
Rapportage van het NVWA Nationaal Plan Diervoeders 2018

Monitoringsprogramma voor ongewenste stoffen in diervoeders en diervoedingrediënten

RIKILT Wageningen University & Research
Akkermaalsbos 2
6708 WB Wageningen
Tel. 0317 480256
Internet: www.wur.nl/rikilt

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)
Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
Tel. 088 2233 333
Internet: www.nvwa.nl

Dit onderzoek is uitgevoerd door RIKILT Wageningen University & Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van het Wettelijke Onderzoeks Taken (WOT) Thema Diervoeders. Projectnummer WOT-02-004-009.

Inhoud

Inhoud	2	
1	Inleiding	3
	1.1	Verboden dierlijke eiwitten 3
	1.2	Mycotoxines 3
	1.3	Ergot alkaloiden en moederkoren 4
	1.4	Pyrrolizidine alkaloiden 4
	1.5	Dioxines en (dioxine-achtige) PCB's 5
	1.6	Minerale olie 5
	1.7	Bestrijdingsmiddelen 6
	1.8	Zware metalen 6
	1.9	Koper en zink 7
	1.10	Coccidiostatica en Flubendazole 8
	1.11	Blauwzuur 8
	1.12	Verpakkingsmateriaal 9
	1.13	Vetzuurpatroon 9
	1.14	Antibiotica 9
	1.15	Verboden diergeneesmiddelen 9
	1.16	Ambrosia 9
	1.17	GGO 10
2	Materiaal	11
3	Resultaten & discussie	14
	3.1	Verboden dierlijke eiwitten 14
	3.2	Zware metalen 15
	3.3	Bestrijdingsmiddelen 15
	3.4	Dioxines & (dioxine-achtige) PCB's 18
	3.5	Vetzuursamenstelling 18
	3.6	Minerale olie 19
	3.7	Koper en zink 19
	3.8	Mycotoxinen 19
	3.9	Verboden diergeneesmiddelen 20
	3.10	Antibiotica 21
	3.11	Coccidiostatica en flubendazole versleping 21
	3.12	Verpakkingsmateriaal 22
	3.13	Pyrrolizidine alkaloiden (PA's) 22
	3.14	Ergot alkaloiden (EA's), moederkoren 22
	3.15	Ambrosia 23
	3.16	Blauwzuur 23
	3.17	Genetisch gemodificeerde gewassen (GGO's) 23
	3.18	Select genomen monsters 24
4	Conclusies en aanbevelingen	25
Literatuur	26	

1 Inleiding

Het Nationaal Plan (NP) Diervoeders is een nadere uitwerking van de Controleverordening (EG) nr. 882/2004. Deze verordening stelt onder andere regels voor de organisatie van de officiële controles op het gebied van de diervoeding in de EU. In artikel 41 e.v. van deze verordening is vastgelegd dat elke EU-lidstaat een meerjarig controleprogramma op dient te stellen voor het komende kalenderjaar.

Het NP Diervoeders omvat het onderzoek op ongewenste stoffen en verboden materialen in diervoeder. De monsters van het NP Diervoeders worden door de NVWA genomen en de metingen worden door RIKILT Wageningen University & Research uitgevoerd. Dit rapport beschrijft de analyseresultaten van het NP Diervoeders 2018. Afwijkingen / non-conformiteiten worden via het geldende specifieke interventiebeleid Diervoeders afgehandeld.

In de komende paragrafen volgt een korte beschrijving van de onderwerpen (inclusief relevante wetgeving) die in het NP Diervoeders 2018 verwerkt zijn.

1.1 Verboden dierlijke eiwitten

Dierlijke bestanddelen in diervoeders spelen een belangrijke rol in het verspreiden van BSE (gekkedoeienziekte). In 2001 werd daarom een volledig verbod op het vervoederen van dierlijke eiwitten aan landbouwhuisdieren ingesteld. Dit verbod staat in diverse Europese verordeningen beschreven (onder andere Verordening (EG) 999/2001, EU 1069/2009).

Conform deze wetgeving is het onder andere niet toegestaan om:

- a. Dier-/vismeel te verwerken in diervoeders voor herkauwers.
- b. Landdiermateriaal te verwerken in vis-/verenmeel bestemd voor voedselproducerende dieren.
- c. Materiaal van herkauwers te verwerken in diervoeders voor voedselproducerende dieren.

Tevens hebben producenten van diervoeders voor 'niet herkauwer' een NVWA-erkenning nodig om vismeel in deze diervoeders te verwerken.

Het accent bij het NP Diervoeders ligt sinds 2011 met name op voeders voor risicodiersoorten, dat wil zeggen herkauwervoeders en in beperkte mate vismeel en mengvoeders voor andere diersoorten.

1.2 Mycotoxines

Mycotoxines zijn stofwisselingsproducten van schimmels, die schadelijk kunnen zijn bij inname door de mens en dier (met name varkens en pluimvee). Omstandigheden die de vorming van mycotoxines bij gewassen (voedermiddelen) bevorderen zijn hoge temperaturen in combinatie met een hoge luchtvochtigheid.



Figuur 1 Door schimmel aangetaste mais

De belangrijkste mycotoxines zijn:

- Aflatoxinen en sterigmatocystine (*Aspergillus spp*)
- Ochratoxine A (*Penicillium* en *Aspergillus spp*)
- *Fusarium* toxinen: zearalenon (ZEA), deoxynivalenol (DON), T-2 toxine, HT-2 toxine, fuminosinen, nivalenol, beauvericine, enniatinen, moniliformine en diacetoxyscirpenol (DAS)
- Citrinine (*Penicillium spp*)

Voor de meeste mycotoxines is de overdracht vanuit diervoeder naar dieren en daardoor naar vlees, melk en eieren verwaarloosbaar, uitgezonderd Aflatoxine B1. Deze stof wordt omgezet en overgedragen naar de melk als Aflatoxine M1. Varkens zijn gevoelig voor ZEA en DON.

In de Ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) voor diervoeding zijn maximale limieten (ML) voor Aflatoxine B1 in diervoeders en voedermiddelen vastgelegd. In aanbevelingen (EG) 2006/576 en 2013/165 staan richtwaarden (RW) voor DON, ZEA, ochratoxine A, fumonisine B1 + B2, T-2 en HT-2 in diervoeders en voedermiddelen.

De NVWA heeft in het NP Diervoeders de prioriteit bij Aflatoxine B1 problematiek in plantaardige voedermiddelen (mais) en DON/ZEA bij varkensvoeders gelegd. De genomen monsters worden oreïenterend tevens breed op 34 verschillende mycotoxines onderzocht.

1.3 Ergot alkaloiden en moederkoren

Moederkoren (*Claviceps purpurea*) is een schimmel die groeit in de aren van grassen en granen, met name in rogge. Deze schimmel vormt ergot alkaloiden of 'moederkoren alkaloiden', welke schadelijk zijn bij inname door de mens en dier.

De schimmel-sclerotia zijn visueel goed te onderscheiden van granen. Omdat ergot alkaloiden ontstaan vanuit schimmelvorming behoren ze tot de mycotoxines⁶.



Figuur 2 Moederkoren

Voor ergot alkaloiden (EA's) in diervoeders zijn (nog) geen Europese normen vastgesteld. In de ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) voor diervoeding is wel een maximale limiet voor moederkoren in diervoeders en voedermiddelen vastgelegd, deze is 1000 mg/kg. Aanbeveling (EG) 2012/154 vraagt de lidstaten om monitoringsdata voor ergot alkaloiden aan te leveren.

In het NP Diervoeders 2018 wordt gefocust op rogge en/of triticale bevattende mengvoeders en enkelvoudige rogge, tarwe en triticale.

1.4 Pyrrolizidine alkaloiden

Pyrrolizidine alkaloiden (PA's) komen van nature in veel plantensoorten voor, waaronder kruiskruiden (o.a. jacobskruiskruid, klein kruiskruid), hoefblad en smeerwortel. PA's zijn zeer giftig: ze kunnen leverschade geven. In hogere dosis leiden ze tot veesterfte, met name koeien en paarden zijn gevoelig voor PA's. In luzerne komen hoge gehalten PA's voor doordat luzerne verontreinigd is met klein kruiskruid, een veelvoorkomende inheemse wilde plant. Voor PA's in diervoeders zijn (nog) geen Europese normen vastgesteld.

In het NP Diervoeders 2018 ligt de nadruk op luzerne.



Figuur 3 *Jacobskruiskruid*

1.5 Dioxines en (dioxine-achtige) PCB's

Dioxines is de verzamelnaam voor een groep stoffen die behoren tot de polychloor-dibenzo-para-dioxine-verbindingen (afgekort PCDD's) en polychloor-dibenzo-furanenverbindingen (afgekort PCDF's). Dioxines ontstaan vooral bij verbrandingsprocessen, zoals bij de verbranding van afval, en als bijproducten bij chemische (verbrandings-)processen⁶.

De PCB's (polychloorbifenylen) vormen een klasse van organische stoffen met 1 tot 10 chloor atomen die vastzitten aan bifenyl. PCB's zijn schadelijke stoffen die voorkomen in bepaalde soorten olie en plastic, bouwmaterialen en bestrijdingsmiddelen met chloor. Een beperkt aantal PCB's (n=11) hebben vergelijkbare giftige eigenschappen als dioxines en worden de dioxine-achtige PCB's genoemd⁶.

Dioxines en dioxine-achtige PCB's worden via het milieu en via voedsel (met name dierlijke producten) opgenomen door de mens en kunnen bij langdurige inname schadelijk zijn voor de gezondheid⁶. In de ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) voor diervoeding zijn maximale limieten (ML) en actiegrenzen (AG) voor dioxines en (dioxine-achtige en niet-dioxine-achtige) PCB's in diervoeders en voedermiddelen vastgelegd.

In het NP Diervoeders 2018 ligt de focus op risico-producten zoals vetten en oliën, gedroogde plantaardige voedermiddelen, vismeel, kruiden, insecten, minerale mengsels, mengvoeders en additieven.

1.6 Minerale olie

Minerale oliën zijn oliën van minerale oorsprong (aardolie). De term 'minerale olie' wordt gebruikt ter onderscheiding van olie van biologische oorsprong (dierlijke en plantaardige oliën en vetten). Producten die hieronder vallen zijn o.a. benzine, smeerolie, diesel. Minerale oliën (uitgezonderd alkanen) komen van nature niet voor in plantaardige of dierlijke oliën en vetten.

Minerale olie is een verzamelnaam voor een groot aantal organische moleculen en bestaat in hoofdzaak uit alkanen, alkenen en andere niet-aromatische koolwaterstoffen en (poly)aromaten. Het 'totaal minerale olie gehalte' bestaat uit de som van alle koolwaterstofverbindingen tussen C10 en C40.

Voor het gehalte aan minerale olie is geen Europese of nationale wetgeving/norm aanwezig. GMP+ hanteert een norm van 400 mg/kg voor oliën en vetten welke door de NVWA overgenomen is.

1.7 Bestrijdingsmiddelen

Bestrijdingsmiddelen worden in land- en tuinbouw gebruikt. Ze beschermen de gewassen tegen schimmels, onkruid en insecten. Door het gebruik van bestrijdingsmiddelen blijven residuen van deze middelen achter op de behandelde gewassen.



Figuur 4 Bestrijdingsmiddelen toepassing in de landbouw

In het verleden werden in de EU diverse organochloor-pesticiden als bestrijdingsmiddel gebruikt. Sinds de jaren 70, 80 in de vorige eeuw zijn de toepassingen voor deze middelen zeer beperkt of verboden vanwege volksgezondheidsrisico's. Omdat deze stoffen zeer persistent zijn, worden ze nog wijdverspreid aangetroffen in het milieu⁶. Buiten de EU hebben sommige organochloor-pesticiden nog toelatingen. Dit laat onverlet dat de grondstoffen die in de EU geïmporteerd worden, moeten voldoen aan de EU-regelgeving.

In de Ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) voor diervoeding zijn maximale limieten (ML's) voor de organochloor-pesticiden (OC-pesticiden) in diervoeders en voedermiddelen vastgelegd.

Voor de overige pesticiden zijn in Verordening (EG) 396/2005 MRL's vastgesteld. In deze Verordening staat: "*deze MRL's zijn niet van toepassing op producten of delen van producten die als gevolg van hun kenmerken of aard uitsluitend worden gebruikt als ingrediënten voor diervoeding, totdat voor de specifieke categorie 1200000 afzonderlijke MRL's zijn vastgesteld*".

Deze "feed-only" categorie betreft onder andere: ruw voeders (hooi, stro, voedermaïs, (kuil-)gras etc), citruspulp, bietenpulp, rijstevoermeel en sojahullen.

In 2016 is gebleken dat paraquat in Zuid-Amerika gebruikt werd bij de teelt van sojabonen (als loofafdoder) en dat dit tot residuen boven de maximale limiet (ML) in sojaproducten leidde.

De ML geldt voor de sojaboon (en afgeleide producten) en dus niet voor sojahullen, waarin het paraquat gehalte het hoogst is.

In het NP Diervoeders 2018 ligt de focus bij het bestrijdingsmiddelen onderzoek op enkelvoudige grondstoffen (zoals granen, zaden en peulvruchten), soja en sojaproducten en insecten.

Daarnaast zal onderzocht worden of de situatie m.b.t. paraquat verbeterd is en tegelijkertijd hoe de situatie is met vergelijkbare stoffen (zoals o.a. diquat, chloormequat, mepiquat) en bij andere teelten. Ten slotte zullen orienterend diverse "feed-only" producten onderzocht worden.

1.8 Zware metalen

Zware metalen is de verzamelnaam voor de metalen met een hoge atoommassa en welke schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Dit omvat cadmium, kwik, lood, arseen (en tin). Zware metalen zijn natuurlijke bestanddelen van de aardkorst. Planten en dieren kunnen zware metalen opnemen vanuit het milieu/grond waardoor ze in diervoeding terecht komen. Een teveel aan zware metalen kan schadelijk zijn voor de gezondheid van mensen en dieren⁶.

In de Ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) zijn maximale limieten (ML's) voor zware metalen in diervoeders, toevoegingsmiddelen, voormengsels en voedermiddelen vastgelegd. Tevens is er in deze Richtlijn een ML voor anorganisch arseen in zeevieren en algen vastgesteld.



Figuur 5 Metaalerts

Hoge concentraties cadmium (Cd) worden aangetroffen in organen van slachtdieren (lever, nieren), in schelp- en schaaldieren en in sommige soorten paddenstoelen. Arseen (As) en kwik (Hg) worden voornamelijk gevonden bij vis, schaal- en schelpdieren⁶.

In het NP Diervoeders ligt de nadruk voor het zware metalen onderzoek met name risico-gericht op algen, insecten, bolussen, kleimineralen, vismelen, plantaardige oliën en minerale mengsels.

1.9 Koper en zink

Koper en zink zijn sporenelementen en noodzakelijk voor optimale gezondheid en productie van landbouwhuisdieren. Vanuit de grondstoffen is ongeveer 5 mg/kg koper en 30 mg/kg zink aanwezig in mengvoeders, onvoldoende voor de behoefte van de dieren. Hierdoor wordt extra koper en zinkverbindingen (sulfaten, oxides) via premixen aan het mengvoeder toegevoegd. Tevens kunnen koper- en/of zinkpreparaten als aanvullend diervoeder via het drinkwater verstrekt worden.



Figuur 6 Kopersulfaat

Schapen zijn erg gevoelig voor koper en teveel koper kan leiden tot kopervergiftiging bij deze dieren. Daarnaast is ook het milieu gebaat bij minder koper en zink in de bodem via dierlijke mest.

Vanwege dit laatste aspect zijn de koper gehalten in mengvoeders voor varkens gemaximeerd.

De maximum gehalten (Verordening (EG) 1334/2003) zijn:

Wetgeving van kracht	Diersoort	Maximum gehalten*		Opmerking
		Koper	Zink	
	Schapen	15 (totaal)	150 (totaal)	Wanneer het kopergehalte in diervoeders meer bedraagt dan 10 mg/kg, dan dient in de etikettering en begeleidende documenten vermeld te worden: "Het kopergehalte van dit diervoeder kan bij bepaalde schapenrassen tot vergiftiging leiden".
Tot 13-8-2018	Varkens <12 weken	170		
	Varkens ≥ 12 weken	25 (totaal)		
Vanaf 13-8-2018	Speenvarkens en gespeende biggen		150 (totaal)	
	-tot 4 weken na het spenen.	150		
	-vanaf de 5 ^e week na het spenen tot 8 weken na het spenen	100 (totaal)		

* Maximum gehalte van het element in mg/kg volledig diervoeder.

Vanaf 13 augustus 2018 zijn de maximum gehalten voor koper in "mengvoeders voor biggen" verder verlaagd (zie de tabel). Om bestaande voorraden op te maken is er hierbij een overgangsmaatregel vastgesteld.

Vanaf 13 augustus 2018 (met een overgangperiode voor oude voorraden) mogen koperverbindingen niet meer via het drinkwater toegevoegd worden.

Het NP Diervoeders focust bij de mengvoederbedrijven op overdosering in schapenvoeders en biggenvoeders en bij de veehouders op de hoeveelheid koper die via het diervoeder en drinkwater toegediend wordt.

1.10 Coccidiostatica en Flubendazole

Coccidiose is een ziekte bij vleeskuikens en konijnen welke leidt tot verminderde groei, slechtere voederconversie en sterfte. De ziekte wordt veroorzaakt door de darmparasiet *Eimeria* spp. Geneesmiddelen tegen coccidiose (coccidiostatica) worden op grote schaal preventief aan diervoeders toegevoegd om coccidiose bij pluimvee/konijnen te voorkomen. Deze middelen hebben een toelating als diervoeder additief en kunnen zonder attest van een dierenarts door het mengvoederbedrijf gebruikt worden. De toelatingen gelden meestal voor opfokleghennen (tot 16 weken) en vleeskuikens en soms ook voor konijnen en kalkoenen.

Flubendazole is een diergeneesmiddel (anthelminticum, ontwormingsmiddel) dat alleen op attest van een dierenarts aan mengvoeders toegevoegd mag worden. Flubendazole werkt tegen trematoden, nematoden en cestoden en is een breed spectrum benzimidazole.

Voor coccidiostatica (toevoegingsmiddelen) is wettelijk vastgelegd dat in diervoeders voor niet-doeldieren maximaal 1% (bij gevoelige diersoorten) of 3% (bij minder gevoelige diersoorten) van het toegelaten gehalte van het desbetreffende coccidiostaticum aanwezig mag zijn (Richtlijn 2002/32/EG, bijlage I, afdeling VII).

Bij blanco doeldiervoeders (voeders voor doeldieren waar geen coccidiostaticum aan is toegevoegd) wordt een actiegrens van 1% aangehouden. En voor versleping van antibiotica en antiparasitaire middelen (flubendazole en ivermectine) in diervoeders wordt in Nederland een maximum versleping van 2,5% van de therapeutische dosering gehanteerd (Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering van de NVWA, 2010 en 2013).

In het NP Diervoeders is de monsternamen gericht op 'niet doeldiervoeders' geproduceerd op bedrijven die ook voeders met coccidiostaticum of flubendazole produceren. Tevens wordt bij veehouders gecontroleerd op de aanwezigheid van versleping van coccidiostatica.

1.11 Blauwzuur

Cyanogene glycosiden zijn natuurlijke plantengifstoffen in onder andere lijnzaad. In het dier worden cyanogene glycosiden omgezet in cyanide. Een grote inname van cyanogene glycosiden kan leiden tot intoxicatieverschijnselen en zelfs sterfte door cyanide vergiftiging⁶.



Figuur 7 Lijnzaad

In de Ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) voor diervoeding zijn maximale limieten voor de blauwzuur in diervoeders en voedermiddelen vastgelegd. Voor lijnzaad bedraagt deze 250 mg/kg.

In het NP Diervoeders 2018 ligt de focus bij het blauwzuur onderzoek volledig op lijnzaad.

1.12 Verpakkingsmateriaal

Veel levensmiddelen (bakkerijproducten, snoepgoed, chocolade) die over de datum zijn of misproducties worden in diervoeder verwerkt. Hierbij wordt het levensmiddel veelal met verpakking en al gemalen. Het verpakkingsmateriaal wordt vervolgens met mechanische middelen uit de productstroom verwijderd. In de praktijk kunnen er echter kleine fragmenten verpakkingsmateriaal in het eindproduct aanwezig blijven.

Verordening (EG) 2009/767 geeft een nultolerantie voor de aanwezigheid van (resten van) verpakkingsmateriaal in diervoeder en diervoedergrondstoffen. Op basis van risicobeoordelingen hanteert de NVWA echter een ReferencePoint of Action van 0,15% (w/w).

1.13 Vetzuurpatroon

Vetten en oliën bestaan voor het grootste deel uit onverzadigde en verzadigde vetzuren. De gehalten aan de verschillende vetzuren variëren in grote mate tussen de verschillende vetten/oliën.

Op basis van de vetzuursamenstelling kan de globale samenstelling en oorsprong van het vet (o.a. dierlijk/plantaardig, onderscheid kokos en palm) bepaald worden.

Voor het vetzuurpatroon is geen nationale of internationale wetgeving beschikbaar. Er is een genormaliseerde referentie lijst⁵ van karakteristieke vetzuurpatronen per product beschikbaar welke door WFSR gebruikt wordt.

1.14 Antibiotica

Antibiotica kunnen op attest van een dierenarts aan mengvoeders toegevoegd worden. De Nederlandse vereniging van diervoederproducenten (NEVEDI) heeft echter in 2012, via een convenant, afgesproken om te stoppen met de productie van antibiotica bevattende (gemedicineerde) voeders voor de Nederlandse markt. Door deze beslissing is het probleem van versleping van antibiotica in de mengvoederindustrie en de mogelijke impact hiervan op resistentie-vorming minder urgent geworden.

Voor versleping van antibiotica in mengvoeders wordt door de NVWA, sinds 2010, een 2,5% tolerantie gehanteerd. Voor drinkwater en brijvoeder zijn (nog) geen verslepingnormen vastgesteld. Daarnaast is het gebruik van antibiotica in de veehouderij aan allerlei regels (onder andere verplicht attest van de dierenarts, alleen geregistreerde middelen, wachttermijnen voor slacht, logboek veehouder) gebonden.

In het NP Diervoeders is de focus van het antibiotica onderzoek sinds 2012 verschoven naar de primaire sector (boerderij-fase). Hier worden drinkwater, brijvoeders en droge voeders bemonsterd ter controle op illegaal gebruik en versleping van (oraal toegediende) antibiotica.

1.15 Verboden diergeneesmiddelen

De categorie omvat de antibiotica/anti-microbiële middelen: chlooramfenicol (CAP), dapson, nitro-imidazolen, nitrofuranen, bacitracine en virginiamycine..

Chlooramfenicol, dapson, nitro-imidazolen en nitrofuranen zijn verboden diergeneesmiddelen en opgenomen in de Annex van Verordening (EG) 37/2010. Deze stoffen mogen niet voorkomen in dieren en dierlijke bijproducten bedoeld voor consumptie.

Virginiamycine en bacitracine zijn "niet meer toegelaten" anti-microbiële groeibevorderaars. Bacitracine (zink) heeft nog wel een toelating als diergeneesmiddel voor konijnen in drinkwater.

1.16 Ambrosia

Ambrosia is een plant afkomstig uit Noord-Amerika, die steeds meer voorkomt in Nederland. Ambrosia wordt ook wel hooikoortsplant genoemd, omdat hij tijdens de bloei grote hoeveelheden pollen produceert die een allergische reactie

kunnen veroorzaken. Om de verspreiding van Ambrosia via diervoeders (met name buitenvogelzaden) te voorkomen zijn er in de ongewenste stoffen richtlijn (Richtlijn (EG) 2002/32) maximale limieten voor Ambrosia in mengvoeders en voedermiddelen vastgelegd. De zaden van Ambrosia in diervoeders zijn geen gevaar voor volks- of diergezondheid.⁶



Figuur 8 *Ambrosia*

In het NP Diervoeders ligt de focus bij het Ambrosia-onderzoek volledig op zaadmengsels (met hele zaden) voor buitenvogels.

1.17 GGO

Bij genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) is het DNA aangepast, waardoor deze gewassen bijzondere eigenschappen bezitten. Voorbeelden van deze eigenschappen zijn: resistentie tegen ziekten, vraat of tegen bepaalde bestrijdingsmiddelen of groei onder slechtere omstandigheden. Toelating van GGO-gewassen vindt op Europees niveau plaats en is aan regels en procedures gebonden.

De belangrijkste uitgangspunten voor onderzoek naar het voorkomen van GGO's in diervoeders is Verordening (EG) 1829/2003, waarin een 0.9%-drempel voor onbedoelde aanwezigheid van toegelaten GGO's in GGO-vrije partijen en geen drempel voor de aanwezigheid van niet-toegelaten GGO-variëteiten in partijen wordt beschreven. Daarnaast geldt Verordening (EU) nr. 619/2011, de zogenaamde 'Low Level Presence' regeling voor GGO's die nog niet zijn toegelaten, maar die bij uitzondering tot 0.1% aanwezig mogen zijn in diervoeders.

Vrijwel alle diervoedermonsters zijn GGO gelabeld. Daarom ligt de nadruk bij het NP Diervoeders op het vinden van aanwijzingen voor de aanwezigheid van niet-toegelaten GGO's. Beperkt wordt aandacht gegeven aan controle van non-GGO gelabelde monsters.

2 Materiaal

In **Tabel 1** staat per onderzoek een specificatie van het aantal onderzochte monsters, de monstername-locatie en de bemonsterde aantallen vermeld. Gedetailleerdere informatie omtrent de aard van de genomen monsters staat in Bijlage 1.

Tabel 1 Specificatie van de aantallen NP Diervoeders 2018 monsters per onderzoek.

Onderzoek	Te bemonsteren diervoeders per productgroep	Plaats van bemonsteren	Aantal	
Verboden dierlijke eiwitten (dierlijke bestanddelen en/of DNA)	Vismeeel (inclusief 2x garnalenmeel)	Op- en overslagbedrijven mengvoederbedrijven	39	
	Mengvoeders voor herkauwers excl. schapen en geiten	Mengvoederbedrijven	229	
	Mengvoeders voor herkauwers incl. schapen	Mengvoederbedrijven	226	
	Mengvoeders voor schapen	Mengvoederbedrijven	12	
	Mengvoeders eierleggende kippen	Mengvoederbedrijven	33	
	Mengvoeders gespeende biggen	Mengvoederbedrijven	39	
	Mengvoeders opfok-schapenvoeders	Veehouderijbedrijven	20	
	Project Kalkoenen voer -Mengvoeders voor kalkoenen	Veehouderijbedrijven	44	
	Gehydrolyseerd verenmeel	Overall	12	
	Rijstevoermeel	O	1	
Zware metalen (As, Pb, Hg en Cd) + facultatief anorganisch arseen	Vismeeel (incl. 2x garnalenmeel)	Op-, overslag- en mengvoederbedrijven	39	
	Kleimineralen	Premix- en mengvoederbedrijven	17	
	Insecten (incl. 2x gammarus)	Producenten	25	
	Insectenolie	Overall	3	
	Zeewieren/algen	Producenten	11	
	Bolussen	Overall	11	
	Additieven, minerale voedermiddelen uit Azië	Divers	14	
	Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne	Mengvoederbedrijven	17	
	Zonnebloemolie, palmpitolie, palmolie en en afgeleide producten	Op- en overslagbedrijven, vetverwerkers en mengvoederbedrijven	21	
	Aanvullende diervoeders met health claims	Overall	38	
	Citruspulp	Overall	12	
	Bestrijdingsmiddelen	Zonnebloemproducten	Overall	28
		Soja en sojaproducten	Overall	55
		Zaden en peulvruchten, enkelvoudig (geen soja)	Mengvoederbedrijven	49
Insecten		Producenten	25	
Gierst/millet		Mengvoederbedrijven, Op- en overslag	16	
Primaire enkelvoudige granen en bijproducten (geen soja)		Op- en overslagbedrijven, mengvoederbedrijven	50	
Kruiden/Kruidentinkturen enkelvoudig		Mengvoederbedrijven, producent	19	
Non-GMO soja, maïs, koolzaad		Import	35	
Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne		Mengvoederbedrijven	17	
Citruspulp		Overall	12	
Rijstevoermeel		Overall	8	
Sojahullen pellets		Overall	15	
Plant aardige olie en vet		Overall	44	
Insectenolie		Overall	3	
Zonnebloemolie, Palmpitolie, Palmolie en afgeleide producten		Op- en overslagbedrijven, vetverwerkers en mengvoederbedrijven	21	
Dure enkelvoudige, plantaardige- en dierlijke oliën of vetten		Op- en overslagbedrijven, vetverwerkers en mengvoederbedrijven	45	
Dioxines + dioxine-achtige PCB's		Schapenvet	Mengvoederbedrijven, retail	19
	Gedroogde producten/voedermiddelen uit Oekraïne	Mengvoederbedrijven en op- en overslagbedrijven	17	
	Plant aardige olie en vet	Overall	45	
	Kruiden, kruidentinkturen, enkelvoudig	Mengvoederbedrijf, producent	19	
	Aanvullende diervoeders met een health claim	Overall	38	
	Kleimineralen	Premix- en mengvoederbedrijven	17	

Onderzoek	Te bemonsteren diervoeders per productgroep	Plaats van bemonsteren	Aantal
	Minerale voedermiddelen of sporenelementen uit Azië	Waar mogelijk	14
	Insectenolie	Overall	3
	Insecten	Producenten	25
	Vitamines, enzymen, aminozuren uit Azië	Premixbedrijven	17
	Mengvet	Vetverwerkers en mengvoederbedrijven	21
	Bietenpulp met herkomst Rusland of Oekraïne	Mengvoederbedrijven	17
	Zonnebloemschroot- en schilfers	Overall	28
	Bakkerijproducten	Reststroomverwerkers	21
	Vismeel (inclusief 2x garnalenmeel)	Op-overslag- en mengvoederbedrijven	39
	Citruspulp	Overall	12
	Opfokschapenvoeders	Veehouderijen	20
	Rijstevoermeel	Overall	9
	Zonnebloemolie, palmpitolie, palmolie en afgeleide producten	Op- en overslagbedrijven, vetverwerkers en mengvoederbedrijven	21
	Mengvoeder voor leghennen	Mengvoederbedrijven	4
Vetzuurpatroon	Dure enkelvoudige plantaardige en dierlijke oliën en vetten	Op- en overslagbedrijven, vetverwerkers en mengvoederbedrijven	36
Minerale olie	Mengvet	Mengvoederbedrijven, Vetverwerkers	18
Koper en Zink	Mengvoeders voor schapen	Mengvoederbedrijven	12
	Mengvoeders voor gespeende biggen	Mengvoederbedrijven	39
	Project Kalkoenen voer	Veehouderijen	44
	Project Kalkoenen water	Veehouderijen	54
	Opfokschapenvoeders	Veehouderijen	20
	Aanvullende diervoeders met health claims	Overall	35
Coccidiostatica	Mengvoeders voor leghennen	Mengvoederbedrijven	33
	Blanco mengvoeders voor vleeskuikens	Mengvoederbedrijven	5
	Mengvoeders voor gespeende biggen	Mengvoederbedrijven	14
	Voormengsels voor varkens, runderen en legkippen	Premixbedrijven, waar Cocc's worden verwerkt	19
	Project kalkoenvoer	Veehouderijbedrijven	44
GGO	Soja(-producten) uit risico-landen	Import	37
	Mais (-producten) uit risico-landen	Import	26
	Non-GMO mengvoeders	Mengvoederbedrijven	52
	Non-GMO soja, mais, koolzaad	Import	35
	Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne	Mengvoederbedrijven	17
	Vogelzaad met hele zaden voor buitenvogels	Overall	14
	Rijst(producten)	Import	1
Mycotoxinen multimethode	Voedermiddelen uit 3 ^e landen	Zeehavens	50
	Primaire enkelvoudige granen en bijproducten (geen soja)	Op- en overslagbedrijven, mengvoederbedrijven	50
	Koolzaad(schroot)	Overall	3
	Tawegistconcentraat	Overall	15
	DDGS	Mengvoederbedrijven, Op- en overslag, Producent	15
	Rijstevoermeel	Zeehavens	8
	Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne	Mengvoederbedrijven	17
	Mengvoeders voor gespeende biggen	Mengvoederbedrijven	39
	Gedroogde producten/voedermiddelen uit Oekraïne	Op- en overslagbedrijven, mengvoederbedrijven	17
	Gierst / miliet	Op- en overslagbedrijven, mengvoederbedrijven	16
	Mengvoeders (big/zeug) waar rogge of tritcale in zijn verwerkt	Waar mogelijk	21
	Maïskuilen	Veehouderijen	50
	Citruspulp	Overall	12
	Rijstevoermeel	Overall	9
	Opfokschapenvoeders	Veehouderijen	20
Verboden diergeneesmiddelen	Gehydrolyseerd verenmeel	Overall	11
	Kruiden, kruidentinkturen enkelvoudig	Mengvoederbedrijven, Producent	19
	Project kalkoenen voer	Veehouderijen	44

Onderzoek	Te bemonsteren diervoeders per productgroep	Plaats van bemonsteren	Aantal
Antibiotica	Project kalkoenen water	Veehouderijen	54
	Vitamines, enzymen en aminozuren uit Azië	Premixbedrijven	17
	Aanvullende diervoeders met health claims	Overall	38
	Aanvullende diervoeders met health claims	Overall	38
	Gehydrolyseerde verenmeel	Overall	11
	Kruiden, kruidentincturen, enkelvoudig	Mengvoederbedrijven, producent	19
	Mengvoeders voor gespeende biggen	Mengvoederbedrijven	39
	Project kalkoenenvoer	Veehouderijen	44
	Project kalkoenen water	Veehouderijen	54
	Opfokschapenvoeders	Veehouderijen	20
Verpakkingsmateriaal	Reststromen verpakkingsmateriaal	Recyclers	52
Pyrolizidine-alkaloïden	Luzerne	Grasdrogerijen, veehouderijen, overige plaatsen	55
Ergot-alkaloïden	Rogge, tarwe, triticale	Op- en overslagbedrijven, mengvoederbedrijven	23
	Mengvoeders (big/zeug) waar rogge en/of triticale in zijn verwerkt	Waar mogelijk	21
Ambrosia	Vogelzaad / Strooivoer met hele zaden	Mengvoederbedrijven	43
Blauwzuur	Lijnzaad	Waar mogelijk	34

*de anorganisch arseen analyse wordt uitgevoerd indien het totaal arseen gehalte bij algen/zeewieren hoger is dan 2 mg/kg.

3 Resultaten & discussie

In het NP Diervoeders 2018 zijn 1733 monsters genomen, waarop ± 4250 analyses zijn uitgevoerd. De resultaten van deze monsters worden in dit rapport per onderwerp (contaminant) weergegeven.

3.1 Verboden dierlijke eiwitten

In **Tabel 2** staat het aantal onderzochte en afwijkende monsters in 2018 vermeld.

Tabel 2 De resultaten van het verboden dierlijke eiwitten onderzoek.

Onderzoek	Categorie	N	Afwijkende monsters		Microscopisch resultaat	Herkauwers-DNA (PCR)
			n	%		
Verboden dierlijke eiwitten (dierlijke bestanddelen en/of DNA)	Vismeel	39	0			
	Mengvoeders voor herkauwers	229	2	0.9	2x <5 botdeeltjes	1x aangetoond
	Mengvoeders voor herkauwers inclusief schapen	226	3	1.3	3x <5 botdeeltjes	3x aangetoond
	Mengvoeders voor schapen	12	0			
	Mengvoeders eierleggende kippen	33	0			
	Mengvoeders gespeende biggen	39	0			
	Mengvoeders opfok-schapenvoeders	20	0			
	<i>Project Kalkoenen voer</i>					
	-Mengvoeders voor kalkoenen	44	0			
	Gehydrolyseerd verenmeel	12	12	100	12x >5 botdeeltjes, botmateriaal	2x aangetoond, 10x niet aangetoond
Rijstevoermeel	1	0				
Totaal		655	17	2,6%		

Opvallend is dat in vier van de vijf herkauwersvoeders waarin botfragmenten aangetroffen zijn ook herkauwers-DNA werd aangetoond. Het gebruik van een zuivel ingrediënt kon hierbij niet worden uitgesloten.

In Tabel 3 staan de resultaten van het verboden dierlijk eiwit onderzoek van de afgelopen jaren vermeld.

Tabel 3 Aantal onderzochte en afwijkende monsters bij het verboden dierlijke eiwitten onderzoek vanaf 2001

Jaar	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Totaal*	2754	2679	2208	2166	2002	1870	1616	1411	1413	1366	706	675	600	602	986	850	812	655
Afwijkingen**	44	5	6	8	18	34	27	5	14	15	8	5	14(4)	15(5)	18(8)	25(6)	27(3)	17(5)
Afwijkende Herkauwer-voeders***	11	0	0	0	0	4	10	4	9	6	8(1)	4(0)	12(2)	9(3)	7(0)	6(0)	3(1)	5(4)

Vanaf 2015 zijn de monsters uit de "primaire sector projecten" toegevoegd.

**Tussen haakjes het aantal afwijkende monsters zonder de verenmelen

***Tussen haakjes het aantal monsters waarin herkauwers-DNA is aangetoond (PCR).

Uit Tabel 3 blijkt dat het totaal aantal afwijkende monsters iets lager ligt dan de twee voorgaande jaren, dit komt met name omdat er minder monsters onderzocht zijn. Sinds 2013 wordt (gehydrolyseerd) verenmeel bemonsterd, dit zorgt voor een toename van het aantal afwijkingen.

3.2 Zware metalen

In tabel 4 staat het aantal onderzochte monsters en de niet-conforme monsters weergegeven.

Tabel 4 De resultaten voor het zware metalen onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters		Specificatie (mg/kg, 12% vocht)	
			n	%		
Zware metalen (As, Pb, Hg en Cd) +facultatief anorganisch arseen	Vismeel	39	0			
	Kleimineralen	17	0			
	Insecten (inc. 2x gammarus)	25	1	4	3,1 arseen in watervliegen (ML=2)	
	Insectenolie	3	0			
	Algen/zeewier	11	2	18	42 arseen (ML=40); 1,3 cadmium (ML=1)	
	Bolussen	11	1	9	39 lood (ML = 15)	
	Additieven, minerale voedermiddelen uit Azië	14	0			
	Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne	17	0			
	Zonnebloemolie, palmpitolie, palmolie en en afgeleide producten	21	0			
	Aanvullende diervoeders met health claims	38	0			
	Citruspulp	12	0			
	Totaal		208	4	2%	

Zoals uit tabel 4 blijkt zijn er enkele norm-overschrijdingen voor zware metalen gevonden bij de categorieën algen/zeewieren, insecten en bolussen. De zeewier monsters die meer dan 2 mg/kg arseen bevatten (n=8) zijn aanvullend onderzocht op het gehalte anorganisch arseen. Hierbij zijn geen norm-overschrijdingen aangetroffen.

3.3 Bestrijdingsmiddelen

Het bestrijdingsmiddelen onderzoek is in een aantal verschillen analysepakketten verdeeld:

- pakket 1: brede screening op polaire en apolaire pesticiden (inclusief OC-pesticiden)
- pakket 2: paraquat, diquat, mepiquat, chloormequat, difenzoquat, cyromazine, trimesium (deze stoffen worden niet bij pakket 1 gemeten)
- pakket 3: glyfosaat, glufosinaat en ethephon (deze stoffen worden niet bij pakket 1 gemeten)
- pakket 4: OC-pesticiden + een selectie aan relevante apolaire pesticiden.
- pakket 5: chlooraat, perchlooraat

In Tabel 5 staat bij elke categorie voedermiddelen vermeld welk analysepakket uitgevoerd is.

Soms zijn de bemonsterde voedermiddelen zogenaamde "feed only" voedermiddelen. Dit zijn producten of delen van producten die als gevolg van hun kenmerken of aard uitsluitend worden gebruikt als ingrediënten voor diervoeding. De MRL's van Verordening (EG) 396/2005 gelden niet voor deze "feed only" voedermiddelen.

Het aantal onderzochte en de niet-conforme monsters bij het bestrijdingsmiddelen onderzoek staat in Tabel 5 weergegeven.

Tabel 5 De resultaten het bestrijdingsmiddelen onderzoek

Onderzoek	Categorie	Analysepakket	N	Niet-conforme monsters		Specificatie
				n	%	
Bestrijdings-mid-delen	Zonnebloem-producten	1-2-3	28	8	29	0,55 deltamethrin in zonnebloempitten (MRL = 0,05) 0,06 chloormequat in "sunflower seed meal pellets" (MRL =0,01) 0,056/0,059/0,13/0,18/0,19 mepiquat in zonnebloemzaadschroot (MRL = 0,05) 0,013 chloormequat (MRL = 0,01) en mepiquat 0,10 (MRL =0,05) in zonnebloemzaad schroot
	Soja en soja-producten (geen hullen)	1-2-3	55	9	16	0,053 chloorpyrifos-methyl (MRL = 0,05) en 0,067 cypermethrin (MRL = 0,05) in sojaschroot. 0,035/0,029 (2x)/0,040/0,037 paraquat in sojaschroot 0,026; paraquat in sojabonen 0,041 paraquat in soja schilfers (MRL =0,02 sojabonen en 0,025 voor sojaschroot/schilfers)
	Zaden en peulvruchten, enkelvoudig (geen soja)	1-2-3	49	11	22	0,36 propamocarb (MRL =0,01) en 0,018 chloormequat (MRL = 0,01) in lupine 0,076 cypermethrin (MRL =0,05)/0,18 primiphos-methyl (MRL =0,01) in erwten 0,25 diquat (MRL = 0,02)/1,8 glyfosaat (MRL = 0,1)/0,021 chloormequat (MRL = 0,01) in groene boekweit 0,037 diquat in erwten (MRL =0,02) 0,031 diquat in lupinen (MRL =0,02) 0,063 chloormequat in raapzaadschroot (MRL boon=0,01 en MRL schroot = 0,0125) 0,020 chloormequat in raapzaadschroot (MRL boon = 0,01 en MRL schroot =0,0125) 0,021 chloormequat in raapzaadschroot (MRL boon = 0,01 en MRL schroot =0,0125) 0,054 paraquat in lupinen (MRL =0,02) 0,036 paraquat in lupinen (MRL =0,02) 0,92 MCPA in koolzaad (MRL =0,1) <u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,54 glyfosaat in wikken (MRL voederwikke = 0,1)
Insecten		1-2-3	25	3	12	0,022 pirimiphos-methyl in meelwormen (MRL =0,01) 0,017 pirimiphos-methyl (MRL =0,01)/0,015 cypermethrin (MRL = 0,01)/ 0,011 cyprodinil (MRL =0,01) en 0,012 pyrimethanil (MRL =0,01) in meelwormen 0,028 fenobucarb (MRL =0,01)/0,07 isoprocarb (MRL =0,01)/0,013 tetramethrin (MRL =0,01) in meelwormen <u>Feed-only voedermiddelen (MRL nvt)</u> 0,015 carbendazim in zijderupsen (MRL =0,01) 0,013 chloorpyrifos (MRL =0,01), 0,18 propoxur (MRL =0,01) en 0,016 tetramethrin (MRL =0,01) in zijderupsen
Gierst/millet		1-2-3	16	5	31	0,014 chloorpyrifos in gele millet (MRL =0,01) 0,016 chloorpyrifos milletzaad geel (MRL =0,01) 0,19 DDT (som) in milletzaad japans (MRL =0,05) 0,17 glyfosaat in millet wit (MRL =0,1) 0,74 glyfosaat in millet wit (MRL =0,1)
Primaire enkelvoudige granen en bijproducten (geen soja)		1-2-3	50	11	22	0,011 propamocarb in tarwe (MRL =0,01) 0,26 fenitrothion in maïs (MRL =0,05) 0,022 fluopicolide in winter gerst (MRL =0,01) 0,012 fluopicolide in gerst (MRL =0,01) 0,077 chloorpyrifos-methyl (MRL =0,05) en 8,8 pirimiphos-methyl in sorghum (MRL =5) 1,2 chloorpyrifos-methyl (MRL =0,05) en 0,2 cypermethrin (MRL =0,05) in tarwe 0,5 chloorpyrifos-methyl in tarwe (MRL =0,05) 0,25 chloorpyrifos-methyl in maïs (MRL =0,05) 0,12 chloorpyrifos-methyl in maïs (MRL =0,05) 0,11 tricyclazole in paddyrijst (MRL =0,01) 0,089 chloorpyrifos-methyl in triticale (MRL =0,05) <u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,08 permethrin in haverdoppen (MRL haver = 0,05)
Kruiden/Kruiden-tincturen enkelvoudig		1-2-3-5	19	5	26	0,44 chlorothalonil (MRL =0,02*) en 1,2 trimethyl-sulfonium-kation in (MRL =0,05*) bascilicum (MRL =0,05*) 0,36 bifenthrin in peterselie (MRL =0,02) 0,014 linuron in weegbree (MRL =0,01)

Onderzoek	Categorie	Analysepakket	N	Niet-conforme monsters		Specificatie
				n	%	
						0,028 tebuconazole in brandnetel (MRL =0,01) 0,055 thiamethoxam in goudsbloem (MRL =0,01)
						<u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,019 linuron in klavermeel (MRL rode klaver = 0,01)
	soja, maïs, koolzaad	1-2-3	35	11	31	0,024; 0,032; 0,035; 0,024 in sojabonen (MRL =0,02) 0,049; 0,048, 0,05; 0,052; 0,041; 0,043; 0,039 in sojaschroot (MRL boon =0,02, MRL schroot = 0,025)
	Plant aardige olie en vet	4	44	0	0	
	Insectenolie	4	3	2	66	0,053 cypermethrin (MRL insect =0,01, MRL olie = 0,03) 0,043 cypermethrin (MRL insect =0,01, MRL olie = 0,03)
	Zonnebloemolie Palmolie, Palmolie en afgeleide producten	4	21	0	0	<u>Feed-only voedermiddelen (MRL nvt)</u> 0,014; 0,017 chloorpyrifos palmvetzuurdestilaten en lecithine (MRL palmfruit=0,01)
	Dure enkelvoudige plantaardige- en dierlijke oliën of vetten	4	45	0	0	
	Bietenpulp met herkomst Rusland/ Oekraïne	1-2-3	17	0		<u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,018 pirimiphos-methyl (MRL suikerbiet=0,01) 0,12; 0,18; 0,13; 14 epoxiconazole (MRL suikerbiet=0,1) 0,028 chloorpyrifos-methyl (MRL suikerbiet=0,01)
	Citruspulp	1-2-3	12	0		<u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,087; 0,089; 0,11; 0,12; 0,081; 0,082; 0,079; 0,060; 0,078; 0,097; 0,096; 0,087 bifenthrin (MRL citrus=0,05) 0,023; 0,026; 0,026; 0,027; 0,011; 0,013; 0,014; 0,060; 0,061; 0,053; 0,049; 0,014 propargite (MRL citrus=0,01) 0,012 pirimiphos-methyl (MRL citrus =0,01)
	Rijstevoermeel	1-2-3	8	0		<u>Feed-only voedermiddel (MRL nvt)</u> 0,061; 0,13 tricyclazole (MRL rijst=0,01) 0,78 buprofezin (MRL rijst=0,05), 0,031 carbendazim (MRL rijst= 0,01), 0,023 fenobucarb (MRL rijst=0,01), 1,4 tricyclazole 0,095 thiamethoxam (MRL rijst=0,01), 0,46 triazophos (MRL rijst=0,02) 0,054 trimethylsulfonium-kation in rijstevoermeel (MRL rijst=0,05)
	Sojahullen (pellets)	1-2-3	15	0		<u>Feed-only voedermiddel (MRL's 396/2005 nvt)</u> 0,025 deltamethrin (MRL sojaboon=0,02) 0,031; 0,054; 0,076; 0,056 paraquat (MRL sojaboon=0,02)
	Totaal		442	62	14	

*MRL 's gelden voor verse kruiden. De MRL's voor gedroogde kruiden zijn een factor 4-5 hoger. Alle onderzochte monsters zijn gedroogde kruiden.

Uit tabel 5 blijkt dat er 14% "niet conforme" monsters bij het pesticiden onderzoek zijn aangetroffen. Voor de feed-only voedermiddelen (n=71) gelden de MRL's uit Vo (EG) 396/2005 niet. Wanneer deze monsters niet in de totalen meegenomen worden, dan komt het totaal aantal monsters op 371 en het percentage "niet conforme" monsters stijgt dan naar 17%.

Risico-producten zijn gierst, zonnebloemproducten, granen, zaden van peulvruchten, kruiden en insecten. Verder blijkt dat paraquat nog regelmatig wordt teruggevonden in soja en sojaproducten. In andere gewassen zijn geen overschrijdingen van de MRL voor paraquat geconstateerd. Wel zijn er norm-overschrijdingen van mepiquat, diquat en chloormequat in met name zonnbloemproducten en peulvruchten aangetroffen.

Uit tabel 5 blijkt ook dat er in diverse feed-only voedermiddelen (bijvoorbeeld sojahullen, rijstevoermeel en citruspulp) bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen in gehalten welke boven de norm van het uitgangspunt liggen. Verwerkingsfactoren en MRL's zijn er voor deze categorie voedermiddelen niet vastgesteld. De producent moet echter wel aannemelijk kunnen maken dat het uitgangspunt aan de de norm voldaan heeft.

3.4 Dioxines & (dioxine-achtige) PCB's

In **Tabel 6** staan het aantal onderzochte monsters en de 'niet-conforme' monsters weergegeven.

Tabel 16: De resultaten van het dioxine/PCB onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters			
			n	%	Specificatie (gehalten in ng WHO2005-PCDD/F-TEQ/kg (12% vocht)(ub)	
Dioxines + dioxine-achtige PCB's	Schapenvet	19	1	5.3	0,822 (AG = 0,75)	
	Gedroogde producten/voedermiddelen uit Oekraïne	17				
	Plantaardige oliën/vetten	45				
	Kruiden	19	1	5.3	1,02 in brandnetelkruid (ML=0,75)	
	Aanvullende diervoeders met een health claim	38				
	Kleimineralen	17				
	Minerale voedermiddelen of sporenelementen uit Azië	14				
	Insectenolie	3				
	Insecten	25	3	12	2,43 siervissenvoeder (ML=1,75)* 1,49 vijvissenvoeder (AG =1,25)* 1,37 in zijderupsen (ML=0,75)	
	Vitamines, enzymen, aminozuren uit Azië	17				
	Mengvet	21				
	Bietenpulp met herkomst Rusland of Oekraïne	17				
	Zonnebloemproducten	28				
	Bakkerijproducten	21				
	Vismeel (inclusief 2 monsters garnalenmeel)	39	2	5,2	1,34 in garnalenmeel (AG = 1,25) 1,01 in vismeel (AG = 0,75)	
	Citruspulp	12				
	Opfokschapenvoeders	20				
	Rijstevoermeel	9				
	Zonnebloemolie, palmpitolie, palmolie en afgeleide producten	21				
	Mengvoeder voor leghennen	4				
	Totaal		406	7	1.7	

*bestaande uit insecten

Uit Tabel 9 blijkt dat in insecten, kruiden, garnalenmeel en vismeel enkele overschrijdingen gevonden zijn voor dioxines en dioxine-achtige PCB's, dezelfde productcategorieën als in 2017.

3.5 Vetzoursamenstelling

In **Tabel 7** staan de resultaten van het vetzoursamenstellingsonderzoek weergegeven.

Tabel 7: Resultaten van het vetzoursamenstellingsonderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters		Specificatie
			n	%	
Vetzoursamenstelling	Dure enkelvoudige plantaardige en dierlijke oliën en vetten	36	0	0	

In geen enkel monster van de 36 onderzochte enkelvoudige vetten (dierlijk of plantaardig) is een afwijkend vetzuurpatroon aangetroffen. \

3.6 Minerale olie

In **Tabel 8** staan de resultaten van het minerale olie onderzoek weergegeven.

Tabel 8: Resultaten van het minerale olie onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters		Specificatie
			n	%	
Minerale olie	Mengvet	18	0	0	

Zoals uit tabel 8 blijkt voldeden alle monsters aan de GMP+ norm.

3.7 Koper en zink

In het NP Diervoeders 2018 zijn schapenvoeders, biggenvoeders en "aanvullende diervoeders met health claims" onderzocht op overdosering van koper (en zink). Daarnaast is bij kalkoenhouders onderzocht of er teveel koper via het drinkwater/diervoeder aan de kalkoenen werd verstrekt. De resultaten staan vermeld in tabel 9.

Tabel 9 De resultaten van het koper en zink onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters		
			n	%	Specificatie (mg/kg, 12% vocht)
Koper en zink	Mengvoeders voor schapen	12	2	17	2x 17 koper in schapenbrok (ML=15)
	Opfokschapenvoeders	20	1	5	33 koper in opfokschapenvoeders (ML=15)
	Mengvoeders voor gespeende biggen	39	3	8	343 koper en 300 zink in biggenkruimel (ML=170 resp. 150) 338 koper en 299 zink in biggenkruimel (ML=170 resp. 150) 222 koper in biggenkorrel (ML = 170)
	Project Kalkoen voer	44	0		
	Project Kalkoen water	54	7	13	14; 29; 39; 46; 35; 33; 43 koper in drinkwater **
	Aanvullende diervoeders met health claims	35	0		
	Rijstevoermeel	1	0		
	Totaal	205	13	6	

* Geeft tezamen met het voeder een overschrijding van de norm voor volledig diervoeder van 25 mg/kg.

Uit tabel 9 blijkt dat in 3 van de 32 (=9%) van de schapenvoeders en 8% van de volledige diervoeders voor biggen een overdosering van koper is aangetroffen.

Bij 6 kalkoenbedrijven werd koper toegevoegd aan het drinkwater. Tezamen met de koper die in het voer aanwezig is, gaf dit overschrijdingen van de maximale koper-norm.

3.8 Mycotoxinen

In Tabel 10 staat het aantal onderzochte en de niet-conforme monsters voor het mycotoxine onderzoek vermeld.

Tabel 10 De resultaten van het mycotoxine onderzoek.

Onderzoek	Categorie	n	Niet conforme monsters		
			n	%	Specificatie (mg/kg, 12% vocht)
Mycotoxinen	Voedermiddelen uit 3 ^e landen	50	1	2	0,26 Som T2/HT2 in maïskorrels (ML= 0,2)
	Primaire enkelvoudige granen en bijproducten (geen soja)	50	0		
	Koolzaad (schroot)	3	0		
	Tawegistconcentraat	15	0		
	DDGS	15	0		
	Rijstevoermeel	9	0		
	Bietenpulp met herkomst Rusland/Oekraïne	17	0		
	Mengvoeders voor gespeende biggen	39	0		
	Gedroogde producten/voedermiddelen uit Oekraïne	17	1	5.9	0,41 som T2/HT2 in maïskorrels (ML =0,2)
	Gierst / millet	16	0		
	Mengvoeders (big/zeug) waar rogge of triticale in zijn verwerkt	21	0		
	Maïskuilen	50	1	2	2,7 Zearalenon in maïskuil (ML=2)
	Opfokschapenvoeders	20	0		
	Citruspulp	12	0		
	Totaal		334	3	0.9%

Zoals uit Tabel 13 blijkt, zijn er enkele richtwaarde-overschrijdingen voor mycotoxines aangetroffen. Deze overschrijdingen betroffen in alle gevallen maïs (producten).

In twee van de 334 monsters is Aflatoxine B1 aangetoond. Dit betrof korrelmais uit Brazilië en rijstevoermeel. De gevonden waarden (0,01 mg/kg in beide monsters) lagen onder de ML van 0,02 mg/kg.

Het percentage norm- en richtwaarde-overschrijdingen is laag voor mycotoxines.

3.9 Verboden diergeneesmiddelen

In Tabel 11 staan het aantal onderzochte monsters en de "niet-conforme" monsters weergegeven.

Tabel 11 De resultaten van het verboden diergeneesmiddelen onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	Niet conforme monsters	
			n	%
Verboden diergeneesmiddelen	Gehydrolyseerd verenmeel	11	0	
	Kruiden/Kruidentinkturen	19	0	
	Kalkoenenvoer	44	0	
	Water voor kalkoenen	54	0	
	Vitamines, enzymen en aminozuren uit Azië	17	0	
	Aanvullende diervoeders met health claims	38	0	
	Totaal		183	0

Uit Tabel 14 blijkt dat verboden diergeneesmiddelen (chlooramfenicol, nitrofuranen, dapson, nitro-imidazolen) en "niet toegelaten AMGB's" (zinkbacitracine en virginiamycine) niet zijn aangetroffen.

3.10 Antibiotica

Voor (versleping van) antibiotica in drinkwater, additieven, voedermiddelen of diervoeder zijn (nog) geen normen vastgesteld. Wel kan aan de hand van dit onderzoek o.a. gecontroleerd worden of:

- het convenant tussen de overheid en de mengvoederindustrie goed nageleefd wordt
- de veehouder zijn boekhouding op orde heeft.

Tabel 12 Resultaten van het antibiotica onderzoek

Onderzoek	Categorie	N	"Positieve" monsters		Specificatie (mg/kg)
			n	%	
Antibiotica	Mengv. v.gespeende biggen	39	0		
	Kalkoenvoeder	44	1	2,3	1,7 doxycycline en 0,27 tylosine
	Water voor kalkoenen water	54	0		
	Opfokschapenvoeders	20	0		
	Aanv.dierv. met health claims	38	1	2,6	1x sulfadiazine 0,08 in een aanv. pluimveevoeder
	Verenmeel	11	9	82	9x sulfadiazine/trimethoprim: 0,12/0,063 0,12/0/064; 0,035/0,036; 0,038/0,037; 0,12/0,063; 0,13/0,061; 0,038/0,039; 0,029/0,030;12/0,066
	Kruiden/kruidentincturen, enkelvoudig; geen mengsels	19	0		
Totaal		225	11	5	

Tabel 12 laat zien dat bijna alle monsters verenmeel sulfadiazine en trimethoprim op laag niveau bevatten. Dit komt overeen met eerdere jaren. In één kalkoenvoeder en één pluimveevoeder zijn antibiotica op verslepingniveau aangetroffen.

3.11 Coccidiostatica en flubendazole versleping

Voor coccidiostatica in mengvoeders en voormengsels voor niet-doeldieren zijn, als gevolg van 'niet voorkomen versleping'-normen vastgelegd. Bij bedrijven die coccidiostatica verwerken zijn monsters genomen van niet-doeldiervoerders om te controleren of aan deze normen wordt voldaan. Deze monsters zijn tevens op versleping van flubendazole onderzocht.

Decoquinaat, narasin, nicarbazin, salinomycine en semduramycine zijn niet geregistreerd/toegelaten voor verwerking in voeders voor kalkoenen. Dus voor deze coccidiostatica zijn kalkoenvoeders "niet doeldiervoerders" en gelden de 2002/32 normen. De overige coccidiostatica zijn toegelaten voor kalkoenvoeders en daarmee niet genormeerd.

In Tabel 13 staat het aantal onderzochte monsters en het aantal 'niet-conforme' monsters voor dit onderzoek vermeld.

Tabel 13 De resultaten van het onderzoek naar versleping van coccidiostatica in mengvoeders en voormengsels voor 'niet- doeldieren'

Onderzoek	Categorie	N	Niet-conforme monsters		Specificatie (mg/kg, 12% vocht)
			n	%	
Coccidio- statica	Mengvoeders voor leghennen	33	1	3	1,2 narasin in legkorrel (ML=0,7)
	Mengvoeders voor gespeende biggen	14	2	14	5,2 narasin in biggenkorrel (ML=2,1) 4,2 nicarbazin in biggenkorrel (ML=3,75)
	Kalkoenvoeders	44	3	7	1,4 salinomycine (ML = 0,7) 2x salinomycine aangetoond
	Blanco vleeskuikenvoeders*	5	1	20	7,1 salinomycine (actiegrens is 0,7)
	Voormengsels voor varkens, runderen en legkippen	19	0		
	Totaal		115	7	6

*voerders zonder gedoseerd coccidostaticum

Uit Tabel 13 blijkt dat er in alle mengvoeders norm-overschijdingen aangetroffen zijn. In voormengsels zijn geen normoverschijdingen voor versleping van coccidiostatica aangetroffen.

3.12 Verpakkingsmateriaal

In Tabel 14 staan de resultaten van het verpakkingsmateriaal onderzoek weergegeven.

Tabel 14 De resultaten van het onderzoek naar verpakkingsmateriaal

Onderzoek	Categorie	Niet-conforme monsters			Specificatie
		N	n	%	
Verpakkings-materialen	Reststromen	52	1	1.9	0,20% papier, plastic, zilverpapier (ML=0,15%)
Totaal					

Zoals uit Tabel 1 blijkt is er één overschrijding van de tolerantiegrens van 0,15% voor verpakkingsmateriaal aangetroffen.

3.13 Pyrrolizidine alkaloiden (PA's)

In onderstaande tabel staan het aantal onderzochte monsters en de resultaten vermeld. Esparcette en timothee zijn nieuwe (herontdekte) voedergewassen voor met name paarden.

Tabel 15 De resultaten voor het pyrrolizidine alkaloiden onderzoek

Onderzoek	Categorie	Monsters met PA's			range (mg/kg)
		N	n	%	
Pyrrolizidine-alkaloiden	Timothee(brok)	2	2	100	0,14 - 0,8
	Grasbrok	2	2	100	0,01 - 1,7
	Grasklaver	1	1	100	1,3
	Esparcette	1	1	100	1,4
	Luzerne	49	31	22	0,05 - 11.6
Totaal		55			

Er zijn 55 monsters onderzocht op PA's, waarbij in 37 monsters pyrrolizidine alkaloiden zijn aangetroffen in de range van 0,01 tot 11,6 mg/kg. In 7 monsters is meer dan 1 mg/kg PA aangetroffen. In 6 van de 7 monsters kwam het patroon overeen met dat van klein kruiskruid. In één monster (Esparcette) was het patroon onduidelijk en kwam het deels overeen met Jacobskruiskruid en deels met een *Boraginaceae* plant (bijvoorbeeld vergeet-me-nietje).

3.14 Ergot alkaloiden (EA's), moederkoren

In Tabel 16 staan de resultaten van het ergot alkaloiden onderzoek weergegeven.

Tabel 16 De resultaten van het ergot alkaloiden onderzoek

Onderzoek	Categorie	Monsters met EA's			range (mg/kg)	Specificatie
		N	n	%		
Ergot-alkaloiden	Rogge, tarwe, triticale	23	13	0	0,005-0,18	Triticale 4x, tarwe 7x, rogge en roggemeel
	Mengvoeders (big/zeug) waar rogge en/of triticale in zijn verwerkt	21	13	0	0,005-0,09	
Totaal		44	26			

Uit Tabel 16 blijkt dat 13 van de 23 graanmonsters (rogge, tarwe en triticale) en 13 van de 21 mengvoedermonsters (die rogge en/of triticale bevatten) ergot alkaloiden bevatten. De graanmonsters zijn vooraf ook op moederkoren onderzocht. Hierbij is geen overschrijding van de ML van 1000 mg/kg aangetroffen.

3.15 Ambrosia

In Tabel 17 staan de resultaten van het Ambrosia onderzoek weergegeven.

Tabel 17 De resultaten van het Ambrosia onderzoek

Onderzoek	Categorie	Niet-conforme monsters			Specificatie (mg/kg)
		N	n	%	
Ambrosia	Vogelzaad / Strooivoer met hele zaden	43	1	2.3	68 (ML = 50)

In 25 van de 43 onderzochte monsters is Ambrosia aangetroffen. De gehalten varieerden van 1 tot 68 mg/kg. Het aantal 'niet-conforme' monsters is lager dan in 2017 (2,3% t.o.v. 11%).

3.16 Blauwzuur

In Tabel 16 staan de resultaten van het blauwzuur onderzoek weergegeven.

Tabel 18: De resultaten van het blauwzuur onderzoek in lijnzaad.

Onderzoek	Categorie	Niet-conforme monsters			Specificatie (mg/kg, 12% vocht)
		N	n	%	
Blauwzuur	Lijnzaad	34	5	14.7	258; 269; 270; 293, 312 (ML=250)

In 5 van de 34 onderzochte lijnzaadmonsters is een overschrijding van de ML voor blauwzuur gemeten. De gehalten varieerden van 258 tot 312 mg/kg (12% vocht).

3.17 Genetisch gemodificeerde gewassen (GGO's)

In 2018 zijn 182 (GGO en non-GGO) monsters gescreend met een brede element screening op de aanwezigheid van niet toegelaten GGO's. De non-GGO gelabelde monsters (mengvoerders) zijn ook gecontroleerd op de aanwezigheid van toegelaten GGO's boven etiketteringsdrempel van 0.9%. In drie van de 52 (=6%) non-GMO mengvoerders is hierbij meer dan 0.9% GGO aangetroffen.

Uit kostenoverwegingen (het GGO gelabelde diervoeder bevat meestal meerdere GGO's) en met name omdat de nadruk ligt op testen op niet-toegelaten GGO's, zijn in de GGO gelabelde monsters alleen de GGO events die samen alle screeningselementen verklaren geïdentificeerd. Hierbij zijn geen "niet-toegelaten GGO's" aangetoond.

Op de 182 monsters zijn ongeveer 5824 elementtesten (32 testen per monster) en 1180 eventtesten uitgevoerd. Om een indruk te geven van welke GGO's zoal in diervoeder voorkomen staan in Tabel 19 de verschillende GGO events vermeld die zijn bevestigd in 2018.

Tabel 19 Aangetoonde (toegelaten) GGO's in het NP Diervoeders 2018.

Bevestigde GGO's	Aantal monsters	Bevestigde GGO's	Aantal monsters
A2704-12 soja event	10	GA21 mais event	4
A5547-127 soja event	6	MIR162 mais event	4
FG72 soja event	4	MON810 mais event	1
GTS 40-3-2 soja event	72	MON87460 mais event	1
MON87701 soja event	44	MON88017 mais event	3
MON87708 soja event	12	MON89034 mais event	7
MON89788 soja event	64	NK603 mais event	7
Bt11 mais event	3	TC1507 mais event	5
DAS59122 mais event	2	GT73 koolzaad event	1

3.18 Select genomen monsters

Naast de hierboven vermelde monsters worden door de NVWA ook gericht monsters genomen naar aanleiding van incidenten, (RASFF) meldingen of klachten. In 2018 betrof dit 83 monsters waarin ± 100 analyses zijn uitgevoerd.

De (mogelijk) niet-conforme monsters die hierbij aangetroffen zijn, staan hieronder vermeld:

- In snijmais, afkomstig van een akkerperceel waar mest op uitgereden was dat vermoedelijk vermengd was met XTC-afval, is in 2017 3,4-methylenedioxy-n-methamphetamine (MDMA) aangetoond. MDMA is de werkzame stof in XTC-pillen. Op vijf locaties in het perceel is hierbij MDMA in mais aangetroffen, waarbij de gehalten varieerden van 0,8 tot 17 µg/kg. In 2018 is snijmais van hetzelfde perceel opnieuw bemonsterd. Hierbij is in 7 van de 10 monsters opnieuw MDMA aangetoond waarbij de gehalten varieerden tyssen de 1,0 en 8,7 µg/kg.
- In drie aanvullende diervoeders (minerale mengsels) voor rundvee zijn olaquinox (21, 23 en 33 µg/kg) en carbadox (39, 40 en 48 µg/kg) aangetroffen. Olaquinox en carbadox zijn groeibevorderaars die al jaren niet meer in de EU toegelaten zijn. De bron van olaquinox en carbadox is niet achterhaald. Het enige gemeenschappelijke ingrediënt (rietmelasse) bevatte geen olaquinox en carbadox.
- In een brijvoeder is 2 mg/kg benzalkoniumchloride (BAC) aangetoond. BAC is een biocide dat veel gebruikt wordt voor het reinigen van oppervlakten. De MRL voor BAC in plantaardige voedermiddelen is 1 mg/kg.
- In een aanvullend diervoeder voor voor runderen is herkauwers-DNA aangetoond.

N.a.v. deze bevindingen zijn diverse vervolgacties door de NVWA in gang gezet.

4 Conclusies en aanbevelingen

Deze rapportage van het NP Diervoeders 2018 omvat de resultaten van 1733 monsters. Uit de resultaten kunnen de volgende generieke conclusies getrokken worden:

1. De incidentie van verboden dierlijke eiwitten in herkauwersvoeders en voedermiddelen is vergelijkbaar met voorgaande jaren. Controle op naleving van het verbod blijft van belang om de BSE vrije status van Nederland te kunnen waarborgen.
2. Voor het ergot alkaloiden (EA) en pyrrolizidine alkaloiden (PA) onderzoek is behoefte aan Europese normstelling.
3. Gelet op de incidentie in 2017 en 2018 lijkt het zinvol om meer monsters esparcette en timothee te onderzoeken op pyrrolizidine alkaloiden (PA).
4. Bij het bestrijdingsmiddelen onderzoek in plantaardige voedermiddelen is bij circa 15% van de monsters een normoverschrijding aangetoond. Reden om dit onderzoek te prioriteren waarbij met name millet/gierst, zonnebloemproducten, granen, zaden van peulvruchten, kruiden en insecten risico-producten zijn.
5. Het verdient aanbeveling om verwerkingsfactoren en/of MRL's vast te stellen voor bestrijdingsmiddelen in "feed-only" voedermiddelen (bijvoorbeeld sojahuillen, rijstevoermeel en citruspulp).
6. Versleping van coccidiostatica in niet-doeldiervoeders blijft de aandacht vragen. Met name de MRL overschrijdingen bij gevoelige niet-doeldieren zoals salinomycine in kalkoenenvoeders waren opmerkelijk in 2018.
7. Toediening van koper via het drinkwater (tezamen met de standaard toediening via het voer) geeft overschrijding van de maximale norm in de kalkoenunderhoud. Overleg hierover met de branchevereniging lijkt gewenst.
8. Gelet op het aantreffen van olaquinox en carbadox in een aanvullend diervoeder voor rundvee lijkt het zinvol om deze stoffen toe te voegen aan het "verboden diergeneesmiddelen" analysepakket.
9. Versleping van antibiotica in drinkwater of diervoeder en illegaal gebruik van antibiotica blijft vanwege de resistentie-problematiek prioritair.
10. Bij het GGO-onderzoek lijkt het zinvol om de monsternamen risico-gericht (uit potentiële risicolanden, zoals bijvoorbeeld Aziatische landen en Noord-Amerika) uit te voeren.
11. Wellicht is het zinvol om de analyse van MDMA in maaskuil toe te voegen aan het NP Diervoeder. Hierbij is tevens behoefte aan normstelling.

Literatuur

1. Trend analyse rapporten RIKILT
 - Cadmium, lead, mercury and arsenic in animal feed and feed materials. Trend analysis of incidents and average concentrations between 2000 and 2013 (2015) P. Adamse, H.J. van der Fels-Klerx, J. de Jong, RIKILT report 2017. (2017.006).
 - Cadmium, lead, mercury and arsenic in animal feed and feed materials – trend analysis of monitoring results. Adamse, Paulien ; Fels, Ine van der; Jong, Jacob de (2017) Food Additives & Contaminants. Pt. A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment 34 (8). - p. 1298 - 1311.
 - Concentrations of dioxins and dioxin-like PCBs in feed materials in the Netherlands in the period 2001-2011. (2015) P. Adamse, H.J. Van der Fels-Klerx, S. Schoss, J. de Jong & L.A.P. Hoogenboom. Food Additives & Contaminants – Part A 32(8):1301-11.
 - Concentrations of dioxins and dioxin-like PCBs in food of animal origin in the Netherlands during the last decade (2001-2011). (2017) P. Adamse, H.J. Van der Fels-Klerx, S. Schoss, J. de Jong & L.A.P. Hoogenboom. Food Additives & Contaminants – Part A 34(1):78-92
 - Trendanalyse van historische gegevens: handleiding voor het gebruik van monitoringsgegevens. (2014) P. Adamse. RIKILT report 2014.001.
 - Trendanalyse van contaminanten in diervoeders: mogelijkheden en problemen bij het gebruik van historische monitoringsgegevens.(2014) P. Adamse, W.J. de Boer, W.C.M. de Nijs. RIKILT report 2014.007.
 - Occurrence and trend analysis of organochlorine in animal feed. Organochlorine pesticides and non-dioxine-like PCBs (2013). P. Adamse, R. Peters, H.J. van Egmond and J. de Jong, RIKILT report 2013.009.
 - Trend analysis of mycotoxins in animal feed (2012). Adamse, P.; Egmond, H.J. van; Driessen, J.J.M.; Rijk, T.C. de; Jong, J. de; Nijs, W.C.M. de. RIKILT report 2011.017.
 - Trend analysis of copper and zinc in animal feed (2011). P. Adamse, H.J. van Egmond, A. van Polanen, P. Bikker and J. de Jong, RIKILT report 2011.012.
 - Trendanalyse zware metalen in diervoeder (grondstoffen) (2009). P. Adamse, J.J.M. Driessen, J. de Jong, A. van Polanen, H.J. van Egmond, A.W. Jongbloed. RIKILT report 2009.019.
 - Trendanalyse dierlijke eiwitten in diervoeder (grondstoffen) (2009). P. Adamse, L.W.D. van Raamsdonk, H.J. van Egmond, J. de Jong. RIKILT report 2009.016.
 - Trendanalyse van gehalten aan aflatoxine B1 en dioxinen/dioxine-achtige PCB's in diervoeders. (2007) P. Adamse, J. Jong, A.W. Jongbloed, L.W.D. Raamsdonk, H.J. Egmond. RIKILT report 2007.001.
 - Occurrence of mycotoxins and pesticides in straw and hay used as animal feed (2014) Mol, J.G.J.; Rijk, T.C. de; Egmond, H.J. van; Jong, J. de. RIKILT report 2014.006.
2. - A model for risk-based monitoring of contaminants in feed ingredients (2017). P. Bikker, P. Adamse, H.J. van der Fels-Klerx, M. de Nijs, and J. de Jong. Food Control 72 (part B). - p. 211 - 218.
 - Data analyses and modelling for risk based monitoring of mycotoxins in animal feed. Ine van der Fels-Klerx, H.J. ; Adamse, Paulien ; Punt, Ans ; Asselt, Esther D. van (2018) Toxins 10 (2).
3. EU wetgeving (zie <http://eur-lex.europa.eu/homepage.html>)
 - Verordening (EG) nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden VERORDENING (EG) Nr. 882/2004 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD, 29 april 2004, inzake officiële controles op de naleving van de wetgeving inzake diervoeders en levensmiddelen en de voorschriften inzake diergezondheid en dierenwelzijn
 - Verordening (EG) nr. 767/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende het in de handel brengen en het gebruik van diervoeders, tot wijziging van

Verordening (EG) nr. 1831/2003 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van Richtlijn 79/373/EEG van de Raad, Richtlijn 80/511/EEG van de Commissie, Richtlijnen 82/471/EEG, 83/228/EEG, 93/74/EEG, 93/113/EG en 96/25/EG van de Raad en Beschikking 2004/217/EG van de Commissie

- Richtlijn 2002/32/EG van het Europees Parlement en de Raad van 7 mei 2002 inzake ongewenste stoffen in diervoeding.
 - Verordening (EG) nr. 999/2001 van het Europees Parlement en de Raad van 22 mei 2001 houdende vaststelling van voorschriften inzake preventie, bestrijding en uitroeiing van bepaalde overdraagbare spongiforme encefalopathieën.
 - Verordening (EG) nr. 163/2009 van de Commissie van 26 februari 2009 tot wijziging van bijlage IV bij Verordening (EG) nr. 999/2001 van het Europees Parlement en de Raad houdende vaststelling van voorschriften inzake preventie, bestrijding en uitroeiing van bepaalde overdraagbare spongiforme encefalopathieën.
 - Verordening (EG) nr. 1234/2003 van de Commissie van 10 juli 2003 tot wijziging van de bijlagen I, IV en XI bij Verordening (EG) nr. 999/2001 van het Europees Parlement en de Raad en Verordening (EG) nr. 1326/2001 wat betreft overdraagbare spongiforme encefalopathieën en diervoeding.
 - 2006/576/EG, Aanbeveling van de Commissie van 17 augustus 2006 betreffende de aanwezigheid van deoxynivalenol, zearalenon, ochratoxine A, T-2- en HT-2-toxine en fumonisinen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren.
 - 2013/165/EU: Aanbeveling van de Commissie van 27 maart 2013 betreffende de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine in granen en graanproducten.
 - Verordening (EG) nr. 396/2005 van het Europees Parlement en de Raad van 23 februari 2005 tot vaststelling van maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong en houdende wijziging van Richtlijn 91/414/EG van de Raad.
 - 2012/154/EU: Aanbeveling van de Commissie van 15 maart 2012 betreffende de monitoring van de aanwezigheid van moederkorenalkaloïden in diervoeders en levensmiddelen.
 - Verordening (EG) nr. 152/2009 van de Commissie van 27 januari 2009 tot vaststelling van de bemonsterings- en analysemethoden voor de officiële controle van diervoeders.
 - Verordening (EG) nr. 1069/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften inzake niet voor menselijke consumptie bestemde dierlijke bijproducten en afgeleide producten en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 1774/2002 (verordening dierlijke bijproducten).
 - Verordening (EG) nr. 956/2008 van de Commissie van 29 september 2008 tot wijziging van bijlage IV bij Verordening (EG) nr. 999/2001 van het Europees Parlement en de Raad houdende vaststelling van voorschriften inzake preventie, bestrijding en uitroeiing van bepaalde overdraagbare spongiforme encefalopathieën.
 - Verordening (EU) nr. 51/2013 van de Commissie van 16 januari 2013 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 152/2009 wat betreft de analysemethoden voor de bepaling van bestanddelen van dierlijke oorsprong in het kader van de officiële controle van diervoeders.
4. Brief van staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie aan de voorzitter van de Tweede Kamer de Staten-Generaal, betreffende Voorstellen taskforce Antibioticum Resistentie Dierhouderij, dd 8 dec 2010.
 5. NPR6305 Nederlandse praktijkrichtlijn Plantaardige en dierlijke oliën en vetten. Interpretatie van de resultaten verkregen bij chromatografisch onderzoek.
 6. Kennisbladen NVWA zie <https://www.nvwa.nl/>
 7. Koper en zink persbericht NVWA zie <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/dieren-dierlijke-producten/dossier/varkens/wettelijk-toegestane-norm-koper-in-varkensvoer>.
 8. Jansen, Larissa J. M.: Feather segmentation to discriminate between different enrofloxacin treatments in order to monitor off-label use in the poultry sector. *Anal Bioanal Chem* (2017) 408:495–502.

Bijlage 1 Specificatie van de NP Diervoeders 2018 monsters in de categorieën voedermiddelen en additieven.

Te bemonsteren diervoeders per productgroep	Aantal	Specificatie
Sporenelementen of minerale voedermiddelen uit Azië	14	Zinkoxide, ijzeroxide, zinksulfaat, kopersulfaat, calciumjodat, magnesiumsulfaat, chloine chloride (1x)fumaarzuur, KOH, calciumjodaat
Bakkerijproducten	21	Broodmeel, deeg, koek, boterkoek, robiscopellets, stroopwafelstukjes, suikerkoek
Dure enkelvoudige plantaardige en dierlijke oliën en vetten	36	Sojaolie, varkensvet, zalmolie, visolie, glycerine, pluimveevet, lipofish, lijnzaadolie, notenolie, glyderol, kokosolie, paardenvet
Gedroogde producten en voedermiddelen uit Oekraïne	17	Mais, palmpit, palm kernelexpeller, maisgruten, tarwe, zonnebloemschroot, maisglutenmeel, sojaschilfers, palmpitschilfers
Insecten	25	Meelwormen, zijderups, gammarus (2x), insectenmix, bandkrekel, watervliegen, gedroogde larven BSF, sprinkhanen
Kleimineralen	17	Bentoniet, sepeoliet, kaoliniet, magnesiumoxide (1x), zeoliet, clinoptinoliet
Kruiden/Kruidentinkturen enkelvoudig	19	Carbartros, yucca poeder, pepermint, brandnetel, basilicum, koriander, fenegriekpoeder, peterselie, weegbree, rode klaver, brandnetelkruid, rozemarijn, fenegriek, koriander, rozemarijn, goudsbloem, knoflook
Luzerne	55	Luzerne, grasbrok (2x), expercette (1x), timothee (2x), grasklaver (1x)
Non-GMO soja, maïs, koolzaad	35	Sojaschroot, sojabonen, maiskorrel, rijst (3x)
Plantaardige olie en vet	44	Sojaolie, kokosolie, lijnzaadolie, zonnebloemolie, palmolie, palmvetzuren, raapolie, saffloerolie, palmpitvetzuur, superoleïne
Primaire enkelvoudige granen en bijproducten (geen soja)	50	Mais, triticale, tarwe, gerst, paddyrijst, dari-wit, maisgrutten, tarwegries, haver, raapschroot (2x), sorghum, rogge,
Reststromen verpakkingsmateriaal	52	Koekjesmix, robiscopelletes, broodmeel, schokopower, boterkoek, poederdeeg, cruetsli, deeg, kaasuitval, snoep, deeg en koek, maismeel, snoepstroop, wafelstukjes, tarwemeel, maisbloem, chips
Vitamines, enzymen, aminozuren uit Azië	17	Lysine, methionine, tryptofaan, threonine, tryptofaan, vitamine K3, vitamine C, vitamine D3, Vitamine B6
Voedermiddelen uit 3 ^e landen	50	Palmpitschilfers, zonnebloemzaadschrootpellets, mais, sojaschroot (24x), sojabonen, breukrijst, sojahullenpellets
Zaden en peulvruchten, enkelvoudig (geen soja)	48	Kardizaad, erwten, groene boekweit, wikken, lupine, raapschroot (1x), gele erweten, raapzaad, zonschilfers (1x), sesamschilfers, guar korma, veldbonen, sesamkoeken zonnebloemzaadschroot, maanzaad, raapzaadschroot, palmpitschilfers, hennepzaad, zonnebloempitten, koolzaad