, er toch sprake kan zijn van een grote invloed op de ecologie. Goede kandidaten van zulke stoffen zijn oa imidacloprid, thiamethoxam, etofenprox, cyhalothrin, etc. Al deze stoffen zijn al op vele plaatsen in Drenthe aangetroffen, in natuurgebieden en in de buurt van bewoning. Ze zijn zowel aangetroffen in vegetatie als in de bodem. Ze kunnen zich allemaal door o.a. verstuiving en verdamping verspreiden in de richting van natuurgebieden. Van de in deze transect aangetroffen stoffen zijn difenyl, chloorprofam, DEET, en 2-fenylfenol de meest vluchtige. Difenyl, chloorprofam, 2-fenylfenol hebben een partiële dampdruk van resp. 1238, 24 en 474 millipascal, wat ideaal is voor een gelijkmatige verspreiding door de gehele provincie. Op drie van de vijf vegetatie monsterpunten is ook pendimethalin gemeten, dat ook een zeer vluchtige stof is (met partiële dampdruk van 3,34 mPa). Het is een veel gebruikt herbicide dat ook insecticide eigenschappen heeft. Het wordt in de meeste natuurgebieden gevonden.

DEET heeft een smeltpunt van min 41°C, zeer vluchtig. Daar waar DEET toegepast wordt verspreid het zich in het milieu. Het wordt vaak door werkzame personen of door toeristen toegepast om insecten te verdrijven.

Bijlage 9.1. Locaties en codes van monsterpunten van transect Uffelterveen en meetlocatie Ootmanslanden



Bijlage 9.2. Gevonden gehalten van bestrijdingsmiddelen in vegetatiemonsters van de aangegeven punten

	GN014	GN017	GN016	GN015	GN018
Afstand in meters tot vorige punt	n.v.t.	264	281	685	nieuw nm gebied
STOF	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS
6-Benzyladenine 1		<i>kwalitatief aangetoond</i>			
ACLONIFEN			2,0		
ANTRAQUINON					2,0
Boscalid 1					9,3
Deet 1	4,5	80,4	31,2	45,5	
DIFENYL	42,4	36,4	51,5	53,0	27,3
FENYLFENOL-2	1,0	2,0	4,0	2,0	2,0
DIFENYLAMINE	5,0	6,0	6,0	16,0	18,0
CHLOORPROFAM	20,6	11,1	14,3	12,7	11,1
Fluopyram 1					72,0
FTHALIMIDE (afbr. folpet)		5,0			
HEPTENOFOS					2,0
PROSULFOCARB		3,5	3,5	3,5	
PENDIMETHALIN		3,9	3,9	5,9	
TEBUCONAZOOL			<i>kwalitatief aangetoond</i>	<i>kwalitatief aangetoond</i>	
DIFENOCONAZOOL (piek 1 + 2)	1,7	3,4	5,2	5,2	
Terbuthylazin 1			3,8		
TERBUTYLAZINE-DESETHYL				2,0	
PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO				4,7	
Totaal gehalte microgram/kg DS	75,3	151,8	125,4	150,5	143,6
Totaal aantal stoffen	6	10	11	11	8
Droge stof percentage	20,10%	41,10%	41,60%	37,60%	15,10%
Totaal gehalte insecticiden/kgDS	9,5	86,4	37,2	61,5	20,0

kwalitatief aangetoond: de stof is aanwezig maar kon niet gekwantificeerd worden

Disclaimer

De analyses zijn uitgevoerd onder de voor het gecertificeerde laboratorium beschikbare condities en volgens de technieken en methodes zoals die op het moment van uitvoering door het laboratorium ontwikkeld zijn. In dit onderzoek zijn weliswaar veel middelen (665) gemeten, maar er zijn ook diverse veel gebruikte bestrijdingsmiddelen niet gemeten, zoals glyfosaat, AMPA, zineb en anderen. Dit is besloten op basis van kostengronden. Ook is er, door de aard van de monsters (bodem/vegetatie/mest), en de opconcentrerings-stap voor het behalen van de beoogde detectielimiet in dit project, een mogelijkheid op verschillende storingen die worden vastgelegd. Hierdoor kan voor bepaalde stoffen de kwaliteit niet worden gegarandeerd en is afhankelijk van de matrix. Daardoor is voor die stoffen sprake van een verhoogde limit of quantification (LOQ). Er zijn ook van elk van de gemeten bestrijdingsmiddelen nog vele omzettingsproducten, waarvoor geen standaard meetprocedures bestaan. Ook deze omzettingsproducten zijn in de regel niet geanalyseerd. Metingen van de meeste van deze zeer vele omzettingsproducten (afbraakproducten, esters, conjugaten, etc.) worden door geen enkel laboratorium aangeboden. Voor dit rapport zijn de interpretaties, beoordelingen, adviezen en conclusies gebaseerd op beschikbare informatie uit assessment reports van de European Food Safety Authority (EFSA), Ctgb Toelatingendatabank, databases zoals de Pesticide Property Database van de University of Hertfordshire, en PAN Pesticide Database – Chemicals. Veel informatie in databases is aangeleverd door de industrie. Tevens hebben we gebruik gemaakt van onafhankelijke wetenschappelijke bronnen, maar van veel bestrijdingsmiddelen is informatie over hun eco-toxicologische eigenschappen schaars. Wij kunnen niet in alle gevallen instaan voor de juistheid van deze informatie.