

Mogelijke effecten van diverse planten (en bomen) op diergezondheid

M. Groot



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Mogelijke effecten van diverse planten (en bomen) op diergezondheid

M. Groot

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Food Safety Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research, in het kader van het PPS project "Lekker bloeien, gezonde koeien".

Wageningen, juli 2022

WFSR-rapport 2022.016

Groot, M.J., 2022. *Mogelijke effecten van diverse planten (en bomen) op diergezondheid*. Wageningen, Wageningen Food Safety Research, WFSR-rapport 2022.016. 36 blz.; 0 fig.; 0 tab.; 55 ref.

Projectnummer: 4400003395

Projecttitel: Lekker bloeien, gezonde koeien

Projectleider: WFSR M.J. Groot, projectleider I. van Dixhoorn

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/572185> of op <http://www.wur.nl/food-safety-research> (onder WFSR publicaties).

© 2022 Wageningen Food Safety Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research. Hierna te noemen WFSR.

Het is de opdrachtgever toegestaan dit rapport integraal openbaar te maken en ter inzage te geven aan derden. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het WFSR is het niet toegestaan:

- a) *dit door WFSR uitgebrachte rapport gedeeltelijk te publiceren of op andere wijze gedeeltelijk openbaar te maken;*
- b) *dit door WFSR uitgebrachte rapport, c.q. de naam van het rapport of WFSR, geheel of gedeeltelijk te doen gebruiken ten behoeve van het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin;*
- c) *de naam van WFSR te gebruiken in andere zin dan als auteur van dit rapport.*

Postbus 230, 6700 AE Wageningen, T 0317 48 02 56, E info.wfsr@wur.nl, www.wur.nl/food-safety-research. WFSR is onderdeel van Wageningen University & Research.

WFSR aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

WFSR-rapport 2022.016

Verzendlijst:

- I. van Dixhoorn, C. Verburg, R. Zom, W. Ozinga, C. Bufe, J. Westerink
- G. Hoogeveen LNV
- Platform Natuurlijke veehouderij

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
2 Materiaal en Methoden	10
3 Resultaten en discussie	11
3.1 Planten in grasland	11
3.1.1 Planten met een antiparasitaire werking	13
3.2 Bomen en struiken	14
3.2.1 Antiparasitaire werking	14
3.2.2 Toxische planten	15
3.3 Planten als aanvullend diervoeder of additief	15
3.3.1 Algemene conditie	15
3.3.2 Penswerking	16
3.3.3 Pensverzuring	16
3.3.4 Natuurproducten bij parasitaire belasting	16
Conclusies en aanbevelingen	17
Literatuur	18
Bijlage 1 Planten met een positief effect op de gezondheid	21
Bijlage 2 Toxische planten	25
Bijlage 3 Bomen en struiken	27
Bijlage 4 Informatie uit stalboekjes	31
Uit stalboekje schapen, informatie over giftige planten (hoofdstuk 3.7)	33

Samenvatting

Dit rapport is geschreven in het kader van het project Lekker Bloeien Gezonde Koeien. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van planten (inclusief struiken en bomen) die bioactieve stoffen bevatten die bevorderend kunnen zijn voor de gezondheid van het vee, bijvoorbeeld door het onderdrukken van maag-darmparasieten, het remmen van ontstekingen en/ of het verhogen van de weerstand. Ook zijn enkele toxische planten die in grasland kunnen voorkomen beschreven. Daarnaast is informatie meegenomen over aanvullende diervoeders bestaande uit kruiden(mengsels) met een ondersteunend effect op de diergezondheid die gepubliceerd zijn in openbaar beschikbare informatiebronnen en door de WFSR opgestelde informatieboekjes genaamd 'stalboekjes'.

Doel van dit overzicht is de veehouder inzicht te geven in welke planten mogelijk positieve effecten hebben op de diergezondheid. Of dit in de praktijk ook zo is, is afhankelijk van de hoeveelheid plantmateriaal die wordt opgenomen door de dieren.

Biodiversiteit in gewassen leidt in elk geval tot meer biodiversiteit van het bodemleven, insecten, vogels en een grotere droogteresistentie. Bomen en struiken dragen hier ook aan bij en kunnen tevens schaduw bieden. Bomen en struiken passen binnen het systeem van de agroforestry, waarbij akkerbouw of veeteelt wordt gecombineerd met voederbomen of productiebomen. Herkauwers eten van de meeste bomen en struiken de jonge bladeren.

Er zijn zeer veel interessante weideplanten met een variatie aan positieve effecten op diergezondheid. Planten die in grote hoeveelheden worden opgenomen omdat deze veelvuldig voorkomen zijn cichorei (antiparasitair), paardenbloem (ondersteunt lever en nier), duizendblad (bloedstelpend), weegbree (hemostatisch, pijnstillend) en klavers (ontstekingsremmend).

Bomen en struiken met positieve effecten op de diergezondheid zijn o.a.: eik, es, iep, jeneverbessen, linde, sleedoorn, tamme kastanje, vlier, walnoot, wilg, zomereik en zwarte populier.

Planten met mogelijke effecten op de wormbelasting zijn: cichorei, esparcette, valse kamille, kleine duivenkervel, rolklaver en gewone brunel. Deze komen vaak/niet vaak voor in (natuurlijke) grasweides, maar wel in speciale mengsels.

Toxische planten zijn (afhankelijk van de hoeveelheid en opname): adelaarsvaren, akkerdistel, gevlekte scheerling, grote ratelaar, herfsttijloos, lidrus, Jacobskruiskruid, melganzevoet, ridderzuring, scherpe boterbloem, Sint Janskruid, smeerwortel, taxus (snoeiafval, hagen) en waterscheerling.

Conclusies

- Veel kruiden kunnen een positieve bijdrage leveren aan de diergezondheid
- Sommige planten kunnen helpen de wormbelasting te verminderen
- Bomen en struiken kunnen een aanvulling vormen op het dieet van herkauwers en tevens een bron zijn van bioactieve stoffen
- Kruiden, struiken en bomen kunnen ook toxische stoffen bevatten. Het is belangrijk de toxische soorten en onderdelen (bv zaad van esdoorn) te kunnen herkennen.

Aanbevelingen

- Onderzoek de gezondheid bevorderende werking van kruiden in de wei in praktijkproeven
- Onderzoek de antiparasitaire werking van kruiden, bomen en struiken in praktijkproeven
- Monitor de diergezondheid op percelen met toxische planten zoals lidrus.

Samenvatting effecten planten, bomen en struiken in sterk verkorte tabellen

Planten in de wei met een mogelijk positief effect op de diergezondheid, antiparasitaire planten zijn in het blauw weergegeven.

Naam	Plantdeel	Biologische werking
Brandnetel (<i>Urtica dioica</i>)	Hele plant	Ontstekingsremmend, diuretisch, nutritie, bloedstelpend,
Chichorei (<i>Cichorium intybus L.</i>)	Blad, wortel	Eetlustopwekkend, lever beschermend, anthelmintisch
Duizendblad (<i>Achillea millefolium L.</i>)	Kruid, bloemen	Antiflogistisch, antimicrobieel, bloedstelpend, adstringerend
Esparcette (<i>Onobrychis viciifolia Scop.</i>)	Kruid	Anthelminticum, wond-helend
Gewone brunel (<i>Prunella vulgaris</i>)	Kruid	Diureticum, antiseptisch, anthelmintisch, adstringerend,
Grote en smalle weegbree (<i>Plantago major en lanceolata</i>)	Kruid	Zuiverend, wond helend, anorexia, bronchitis, hoest,
Kleine duivenkervel (<i>Fumaria parviflora</i>)	Kruid	Tegen leverbot, tegen maagdarm wormen
Paardenbloem (<i>Taraxacum officinale</i>)	Wortel en bladeren	Diureticum, choloretischum (blad), Wortel: laxerend, choloretisch.
Rode klaver (<i>Trifolium pratense</i>)	Kruid met bloemen	Choloreticum, zuiverend, estrogenic, anti-oxidant,
Rolklaver (<i>Lotus corniculatus L.</i>)	Kruid	Koortswerend, Sedatief,
	Toxic for sheep and cattle!	Ontstekingsremmend, Anthelminticum, Windafdrijvend,
Valse kamille (<i>Anthemis arvensis L.</i>)	Kruid, bloemen	Koortswerend, anthelminticum, spasmolytisch, digestivum, ontstekingsremmend
Witte klaver (<i>Trifolium repens</i>)	Kruid met bloemen	Jicht, tonicum

Bomen en struiken met een mogelijk positief effect op de gezondheid (groen) of mogelijk antiparasitaire werking (blauw).

Naam	Plantdeel	Biologische werking
Es (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Blad	Diureticum, bloedzuiverend, ontstekingsremmend, pijnstillend
Iep (<i>Ulmus sp.</i>)	Bast, bladeren	Wondhelend,
Jeneverbessen (<i>Juniperus communis</i>)	Blad, bessen	Antiseptisch, bloedreinigend
Linde (<i>Tilia spp</i>)	Bloeiwijze met schutblad, binnenbast	Diaforeticum, antipyretisch, verzachtend,
Sleedoorn (<i>Prunus spinosa</i>)	Bladeren	Adstringerend
Tamme kastanje (<i>Castanea sativa</i>)	Bladeren	Adstringerend
Vlier (<i>Sambucus nigra</i>)	Bloemen en vruchten, blad	Zweetdrijvend, antisepticum, immunostimulans
Walnoot (<i>Juglans regia</i>)	Blad	Bloedreinigend, adstringerend, ontstekingsremmend
Wilg (<i>Salix alba, s. viminalis, s. caprea</i>)	Blad en takken, bast	Koortsverlagend, pijnstillend, ontstekingsremmend,
Zomereik (<i>Quercus robur</i>)	Bladeren, bast van jonge eiken of jonge takken	Adstringerend, antiseptisch, bloedstelpend, antiviraal, koortswerend, anti-diarree,
Zwarte populier (<i>Populus nigra</i>)		Ontstekingsremmend, koortsverlagend,

Giftige planten in het grasland en hun effecten.

Naam	Plantdeel	Biologische werking
Adelaarsvaren (<i>Pteridium aquilinum</i> (Kuhn))	Jonge bladeren en wortelstok	Anti-vitamine B, tumorfvorming
Akkerdistel (<i>Cirsium Arvense</i> (vulgare))	Kruid	Antimenstruatie, eetlust, diarree, cholericum
Gevlekte scheerling (<i>Conium maculatum</i>)	Hele plant	Neurologische effecten
Grote Ratelaar (<i>Rhinanthus alectorolophus</i>)	Kruid	Koliek, diarree, nerveuze problemen en nierschade
Herfsttijloos (<i>Colchicum autumnale</i> (L.))	Kruid	Zwakke, verlamming, koliek, misselijk, braken
Jacobskruis-kruid (<i>Senecio Jacobaea</i> (L.))	Kruid	Leverschade, apathie, gewichtsverlies
Lidrus (<i>equisetum palustre</i> (L.))	Hele plant	Terug in de melk, diarree, gewichtsverlies
Melganzenvoet (<i>Chenopodium album</i>)	Hele plant	Bindt calcium, melkziekteverschijnselen
Schapenzuring (<i>Rumex acetosella</i>)	Leaf, root	Diuretisch, adstringerend
Scherpe boterbloem (<i>Ranunculus acris</i>)	Kruid	Jeuk, blaren en misselijkheid
Sint Janskruid (<i>Hypericum perforatum</i>)	Kruid	Foto-sensibilisatie
Ridderzuring (<i>Rumex obtusifolius</i>)	Hele plant	Laxerend, huidziekten
Smeerwortel (<i>Symphytum officinale</i>)	Kruid	Stapelt in de lever
Venijnboom of Taxus (<i>Taxus bacata</i>)	Struik	Effecten op de bloedsomloop, ademhaling en hart
Waterscheerling (<i>Cicuta virosa</i>)	Hele plant	Neurologische effecten

1 Inleiding

Dit rapport is geschreven in het kader van het project Lekker Bloeien Gezonde Koeien. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van planten (inclusief bomen en struiken) die bioactieve stoffen bevatten die bevorderend kunnen zijn voor de gezondheid van het vee, bijvoorbeeld door het onderdrukken van maag-darmparasieten, het remmen van ontstekingen en of het verhogen van de weerstand. Ook zijn enkele toxische planten die in grasland kunnen voorkomen beschreven. Daarnaast is informatie meegenomen over aanvullende diervoeders bestaande uit kruiden(mengsels) met een ondersteunend effect op de diergezondheid die gepubliceerd zijn in openbaar beschikbare informatiebronnen en door de WFSR opgestelde informatieboekjes genaamd 'stalboekjes'.

2 Materiaal en Methoden

Voor dit literatuuronderzoek is gebruik gemaakt van plantendatabases Liber Herbarum II en Dukes Phytochemical and Ethnobotanical databases, Plants for the future, Scopus en Pubmed en openbare rapporten van Louis Bolk Instituut en de WUR en de site van de GD ([Giftige planten \(gddiergezondheid.nl\)](#)). Ook (veterinaire) handboeken over kruiden (Wynn and Fouger, 2007; Brendieck-Worm and Melzig 2018; Verhelst 2019) zijn geraadpleegd (zie literatuurlijst). Hierbij is tevens uitgegaan van de beschikbare informatie uit de stalboekjes melkvee, melkgeiten en schapen (Groot et al., 2016, 2017 en 2018). Daarnaast zijn er gesprekken met specialisten gevoerd en ervaringen van veehouders, producenten van diergezondheidsproducten meegenomen. Rankschikking / prioritering zijn gedaan aan de hand van de beschikbare informatie uit de literatuur.

3 Resultaten en discussie

Hieronder wordt een overzicht gegeven van planten (inclusief bomen en struiken) die een positief effect hebben op de diergezondheid van herkauwers, zowel inheemse planten die in of om de wei kunnen worden aangeplant, als planten die als aanvullend diervoeder of additief aan het dieet kunnen worden toegevoegd, met speciale aandacht naar planten met effecten op parasitaire infecties.

3.1 Planten in grasland

- Planten met een positief effect op de gezondheid
- Planten met antiparasitaire werking
- Toxische planten.

In grasland kan een breed scala aan verschillende grassen en kruiden voorkomen, maar het meeste productiegas bestaat uit Engels raaigras en klaver. Er komt steeds meer aandacht voor kruidenrijke weides om de biodiversiteit van de vegetatie, het bodemleven, insecten en vogels te vergroten. Veel kruiden bevatten secundaire metabolieten, stoffen die een gezondheid bevorderende werking kunnen hebben.

Natuurlijk is een gebalanceerd dieet van belang voor de gezondheid van koeien en meestal bevat zo'n kruidenrijke weide tot maximaal 20% kruiden en bestaat de rest uit gras en klaver. In Bijlage 1, Tabel 1 staat een lijst met planten/kruiden die in de weide kunnen voorkomen. Aan de slootranden is de vegetatie vaak anders, hier kunnen ook toxische kruiden zoals lidrus voorkomen.

In de Tabel 1, staan de planten met hun botanische naam, inhoudstoffen en de in de literatuur beschreven werking op de gezondheid en weerstand van koeien. Er zijn verschillen in de hoeveelheid beschikbare informatie per plant. Gezondheid ondersteunende planten zijn groen aangegeven, planten met effecten op maagdarmparasieten lichtblauw en de toxische planten zijn in Bijlage 2 Tabel 2 opgenomen. Toxiciteit wordt bepaald door de hoeveelheid plantmateriaal die wordt opgenomen, de aanwezigheid van planten die de effecten kunnen beïnvloeden, algemene weerstand, leeftijd en fysiologische status van het dier, eventuele bewerking (kuilen, hooi) en of de dieren er (langzaam) aan gewend zijn (Fink-Gremmels, 2010).

Onderzoek waarbij een kruidenextract met zeven kruiden, waaronder paardenbloem (*Taraxacum officinale*), werd vergeleken met natriumpropionaat of placebo bij koeien met subklinische ketose, toonde aan dat zowel het kruidenextract als natriumpropionaat, beide tweemaal daags gedurende vijf dagen toegediend, de subklinische ketose verbeterde (Durrer et al., 2020). In een muizen mastitismodel vertoonde waterig extract van paardenbloemblad zowel *in vitro* als *in vivo* een ontstekingsremmende werking (Hu et al., 2017). In vergelijking met andere kruiden zoals vrouwenmantel (*Alchemilla vulgaris*), duizendblad (*Achillea millefolium*), weegbree (*Plantago lanceolata*, *P. major*), ridderzuring (*Rumex obtusifolius*) en scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) vertoonde paardenbloem (*Taraxacum officinale*) de hoogste voedingswaarde (Vondrášková et al., 2012). Een andere interessante bevinding was dat het waterige extract van paardenbloembladeren de expressie van Th1-cytokinen, IL-2, IFN-gamma en IL-12 verhoogde en de verhoogde expressie van IL-10 in chronisch gestreste muizen moduleerde (Kour et al., 2016). Het extract normaliseerde de verhoogde corticosteronspiegels, de chronische stress-geïnduceerde hypertrofie van de bijniere. Ook werd de atrofie van de milt en thymus hersteld. Of hetzelfde effect wordt uitgeoefend bij rundvee is momenteel niet bekend. In een experiment met ratten vertoonde de fenolfractie van paardenbloembladeren *in vivo* gunstige antioxiderende effecten en veranderde het profiel van de lipidenfractie op een positieve manier (Majewski et al., 2020).

Brandnetel (*Urtica dioica*) in rundveevoer met 50 (N5) en 100 (N10) g brandnetel (DS/kg) ter vervanging van raaigraskuil (*Lolium perenne*) leidde tot positieve veranderingen in de pens-pH, wat wijst op mogelijke voordelen voor het verminderen van pensverzuring (Humphries en Reynolds, 2014). In een voerproef met

kruisling vaarzen leidde suppletie van een mengsel van Bacopa (*Bacopa monnieri*), bhringaraj (*Eclipta alba*) en brandnetel (*Urtica dioica*) kruiden als voeradditief tot verbetering van de benutting van nutriënten en groei (Gupta et al., 2005). Brandnetel (zaadextract) wordt ook genoemd als een van de planten die mogelijk werken tegen door aflatoxine geïnduceerde toxiciteit vanwege de antioxiderende en leverbeschermende werking (Umaya et al., 2021). Bij ratten die werden gechallenged met CCl₄ om leverschade te veroorzaken, vertoonde een extract van brandnetel (*Urtica dioica*) een leverbeschermende en antioxiderende werking (Joshi et al., 2015). Bij konijnen gaven ethanolextracten van brandnetel na orale toediening bescherming tegen door gentamycine geïnduceerde nefrotoxiciteit (Salih, N.A., 2015). Herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*) wordt genoemd als wondgenezende plant die wordt gebruikt in de etnoveterinaire praktijk voor runderen (Lans et al., 2007). Onlangs is een hoofdstuk in een boek gewijd aan de gezondheidseffecten van kamille (*Matricaria chamomilla*) op de spijsverteringsfysiologie, diergezondheid en prestatieparameters bij vee (Demirtas, A., 2021). In een andere studie werd een mix van 4 planten (alsem, kamille, kleine duivenkervel en kaasjeskruid) onderzocht op hun effect op de pensvertering. Het bleek dat de medicinale plantenmix de potentie had om de methaanemissie en ammoniakconcentratie te verminderen, een sterke pens antioxidant capaciteit bezat en een positief effect had op het gastro-intestinale ecosysteem (Petric et al., 2020).

In een proef kregen runderen een supplement met Mariadistel (*Silybum marianum*) 20 g/koe/dag in de laatste 3 weken van de dracht (10 koeien) of 3 weken postpartum (10 koeien), een andere groep van 10 koeien diende als controlegroep (Ulger et al., 2017). Behandeling met Mariadistel verhoogde de melkgift significant, maar verminderde het melkeiwit gehalte. In de Mariadistel groepen was het postpartum gewichtsverlies significant minder dan in de controlegroep. Ze zagen ook dat Mariadistel de metabole aanpassing van de melkkoeien na de partus versnelt. In een andere proef (Vojtísek et al., 1991) vertoonden ketotische koeien die waren behandeld met een extract van Mariadistelzaad een verhoogde melkproductie en een opmerkelijke daling van ketonurie.

Onderzoek bij muizen met een waterig extract van madeliefjes (*Bellis perennis* L) (BP) toonde zijn hematoprotectieve en nefroprotectieve activiteiten aan bij CCl₄-geïnduceerde nefrotoxiciteit (Zangeneh et al. 2018). Vogelmuur (*Stellaria media*) wordt traditioneel gebruikt als voer voor pluimvee om de eierproductie te verhogen en als voer voor lammeren (Guarrera et al., 2005). Van fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) is aangetoond dat het ontstekingsremmende werking heeft bij koeien (Velescu et al., 2017), maar wordt meestal gezien als een invasief onkruid.

De kleine pimpernel (*Sanguisorba minor*) wordt genoemd als een veelbelovende plant voor methaanreductie in melkkoeien en melkgeiten (Loza et al., 2021), met een methaan reductie tot 33%. Ook wordt voor dit kruid bij voeding aan runderen een vermindering van de ammoniak productie in de pens beschreven (Kapp-Bitter et al., 2021). Andere kruiden met een soortgelijk effect waren o.a. lievevrouwenbedstro (*Galium verum* L.), gewone rolklaver (*Lotus corniculatus* L.), sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) en smalle weegbree (*Plantago lanceolata* L.) (Kapp-Bitter et al., 2021). Duizendblad (*Achillea millifolium*) is bekend vanwege de wond genezende eigenschappen en een onderzoek bij konijnen (Jalali et al. 2012) bevestigde dat een extract van duizendblad de kwaliteit van de genezing van brandwonden verbeterde en de hoeveelheid ziekteverwekkers in deze wonden verminderde. Bovendien bleek duizendblad ook effectief tegen darmnematoden bij schapen, zowel in *vitro* als in *vivo* (Tarq et al., 2008).

Venkelzaad (*Foeniculum vulgare*) gevoerd via de melk aan Holstein-kalveren vanaf een leeftijd van 3 dagen en vanaf 31 dagen als topdressing over het voer, bleek de groei en het lichaamsgewicht te verbeteren en het aantal dagen met longontsteking en diarree te verminderen in vergelijking met onbehandelde controles (Nowroozinia et al. 2022). Bij Egyptische buffels verbeterde het voeren van venkelzaad in een dosering van 75 gram/dag na de bevalling de voerefficiëntie, melkproductie en melkkwaliteit (vetconcentratie en melkenergiegehalte) significant, en het verminderde het celgetal (P=0,035) in vergelijking met de controles (Fahim et al., 2021). Bij lammeren die venkelzaad via het voer kregen, verbeterde de pensfermentatie en vleeskwiteit (Hajalizadeh et al., 2020).

Esparcette (*Onobrychis viciifolia*) gevoerd aan runderen, bleek de verteerbaarheid van eiwitten te verbeteren en de uitstoot van broeikasgassen te verminderen (Wijekoon et al., 2021).

Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*) in gemengde weiden met voedzame grassen verhoogde de opname van gras door grazende Jersey-vaarzen (Rose et al. 2021). Gewone rolklaver is uitgebreid getest als een gasvorming onderdrukkend, tanninerijk voedergewas dat ook de methaanproductie bleek te verminderen (Christensen et al., 2017).

Dille (*Anethum graveolens* L.) wordt genoemd als een van de planten met etherische olie die *in vitro* de methaanproductie met 20-30% verminderde, samen met lavendel (*Lavendula angustifolia*) en heilige basilicum (*Ocimum sanctum*) (Tekippe et al., 2012). Lans et al., 2007 rapporteren dille als een van de planten die worden gebruikt in de etnoveterinaire geneeskunde tegen diarree.

Karwij (*Carum Carvi* L.) wordt genoemd als plant die de minerale samenstelling van graslanden kan verbeteren (Pirhofer-Walzl et al., 2011). *In vitro* onderzoek naar anthelmintische activiteit van alcoholische extracten van een breed scala aan kruiden toonde karwij aan als een van de meest veelbelovende kandidaten (Urban et al., 2008).

In een test naar anthelmintische eigenschappen van kruiden tegen de infectieuze larven van het derde stadium van *Ascaris suum* en infectieuze larven *Trichostrongylus colubriformis* vertoonden knoflook (*A. sativum*), absinth alsem (*A. absinthium*), karwij (*Carum carvi*), vertakte ridderspoor (*Consolida regalis*), Griekse alant (*Inula helenium*), Engelse walnoot (*Juglans regia*), bonenkruid (*Satureja hortensis*) en gewone ijzerhard (*Verbena officinalis*) een sterker effect dan albendazol. In een *in vitro* test toonde karwij ook een licht ammoniak reducerend effect in de pens (Hristov et al., 2008).

In een experiment met vissen die werden blootgesteld aan een subletale dosis van een organofosfor insecticide (bifenthrin) vonden ze neuroprotectieve, antioxiderende, genoprotectieve, ontstekingsremmende en anti-apoptische effecten van de etherische olie van peterselie (*Petroselinum crispum*) (Farg et al., 2021). Peterselie wordt ook gebruikt als etnoveterinaire behandeling voor maagproblemen (Lans et al., 2007). Of de hierboven genoemde planten als ze in de weide staan ook een gezondheid bevorderend effect hebben bij herkauwers dient nader onderzocht te worden. Dit is natuurlijk ook afhankelijk van de hoeveelheid plantmateriaal die beschikbaar is en door de dieren gegeten wordt.

3.1.1 Planten met een antiparasitaire werking

Planten produceren bij stress een breed scala aan secundaire metabolieten die de plant beschermen tegen infecties met bijvoorbeeld micro-organismen, parasieten en tegen weersomstandigheden. Planten met een werking tegen parasieten bevatten vaak polyfenolen (o.a. tannines) en bitterstoffen. Kruiden die een negatief effect kunnen hebben op maagdarmwormen bij herkauwers zijn bijvoorbeeld cichorei (*Chicorium intybus*), esparcette (*Onobrychis viciifolia*), en verschillende klavers zoals de gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*), en de rode hanenkop (*Hedysarium coronarium*) (Athanasidou et al., 2005). Anthelmintische effecten van esparcette bij kleine herkauwers zijn goed gedocumenteerd, maar gegevens bij runderen zijn schaars. *In vitro* onderzoek met tanninerijke planten zoals esparcette (*Onobrychis viciifolia*), moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*) en gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*) wees uit dat tannine houdende planten zouden kunnen werken tegen rundernematoden (Novobilský et al., 2011). In een voedingsexperiment kregen kalveren (2-4 maanden oud) krachtvoer en grasklaver-hooi, of een isoproteïne en iso-energetisch dieet dat voornamelijk uit esparcette-pellets bestond. Na 16 dagen werden de dieren experimenteel besmet met nematoden (*O. ostertagi* en *C. oncophora*). Op 42 dagen na infectie werden de kalveren opgeofferd en onderzocht op wormbelasting in het spijsverteringskanaal. In de esparcette-groep was het aantal *O. ostertagi*-volwassen wormen in de lebmaag verminderd met 50%, maar de totale wormbelasting van *C. oncophora* werd vergelijkbaar gevonden tussen de groepen (Desreus et al., 2016). Bovendien was de groei minder in de esparcette-groep. Andere onderzoeken toonden aan dat esparcette het eiwitgebruik verbeterde en een gasvorming onderdrukkend voer leek met anthelmintische kenmerken (Wang et al., 2015). Ook malrove (*Marrubium vulgare*) heeft anthelmintische eigenschappen bij herkauwers (Aćimović et al., 2020). Kleine duivenkervel (*Fumaria parviflora*) is ook een geschikte plant met anthelmintische werking (Hördegen et al., 2003) voor begrazing. Verschillende soorten polyfenolen hebben verschillende effecten op maagdarmwormen (Molan et al., 2003). Cichorei werkt vooral tegen *Teladorsagia circumcincta* en esparcette heeft een negatief effect op *Trichostrongylus colubriformis* (Athanasidou et al., 2005; Poalini et al., 2004). Opvallend was de sterke

anthelmintische werking van een waterig extract van de paardenbloemen (Boyko and Brygadyrenko, 2019). Alfalfa (*Medicago sativa*) staat bekend als een voedzaam voer, en een proef met geiten toonde ook enige anthelmintische activiteit aan toen geiten klaar waren op een luzernerijke weide. Deze dieren waren minder aangetast door gastro-intestinale nematoden (Turner et al., 2013).

Bij lammeren die graasden op chicorei werden minder wormeieren in de mest gevonden dan bij lammeren die graasden op gras. De lammeren vertoonden ook een betere groei. Chicorei werkte hierbij evengoed als het ontwormingsmiddel ivermectine (Athanasidou et al., 2006). Bij een experimentele wormbesmetting vertoonden besmette lammeren een duidelijke voorkeur voor tanninerijk voer, welke weer verdween als de infectie voorbij was (Juhnke et al., 2012). Chicorei, esparcette en rolklaver hebben invloed op verschillende stadia van de belangrijkste maagdarmwormen bij landbouwhuisdieren. Polyfenolen lijken vooral de dynamiek van de wormbesmettingen te beïnvloeden. Het uiteindelijke effect is afhankelijk van concentraties werkzame stoffen in de kruiden, die weer afhankelijk zijn van de groeiomstandigheden en de opname. Dat maakt dat de resultaten lastig te voorspellen zijn. Gebruik van gestandaardiseerde extracten is voor effectiviteit waarschijnlijk nuttiger. Maar voor beweidingstrategieën bedoeld om dieren zonder zware besmetting immuniteit te laten opbouwen zijn kruiden in het grasland wel interessant (Wagenaar et al., 2017).

3.2 Bomen en struiken

- Met een positief effect op de gezondheid (Bijlage 3, Tabel 3)
- Met antiparasitaire werking (Bijlage 3, Tabel 3)
- Toxische planten (zie Bijlage 2)

In het kader van de biodiversiteit, agroforestry (het planten en/of actief beheren van bomen gecombineerd met landbouw of veeteelt), schaduw mogelijkheden, maar ook om dieren de gelegenheid te geven voor zelfmedicatie (denk aan het project de boomwal als apotheek) en alternatieve voederbronnen worden houtwallen met verschillende bomen en struiken aangeplant (Asseldonk, A.G.M. van, 2012, Boomwal als apotheek, Boslandbouw in Achtkarspelen; van Eekeren et al., 2014; Praktijknetwerk voederbomen). In Bijlage 3, Tabel 3 de hiervoor meest gebruikte bomen en struiken, de belangrijkste inhoudstoffen en hun mogelijke effecten op gezondheid. Gezondheid ondersteunende planten zijn groen aangegeven, planten met effecten op maagdarmwormen lichtblauw en toxische planten in rood.

Jonge bladeren en twijgen van alle boomsoorten worden in het algemeen goed opgenomen door herkauwers. In natuurgebieden eten koeien een groot aantal soorten struiken (o.a. vlier, wilg, populier, braam, eik, meidoorn, grove den). Ze eten verschillende onderdelen van de struik variërend van alleen de knoppen en topjes van takken, bast en schors, tot grote hoeveelheden bladeren. Geiten en schapen kunnen beter omgaan met stekels en secundaire plantstoffen en eten dan ook meer soorten. De opname kan door het seizoen grote verschillen vertonen. Beuken worden alleen het vroege voorjaar gegeten, daarna gaan ze, door een toename van looistoffen, snel in smaak achteruit. Wilgen daarentegen worden door het jaar heen goed gegeten. Ook zijn er verschillen tussen de verschillende diersoorten, waarbij koeien nauwelijks van de berk eten, terwijl geiten de bast en bladeren juist graag eten. Alle struiken en bomen die rijk zijn aan tannines zouden theoretisch kunnen bijdragen aan het onderdrukken van wormbesmetting. Echter in de literatuur zijn hier weinig data voor gevonden. Waar dat wel het geval was is dat met een asterisk (*) weergegeven.

3.2.1 Antiparasitaire werking

Effecten op wormbesmetting worden beschreven voor een aantal struiken en bomen zoals de linde, wilg en hazelnoot (Williams et al., 2014). Hun onderzoek liet zien dat *in vitro* extract (aceton / water) met gecondenseerde tannines van lindebloesem, wilgenbast, bladeren van bosbes, bloemen van witte klaver en hazelnootschillen werkzaam waren tegen diverse stadia van *Oesophagostomum dentatum*, een parasiet die bij varkens voorkomt. Alle extracten remden de ontwikkeling van de vrij levende L1 vorm naar het infectieuze L3 stadium, waarbij de meeste larven al afstierven in het L1 en L2 stadium. Wilgenbast en lindebloesem waren ook in staat de migratie activiteit van de L3 larven te remmen en alle extracten hadden een remmend effect op de beweeglijkheid van de larven. Bovendien remden lindebloesem, hazelnootschillen en wilgenbast de vervelling van de larven. Er is onderzoek gedaan naar de verschillende effecten van zowel

gecondenseerde tannines (CTs) zoals proanthocyanidin als hydrolyzeerbare tannines (HTs) zoals galluszuren en epigalluszuren uit o.a. wilg en pseudoacacia. *In vitro* onderzoek naar de effecten op *C. elegans* (Katiki et al., 2013), liet zien dat beide soorten tannines negatieve effecten hadden op *C. elegans* (toename mortaliteit). Ze vonden dat planten hoog in HTs of met combinaties van HTs en CTs een sterkere anthelmintische werking hadden dan alleen CTs. Meer onderzoek aan hydrolyzeerbare tannines is uitgevoerd (Acevedo-Ramirez et al., 2019) naar effecten op *Haemonchus contortus*. Er is onderzoek gedaan naar effecten van HT uit hout van tamme kastanje op levende *Haemonchus* parasieten uit slachtschapen. Hierbij zijn de wormen blootgesteld aan verschillende concentraties HT en verschillende tijdsperiodes. Er is gekeken naar sterfte en beweeglijkheid van de parasieten en een dosering van 25 mg/ml bleek in 24 uur dodelijk. Hierbij waren elektronenmicroscopisch sterke beschadigingen aan de parasieten zichtbaar. In ander onderzoek is gekeken of schapen gehakselde bladeren van tamme kastanje, berk en walnoot wilden opnemen en hieruit bleek dat deze na gewinning door schapen goed werden gegeten zonder effecten op productie of melkgift (Meier et al., 2013).

In een recent overzichtsartikel (Abo-EL-Sooud, K., 2018) wordt het etnoveterinair gebruik van diverse planten met o.a. antiparasitaire eigenschappen beschreven. Genoemd worden cichorei (tegen longworm bij herten, *Ostertagia ostertagi* bij koeien en nematoden in kleine herkauwers), knoflook (thiosulfinaten) tegen *Haemonchus contortus*, en walnootbladeren die op basis van naftoquinonen tegen nematoden werken. In een *in vivo* studie bij schapen is gekeken naar het effect van een waterig eikenbastextract op het voorkomen van nematoden bij natuurlijk geïnfecteerde schapen (Fakour and Meshgi, 2016). Uit het onderzoek bleek dat de effecten van het eikenextract vergelijkbare effecten op het aantal wormeieren per gram mest (epg) in de mest had als de positieve controle albendazol. Onderzoek naar effecten van verschillende houtachtige gewassen waaronder eik, hazelaar en braamblad op wormbesmetting (Paolini et al., 2004) liet zien dat de onderzochte plantextracten een antiparasitaire werking hadden, maar dat de effecten verschilden per parasiet.

3.2.2 Toxische planten

In Bijlage 2 zijn de toxische planten die in of om de weide kunnen voorkomen weergegeven. Op de site van de GD staat hier uitgebreide informatie over: [Giftige planten \(gddiergezondheid.nl\)](http://www.gddiergezondheid.nl). Ook de database van Clinitox geeft de mogelijkheid om per plant de toxiciteit per diersoort na te zoeken (<https://www.vetpharm.uzh.ch/perldocs/toxsyqry.htm>). Ook in het stalboekje schapen (Groot et al., 2018) staat een hoofdstuk over giftige planten, hier in Bijlage 4.

3.3 Planten als aanvullend diervoeder of additief

Naast kruiden in en om de weide kunnen via diervoederadditieven kruiden(extracten) worden toegevoegd aan het mengvoeder. Daarnaast zijn er producten die direct aan de veehouder worden verkocht, dit zijn meestal aanvullende diervoeders. In het stalboekje melkvee (Groot et al., 2016) wordt voor de verschillende levensfasen van de koe, de voorkomende problemen besproken, met daarbij managementadviezen, en natuurlijke producten die het dier kunnen ondersteunen. In de Bijlagen wordt de achtergrond van het gebruik van natuurlijke middelen, een lijst met producenten en leveranciers, een kruidenlijst en de wetenschappelijke onderbouwing van de middelen beschreven.

3.3.1 Algemene conditie

Om dieren in goede conditie te houden zijn algemene managementzaken van belang, zoals huisvesting, voeding, klimaat, etc. Er zijn een aantal producten die de weerstand stimuleren en zo een positief effect hebben op de vruchtbaarheid, het celgetal en de algehele conditie. Voor de algemene weerstand worden in het stalboekje melkvee de volgende producten genoemd (Bijlage 4, Tabel 4).

3.3.2 Penswerking

Management

Een goede penswerking is direct gerelateerd aan een goed rantsoen (met voldoende ruwe celstof en structuur) en geleidelijke voerovergangen. Het is van belang regelmatig voederwaardes te meten van bijvoorbeeld Kuilen, en rantsoen erop af te stemmen en/of aan te vullen. Ook is het belangrijk hittestress te voorkomen. Eventueel kan men luzerne bijvoeren om de pens te stimuleren.

Natuurproducten

1. Kruiden met bitterstoffen, zoals gentiaan, kalmoes en nieswortel, stimuleren de speekselproductie. Hierdoor wordt de pensvloestof optimaal gebufferd, wat preventief tegen pensverzuring (pensacidose, SARA) werkt. Kalmoes en nieswortel zelf niet oogsten, want er moet worden gecontroleerd op schadelijke stoffen.
2. Gisten (levend) of gistcelwandproducten bevorderen de pensflora, verminderen methaanproductie en kunnen schadelijke stoffen (bv. schimmeltoxinen) binden. Voor ondersteuning van de pensfunctie zie Bijlage 4, Tabel 5.

3.3.3 Pensverzuring

Bij een goed rantsoen met voldoende ruwvoer maakt door de bufferende werking van bicarbonaat uit het speeksel de pens niet verzuurt. Bij veel krachtvoer en onvoldoende structuur wordt er te weinig herkauwd en daalt de speekselproductie en dus de buffercapaciteit van de koe, zodat verzuring kan optreden. Bij vatbare koeien (pas afgekalfde koeien en dieren op de top van hun lactatie) en bij hittestress eventueel bicarbonaat bijvoeren. Voor producten die kunnen ondersteunen bij pensverzuring zie Bijlage 4, Tabel 5.

3.3.4 Natuurproducten bij parasitaire belasting

- Sterk geurende (bv. melisse en knoflook), bittere (bv. bijvoet en cichorei) en looistofrijke (bv. zilverschoon en brunel) planten in de weide zouden de wormdruk kunnen verlagen.
- Sommige exotische planten met wormdrijvende werking zouden als poeder of extract door het voer kunnen worden gemengd. Denk hierbij aan curcuma wortel (*Curcuma longa*), knoflooktenen (*Allium sativum*), gemberwortel (*Zingiber officinale*) en kamalavruucht (*Mallotus philippensis*), en zwarte komijnzaad (*Nigella sativa*).
- Er zijn geen natuurproducten in de handel die zowel veilig zijn in gebruik voor mens en dier als ook dodelijk voor ingewandsparasieten (endoparasieten).

Een neveneffect van Wiederkauwerbooster zou zijn dat dieren minder last van wormen hebben. Uit de praktijk blijkt dat hoe groter de biodiversiteit van het grasland des te minder wormen er zijn.

TWM Hepatica had in de praktijk een positief effect op het aantal afgekeurde levers en het aantal dieren met antistoffen tegen leverbot. Voor producten voor ondersteuning bij parasitaire belasting, zie Bijlage 4, Tabel 7.

3.3.4.1 Nieuwe producten die nog niet in het stalboekje zijn opgenomen

Een nieuw middel is Mac-P wat bestaat uit de hars van een tropische plant. Er is vrij veel *in vitro* onderzoek gedaan naar effecten bij diverse wormen. Momenteel lopen er *in vivo* proeven in de USA bij kippen. De hars heeft ook positieve effecten op de diergezondheid. Waard om eens uit te testen.

De Natuurapotheek heeft een product op basis van Mirre hars gemaakt. Er is een aantal publicaties uit Egypte die positieve ervaringen met mirrepreparaten bij leverbot beschrijven. Een proef bij schapen door een student Diergeneeskunde liet echter geen resultaat zien. Het product van de natuurapotheek heeft een wat andere bereiding en samenstelling. De eerste praktijkervaringen zijn positief.

Conclusies en aanbevelingen

- Veel kruiden kunnen een positieve bijdrage leveren aan de diergezondheid
- Sommige planten kunnen helpen de wormbelasting te verminderen
- Bomen en struiken kunnen een aanvulling vormen op het dieet van herkauwers en tevens een bron zijn van bioactieve stoffen
- Kruiden, struiken en bomen kunnen ook toxische stoffen bevatten. Het is belangrijk de toxische soorten en onderdelen (bijvoorbeeld het zaad van esdoorn) te kunnen herkennen

Aanbevelingen

- Onderzoek de gezondheid bevorderende werking van kruiden in de wei in praktijkproeven
- Onderzoek de antiparasitaire werking van kruiden, bomen en struiken in praktijkproeven
- Monitor diergezondheid op percelen met toxische planten zoals lidrus

Literatuur

- Abd El-Hack, M.E., Abdelnour, S.A., Taha, A.E., Khafaga A.F., Arif M., Ayasan T., Swelum A.A., Abukhalil M.H., Alkahtani S., Aleya, L., Abdel-Daim, M.M. 2020. Herbs as thermoregulatory agents in poultry: An overview. *Science of the Total Environment* 703,134399.
- Abo-EL-Sooud, K. 2018. Ethnoveterinary perspectives and promising future. *International Journal of Veterinary Science and Medicine* 6, 1-7.
- Acevedo-Ramírez, P.M.D.C., Hallal-Calleros, C., Flores-Pérez, I., Alba-Hurtado F., Mendoza-Garfías M.B, Castro del Campo, N., Barajas, R. 2019. Anthelmintic effect and tissue alterations induced in vitro by hydrolysable tannins on the adult stage of the gastrointestinal nematode *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology* 266, 1-6.
- Áćimović, M., Jeremić, K., Salaj, N., Gavarić N., Kiproviski B., Sikora, V., Zeremski, T. 2020. *Marrubium vulgare* L.: A phytochemical and pharmacological overview. *Molecules* 25, 25122898.
- Anthony, J.-P., Fyfe, L., Stewart, D., McDougall, G.J., Smith, H.V. 2007. The effect of blueberry extracts on *Giardia duodenalis* viability and spontaneous excystation of *Cryptosporidium parvum* oocysts, in vitro. *Methods* 42, 339-348.
- Asseldonk, A.G.M. 2012. Medicinale en etnobotanische aspecten van (potentiële) voederbomen voor melkvee: een adviesrapport. [Microsoft Word - Rapportage inzake medicinale en etnobotanische.website.doc \(voederbomen.nl\)](#).
- Athanasiadou, S., Tzamaloeakas, O., Kyraizakis, I., Jackson, F., Coop, R.L., 2005. Testing for direct anthelmintic effect of bioactive forages against *Trichostrongylus columbriformis* in grazing sheep. *Veterinary Parasitology* 127: 233-243.
- Athanasiadou, S., D. Gray, D. Younie, O. Tzamaloukas, F. Jackson & I. Kyraizakis, 2006. The use of chicory for parasite control in organic ewes and their lambs, *Scottish Agricultural Colleges*.
- Boomwal als apotheek <https://www.vanla.nl/category/kennis-boomwal-als-apotheek-voor-het-vee/>. [Boslandbouw in Achtkarspelen moet gezondheid van vee en biodiversiteit verbeteren | VANLA](#).
- Boyko, O.O., Brygadyrenko, V.V. 2019. Nematocidal activity of aqueous solutions of plants of the families Cupressaceae, Rosaceae, Asteraceae, Fabaceae, Cannabaceae and Apiaceae *Biosystems Diversity* 27, 227-232.
- Brendieck-Worm, C. und Melzig, M.F. 2018. *Phytotherapie in der Tiermedizin*. Geord Thieme Verlag, Stuttgart.
- Burner, D.M., Carrier, D.J., Belesky, D.P., Pote, D.H., Ares, A., Clausen, E.C. 2008. Yield components and nutritive value of *Robinia pseudoacacia* and *Albizia julibrissin* in Arkansas, USA. *Agroforestry Systems* 72, 51-62.
- Dauncy, E.A. and Larsson, S. 2018. Dodelijke planten; een fascinerende reis langs de giftigste planten er wereld. KNNV, Zeist.
- Durrer, M., Mevissen, M., Holinger, M., Hamburger M., Graf-Schiller S., Mayer P., Potterat O., Bruckmaier, R., Walkenhorst, M. 2020. Effects of a Multicomponent herbal Extract on the Course of Subclinical Ketosis in Dairy Cows - A Blinded Placebo-controlled Field-study. *Planta Medica* 86, 1375-13888.
- Česonienė, I. and Remigijus Daubaras 2016. in *Nutritional Composition of Fruit Cultivars Chapter 8 - Phytochemical Composition of the Large Cranberry (Vaccinium macrocarpon) and the Small Cranberry (Vaccinium oxycoccos)*. 173-194.
- Darme, P., Spalenka, J., Hubert, J., Escotte-Binet S., Debelle L., Villena I., Sayagh C., Borie N., Martinez A., Bertaux B., Voutquenne-Nazabadioko L., Renault, J.-H., Aubert, D. 2022. Investigation of Antiparasitic Activity of 10 European Tree Bark Extracts on *Toxoplasma gondii* and Bioguided Identification of Triterpenes in *Alnus glutinosa* Barks. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 66, e01098-21.
- Eekeren, N. van, Boki Luske, Mark Vonk en Emiel Anssems. 2014. Voederbomen in de landbouw; Meer waarde per hectare door multifunctioneel landgebruik. 2014-029 LbD. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Fakour, Sh., Meshgi, B. 2016. Evaluation of the anthelmintic effects of *Quercus robur* extract against ovine gastrointestinal nematodes. *Journal of Veterinary Research* 71, 389-394.
- Feedipedia website. 2020. Animal feed resources information system. <https://www.feedipedia.org/>.

-
- Felegyi-Tóth, C.A., Garádi, Z., Darcsi, A., Csernák O., Boldizsár I., Béni, S., Alberti, Á. 2022. Isolation and quantification of diarylheptanoids from European hornbeam (*Carpinus betulus* L.) and HPLC-ESI-MS/MS characterization of its antioxidative phenolics. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 210,114554.
- Fink-Gremmels, J. 2010. Defense mechanisms against toxic phytochemicals in the diet of domestic animals. *Molecular Nutrition and Food Research* 54, 249-258.
- Geerts, Rob, Hein Korevaar, Arend Timmerman, Skalsumer Natuurbeheer: Kruidenrijk grasland: Meerwaarde voor vee, bedrijf en weidevogels. Kruidenrijk Grasland <https://edepot.wur.nl/295728>.
- Giftige planten (gddiergezondheid.nl).
- Gotfredsen, Erik. 2020. Liber Herbarum II Kruiden Database <http://www.liberherbarum.net/Index.htm>.
- Groot, Maria, Gerdien Kleijer-Ligtenberg, Tedje van Asseldonk & Hanneke Hansma. 2016. "Natural Dairy Cow Health: A guide to keeping your herd healthy with herbs and other natural products" Wageningen. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/194289>.
- Groot, Maria, van Asseldonk, Tedje en Judith van Andel. 2018. Stalboekje schapen, 2018. (check ref) Stalboekje Schapen 2018: handboek voor natuurlijke diergezondheidszorg met kruiden en andere natuurproducten: Kennis voor Beleid uitgave Wageningen: RIKILT-uitgave 2018.705).
- Gupta, N., Kumar, A., Tiwari, D.P. 2005. Effect of herbs as feed additive on nutrient utilization and growth in crossbred heifers fed paddy straw based ration. *Indian Journal of Animal Sciences* 75, 52-55.
- Hördegen, P., Hertzberg, H., Heilmann, J., Langhans, W., Maurer, V. 2003. The Anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. *Veterinary Parasitology* 117, 51-60.
- Hu, G., Wang, J., Hong, D., Zhang T., Duan H., Mu, X., Yang, Z. 2017. Effects of aqueous extracts of *Taraxacum officinale* on expression of tumor necrosis factor-alpha and intracellular adhesion molecule 1 in LPS-stimulated RMMVECs. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 17, 38.
- Humphries, D.J., Reynolds, C.K. 2014. The effect of adding stinging nettle (*Urtica dioica*) haylage to a total mixed ration on performance and rumen function of lactating dairy cows. *Animal Feed Science and Technology* 189, 72-81.
- Jameel, M., Ali, A., Ali, M. 2014. New phytoconstituents from the aerial parts of *Fumaria parviflora* Lam. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research* 5, 64-69.
- Joshi, B.C., Prakash, A., Kalia, A.N. 2015. Hepatoprotective potential of antioxidant potent fraction from *Urtica dioica* Linn. (whole plant) in CCl4 challenged rats. *Toxicology Reports* 2, 1101-1110.
- Juhnke, J., J. Miller, J.O. Hall, F.D. Provenza, & J.J. Villalba, 2012. Preference for condensed tannins by sheep in response to challenge infection with *Haemonchus contortus*. *Veterinary parasitology* 188, 104-114.
- Katiki, L.M., Ferreira, J.F.S., Gonzalez, J.M., Zajac A.M., Lindsay D.S., Chagas, A.C.S., Amarante, A.F.T. 2013. Anthelmintic effect of plant extracts containing condensed and hydrolyzable tannins on *Caenorhabditis elegans*, and their antioxidant capacity. *Veterinary Parasitology* 192, 218-227.
- Khodadadi, M., Mousavinasab, S.S., Khamesipour, F., Katsande, S. 2016. The effect of *Cichorium intybus* L. Ethanol extraction on the pathological and biomedical indexes of the liver and kidney of broilers reared under heat stress. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola* 18, 407-412.
- Korevaar, H. and Geerts, R.H.E.M. 2016. Species-rich grasslands for a higher biodiversity on highly productive dairy farms. In: *Grassland and forages in high output dairy farming systems*. - Wageningen: Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw - ISBN 9789090289618 - p. 443 - 445. 18th Symposium of the European Grassland Federation *Grassland and forages in high output dairy farming systems*, 2015-06-15/2015-06-17.
- Kour, K., Bani, S., Sangwan, P.L., Singh, A. 2016. Upregulation of Th1 polarization by *Taraxacum officinale* in normal and immune suppressed mice. *Current Science* 111(4), pp. 671-685.
- Majewski, M., Lis, B., Juśkiewicz, J., Ognik K., Borkowska-Sztachanska M., Jedrejek D., Stochmal, A., Olas, B. 2020. Phenolic fractions from dandelion leaves and petals as modulators of the antioxidant status and lipid profile in an in vivo study. *Antioxidants* 9(2),131.
- Mertenat, D., Cero, M.D., Vogl, C.R., Ivemeyer S., Meier B., Maeschli A., Hamburger, M., Walkenhorst, M. 2020. Ethnoveterinary knowledge of farmers in bilingual regions of Switzerland – is there potential to extend veterinary options to reduce antimicrobial use? *Journal of Ethnopharmacology* 246, 112184.
- Molan, A.L., A.J.Duncan, T.N. Barry & W.C. McNabb, W.C., 2003. Effect of condensed tannins and crude sesquiterpene lactones extracted from chicory on the motility of larvae from deer lungworm and gastrointestinal nematodes. *Parasitology International* 52, 209-215.

-
- Paolini, V., De La Frage, F., Prevot, F., Dorchies, Ph., Hoste, H., 2004. Effects of repeated distribution of sainfoin hay on the resistance and the resilience of goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Veterinary parasitology* 127, 277-283.
- Paolini, V., Fouraste, I., Koste, H. 2004. In vitro effects of three woody plant and sainfoin extracts on 3rd-stage larvae and adult worms of three gastrointestinal nematodes. *Parasitology* 129(1), pp. 69-7.
- Plants for the Future. <https://pfaf.org/user/Default.aspx>.
- Praktijknetwerk voederbomen <https://www.voederbomen.nl/>.
- Raamsdonk, L.W.D. van, W.A. Ozinga, L.A.P. Hoogenboom, P.P.J. Mulder, J.G.J. Mol, M.J. Groot, H.J. van der Fels-Klerx, M. de Nijs. Exposure assessment of cattle via roughages to plants producing compounds of concern. *Plant toxins. Cattle Vegetation analysis*.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814615002216?casa_token=cKqNNH9x1JYAAAAA:zudJviDlhYrqzC-YIZa_AjP8syQhEr8507R2lvskFI_JksptJg3una9XINTeOcZWL-tFfQ.
- Ramadan, M.M.A., Alamer, M.A. 2010. The effects of utilizing certain medicinal herbs for the alleviation of heat stress in Awassi sheep. *Arab Gulf Journal of Scientific Research* 28, 224-231.
- Salih, N.A. 2015. Effect of nettle (*Urtica dioica*) extract on gentamicin induced nephrotoxicity in male rabbits. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 5, 756-760.
- Umaya, S.R., Vijayalakshmi, Y.C., Sejian, V. 2021. Exploration of plant products and phytochemicals against aflatoxin toxicity in broiler chicken production: Present status. *Toxicon* 200, 55-68.
- Verhelst, G. Groot handboek geneeskrachtige planten. 2019. Mannavita, Wevelgem, België.
- Vondrášková, B., Čermák, B., Martínková, L., Brouček, J. 2012. Examination of the nutritional quality of forbs from mountainous pastures in the southwestern Bohemia region. *Ekologia Bratislava* 31, 231-237.
- Wagenaar, Jan-Paul, Jan de Wit, Ir. Monique Hospers- Brands, Willemijn Cuijpers, Nick van Eekeren. 2017. Van gepeperd naar gekruid grasland: Functionaliteit van kruiden in grasland. *Koe Kruidenrijk Grasland*.
<https://library.wur.nl/WebQuery/groenekennis/2214316>.
- Williams, A.R., Ropiak, H.M., Fryganas, C., Desrues, O., Mueller-Harvey, I., Thamsborg, S.M. 2014. Assessment of the anthelmintic activity of medicinal plant extracts and purified condensed tannins against free-living and parasitic stages of *Oesophagostomum dentatum*. *Parasites and Vectors* 7, 518.
- Wynn, S.G. and Fougere, B.J. 2007. *Veterinary Herbal medicine*. Mosby Elsevier, St. Louis Missouri.
- Zhang, R., Guo, Q., Kennelly, E.J., Long, C., Chai, X. 2020. Divers alkaloids and biological activities of *Fumaria* (Papaveraceae): An ethnomedicinal group. *Fitoterapia* 146, 104697.

Bijlage 1 Planten met een positief effect op de gezondheid

Tabel 1 Planten in de wei met een mogelijk positief effect op de diergezondheid, antiparasitaire planten zijn in het blauw weergegeven.

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Brandnetel (<i>Urtica dioica</i>)	Hele plant	Flavonoïdes, rutine, astragaline, koffiezuur, coumarine, fenolzuren, sterolen, mineralen, vitamine A and C.	Ontstekingsremmend, diuretisch, nutritie, bloedstelpend, anti-diarrhee, artritis, allergische rhinitis, immuun modulatie, Leverbeschermend, Nierbeschermend, zenuwbeschermend	Bloedzuiverend, diuretisch, bij ontstekingen, Tonicum, digestivum, ondersteuning lever en nieren, artritis	Wynn and Fougere 2007. Brendieck-Worm and Melzer (2018) Verhelst, G. (2019) Humphries and Reynolds, (2014) Joshi et al. (2015) Salih, N.A. (2015)
Bijvoet (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)	Kruid	Eucalyptol, alfa-thujon, bitterstoffen, coumarine, flavonoides, etherische olie	Anti-convulsie, digesticum, eetlustopwekkend, antiparasitair	Indigestie, diarree, anorexie, maagaandoeningen	Liber Herbarum II
Chichorei (<i>Cichorium intybus</i> L.)	Blad, wortel	Bitterstoffen, choline, cichoriin, tanninezuren, lactucopicrin, inuline, phenylpropane derivaten, flavonoides	Eetlustopwekkend, cholericum, lever beschermend, digesticum, anthelmintisch	Indigestie, anorexie, galproblemen, lever ziektes	Liber herbarum II Brendieck-Worm and Melzer (2018)
Duizendblad (<i>Achillea millefolium</i> L.)	Kruid, bloemen	Essentiële oliën, chamazulene, cineol, campher, flavonoïdes, apigenine, luteoline, hydroxycoumarine, chlorogeenzuren (polyine alkamide, betaine), rutine, quercitine, achileine, stachydrine	Antiflogistisch, spasmolytisch, cholericum, antimicrobieel, bloedstelpend, adstringerend	Anorexia, Indigestie, wonden, huid infecties	Liber Herbarum II Brendieck-Worm and Melzer (2018) Tarq et al., 2008
Esparcette (<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.)	Kruid	Proanthocyanidine, flavonoïdes, rutine, arbutin, Isoliquiritigenin, Isorhamnetin-3-O-Rutineoside, Phosphatidylinositol, phosphatidylethanolamine, Phosphatidylserine	Anthelminticum, Wond-helend	Inwendige parasieten, etterende wonden	Brendieck-Worm and Melzer (2018) Liber herbarum II
Fluitenkruid (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	Kruid	Anthriscin, essentiële olie, deoxypodophyllotoxin, dihydroanhydrodiorhizol, isoarborinol, nodakenin, podophyllotoxin, vitamin A, B2	Diuretisch, tonicum, slaapmedicijn, wond-helend	Indigestie, koliek, wonden	Liber herbarum II
Gewone brunel (<i>Prunella vulgaris</i>)	Kruid	Bitterstoffen, alkaloiden, cyanidine, Delphinidine, hyperoside, rutine, oliezuur, essentiële olie, ursolzuur, alfa-phellandreen, rozemarijnzuur	Diureticum, antiseptisch, antimicrobieel, antioxidant, antiviraal, antispasmodisch, anthelmintisch, carminatief, adstringerend, wondhelend	Hypertensie, parasitaire infecties	Liber herbarum II

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Grote en smalle weegbree (<i>Plantago major</i> en <i>Plantago lanceolata</i>)	Kruid	Baicaleine, baicalin, hispidulin, indicaine, nepetin, plantagonine, scutellarin, tyrosol, allantoin, alkaloïde, asperuloside, vitamine c, aucubine, catalpol, kiezelzuur, choline, emulsine, tanninezuren, hars, chlorogeenzuur, luteoline, oleanolzuur, rhamnose, salicylzuur, slijmstoffen, tannines, essentiële olie	Zuiverend, wond helend, anorexia, bronchitis, hoest, diarree, diuretisch	Gebrekk aan eetlust, wonden, ademhalingsklachten, darmklachten	Liber herbarum II, Verhelst (2019),
Herderstasje (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	Kruid	Tannine, diosmine, rutine, rutenoside, quercitine, choline, flavonoides, vitamine A, B1 and 2, C, oxaalzuur	Bloedstelpend, Moduleert bloeddruk, diuretisch, adstringerend, ontstekingsremmend	Oedeem, constipatie, diarree, bloedende wonden, na de partus	Liber herbarum II, Verhelst (2019)
Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i> A, <i>Matricaria recutita</i>)	Bloemen	Chamuleenzuur, alfa-bisabolol, sesquiterpenen, apigenine, kamferol, tannines, rutine, hyperoside, quercitine, coumarinees	Krampstillend, windafdrijvend, ontstekingsremmend, antiflogistisch, digestivum, anxiolytisch, jeukstillend, cholericum, antiallergisch, helend	Indigestie, darmontsteking, koliek, misselijkheid, stress, angstigheid, tympanie	Liber herbarum II, Verhelst (2019), Wynn and Fougere 2007. Brendieck-Worm and Melzer (2018)
Kaasjeskruid (<i>Malva sylvestris</i>)	Kruid	Tannines, slijmstoffen, etherische olie, anthocyanen, looistoffen, flavonoiden, vitamine A, B, C	Verzachtend, ontstekingsremmend, adstringerend, laxerend	Bronchitis, hoest, gastroenteritis, diarree, blaasontsteking	Liber Herbarum II Verhelst (2019),
Karwij (<i>Carum carvi</i>)	Kruid	Carvon, limoneen, phellandreen, beta-pineen in essentiële olie, quercitine, fytosterolen	Carminatief, antispasmodisch, galactagogue	Anorexia, Indigestie, winderigheid, koliek, om de melkgift te verhogen	Liber Herbarum II Urban et al., 2008
Kleine duivenkervel (<i>Fumaria parviflora</i>)	Kruid	Cryptopine, dihydrosanguinarine, alkaloiden, flavonoiden, saponines, terpenoiden Phthalideisoquinolines (PTIs), protoberberines, spirobenzylisoquinolines	Tegen leverbot, tegen maagdarm wormen (<i>trichostrongylus</i> , <i>haemonchus contortus</i> en <i>t. colubriformis</i>) leverbeschermend, ontstekingsremmend, antimicrobieel, anti-oxidant	Buikpijn, indigestie, lever problemen, zweren, galproblemen	Liber herbarum II Wynn and Fougere 2007 Hördegen et al., 2003 Zhang et al., 2020 Jameel et al., 2014
Kleine pimpernel (<i>Sanguisorba minor</i>)	Kruid	Galluszuur, looistoffen, tanninezuren, tannine, vit. C	Anti-bloeding, diuretisch, adstringerend,	Indigestie, diarree	Liber herbarum II
Lievevrouwebedstro (<i>Galium verum</i> L.)	Kruid	Aucubine, flavonoides, saponines, coumarinees, asperuloside, tannines, nicotinezuur, anthraquinine, monotropein	Diuretisch, Koortswerend, anticonvulsicum, wond helend, adstringerend, ontstekingsremmend, lymphaticum	Oedeem, diarhea, huid problemen, gezwollen lymfklieren	Liber herbarum II Wynn and Fougere 2007
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	Kruid	Alfa-Spinasterol, Biochanin A, Cerebroside, pinitol, Galactomannan, Myricetin, apigenine, Quinice zuur, Beta-Sitosterol, geraniol, betaine, choline, biotine, adenine, rutine, coumarinees	Adaptogeen, tonicum, remineraliserend, hemostatisch, diuretisch, cholesterol-verlagend, aperitivum, spasmolytisch, immuun stimulant	Tonicum, huid problemen, bloeding problemen, oedeem, anorexia, indigestie, infecties van de urinewegen	Liber herbarum II, Verhelst (2019)

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Madeliefje (<i>Bellis perennis</i>)	Kruid	Beta-Sitosterol, bitterstoffen, tannines, tanninezuren, inuline, saponines, slijmstoffen, essentiële olie,	Zuiverend, bij constipatie, krampstillend, slijmoplossend, wondhelend, antimicrobieel, zenuwstelsel, dermatologicum, ontstekingsremmend, cytotoxisch, antioxidant, hypolipidemisch, bloedstelpend, hemolytisch	Wonden, huid problemen, gastro-intestinale problemen	Liber herbarum II, Ali Esmail Al-Snafi (2015)
Malrove (<i>Marrubium vulgare</i>)	Kruid	Bitterstoffen, tannines, marrubiin, marrubine, slijmstoffen, etherische olie, flavonoiden, looistoffen, betonicine, stachydrine	Aperitivum, Anemie, expectorans, slijmoplossend, ontstekingsremmend, adstringerend, wondhelend	Eetlustopwekkend, Hoest, astma, bronchitis, indigestie, diabetes, Ondersteuning lever	Liber herbarum II, Verhelst (2019), Ćimović et al., 2020
Mariadistel (<i>Silybum marianum</i>)	Zaad	Bitterstoffen, flavonoides, histamine, mineralen, silibinine, silychristine, silymarine, silydianine, slijmstoffen, tyramine, essentiële olie, apigenine, quercetine, kaempferol	Emeticum, Cholericum, stimuleert melkgift, antioxidant, verzachtend, tegen vet-oxidatie, leverbeschermend, ontstekingsremmend, antifibrotisch, nierbeschermend, spasmolytisch	Intoxicaties, galproblemen, indigestie, geelzucht, lever support, lever ziekten. Ondersteunt nieren, reguleert bloedvetten, dyspepsie	Liber herbarum II, Verhelst (2019), Wynn and Fougere 2007. Brendieck-Worm and Melzer (2018)
Paardenbloem (<i>Taraxacum officinale</i>)	Wortel en bladeren	Sesquiterpeen lactonen, triterpenen, taraxol, taraxerol, carotenoiden, luteine, inuline, saponines, taraxine zuren, myristine zuur, flavonoides, apigenine, Luteoline, chrysoeriol, mineralen, (kalium), fenolzuren, coumarinees, sitosterol, stigmasterol, taraxasterol, vitamine A., quercetine glycosides	Diuretisch, cholericum (blad), Wortel: laxerend, cholericum. Vermindering interleukin-6, TNFalfa (ontstekingsremmend) Verhoogt eetlust, digestie, antimicrobieel, ontstekingsremmend, spasmolytisch, Bloedzuiverend, Immuun modulatie Anti-oxidant effecten	Digestieproblemen, tonicum, ondersteuning lever, oedeem, diureticum	Wynn and Fougere 2007. Brendieck-Worm and Melzer (2018) Kour et al., (2016) Majewski et al., (2020) Boyko and Brygadyrenko, 2019
Peterselie (<i>petroselinum crispum</i>)	Kruid en zaad	Essentiële olie: apiol, myristicine, alpha- and beta-pineen, beta-phellandreen, eugenol, 1-allyl-2,3,4,5-tetramethoxybenzeen, flavonoids: apiine, luteoline; furanocoumarines: bergap, xanthotoxin, psoraleen, imperatorine	Emmenagogue, spasmolytisch, galactagogue, Carminatief expectorans, anti-histaminicum, diureticum, cytoprotective, cardioprotective, hepatoprotective, nephroprotective, neuroprotective, anti-diabetisch, antibacterieel antischimmel	Indigestie, koliek, winderigheid, oedeem, anorexie	Liber herbarum II, Verhelst (2019)

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Rode klaver (<i>Trifolium pratense</i>)	Kruid met bloemen	1-Octen-3-Ol, 2-Phenylethan-1-Ol, 6-Alpha-Hydroxy-medicarpin, Biochanine A, Biochanine-A-7-O-Beta-D-Glucoside-6-Malonate, Calycosin, daidzine, ormononetin-7-O-Beta-D-Glucoside-6-Malonate, genistine, Genistine-6-O-Malonate, Pratenseine, Trifolirhizine, Tanninezuren, Genistein, glycoside, Isorhamnetine, coumarine, essentiële olie, vitamine C, B1-3	Cholereticum, zuiverend, estrogenic, anti-oxidant, antitrombose, diuretisch, expectorant, sedatief, ontstekingsremmend	Bronchitis, hoest, lever support, nier support, gebrek aan oestrogenen	Liber herbarum II, Verhelst (2019),
Rolklaver (<i>Lotus corniculatus L.</i>)	Kruid Toxic for sheep and cattle!	Canaline, canavalia gibberellin, hydrogen cyanide, cyanogenic glycosides	Koortswerend, Sedatief, Ontstekingsremmend, Antiphlogistikum, Hyperglycemia, cardiac, Krampstillend, restorative, Anthelminticum, Windafdrijvend, Kruid tonicum	Small quantities can improve digestion and respiration	Liber herbarum II Plants for the future
Valse kamille (<i>Anthemis arvensis L.</i>)	Kruid, bloemen	Essentiële olie (isobutyl-angelicate, pinocarvone) nobiline, polyfenolen, apigenine, coumarines, catechol derivaten	Koortswerend, anthelminticum, spasmolytisch, digestivum, ontstekingsremmend	Indigestie, stomatitis, gingivitis	Liber herbarum II
Venkel (<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>)	Kruid, vruchten, zaad	Essentiële olie, phenylpropanides, anethol en estragol, fenolzuren, flavonoides, furanocoumarines, fenchon	Aromatisch, maagversterkend, krampstillend, tegen winderigheid, expectorans, verhoogt melkgift, antimicrobieel	Digestie problemen, winderigheid, aromatische stof, verbetert digestie, luchtweg problemen, speciaal bij jonge dieren	Liber herbarum II Brendieck-Worm and Melzer (2018) Wynn and Fougere 2007.
Vergeetmenietje (<i>Myosotis spp. (arvensis, scorpiodes)</i>)	Kruid	Alkaloides, tanninezuren, kalium	Sedatief, ontstekingsremmend, wondhelend, Herstellend, adstringerend, stimulant	Diarree, huid problemen, kneuzingen, neusbloedingen, stimulant, ontsteking van het maagdarmkanaal	Liber herbarum II
Vogelmuur (<i>Stellaria media</i>)	Kruid	Calcium, kalium, flavonoides, mineralen, saponines, slijmstoffen, coumarine	Acne, eczema, Zuiverend, hoest, verkoelend, bij reuma, Slijmoplossend	Wonden, huid problemen, luchtweg problemen	Liber herbarum II
Witte klaver (<i>Trifolium repens</i>)	Kruid met bloemen	Tanninezuren, coumestrol, essentiële olie	Jicht, tonicum	Jicht, tonicum	Liber herbarum II
Zilverschoon (<i>Potentilla anserina</i>)	Kruid	Bitterstoffen, flavonoiden, tannines, slijmstoffen	antispasmodisch	Diarree, indigestie, kramp	Liber herbarum II

Bijlage 2 Toxische planten

Tabel 2 Giftige planten in het grasland en hun effecten.

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Effecten	Bronnen /literatuur
Adelaarsvaren (<i>Pteridium aquilinum</i> (Kuhn)	Jonge bladeren en wortelstok	Thiaminase, cyanogene glycosiden, pterosine, ptaquiloside	Anti-vitamine B, tumorvorming	Depressie, koorts, huid- en slijmbloedingen en bloeddiarree	Giftige planten (gddiergezondhei d.nl)
Akkerdistel (<i>Cirsium Arvense</i> (vulgare)	Kruid	Acaciin, rutine, Protocatechu-aldehyde, betasitosterol, Tanning agents, Pectolinarin, slijmstoffen	Antimenstruatie, eetlust, diarree, cholericum	Anorexia, emetisch, diuretisch, ontstekings- remmend, leverversterkend, adstringerend, kruiden tonicum	Liber herbarum II, gebruikt in TCM
Gevlekte scheerling (<i>Conium maculatum</i>)	Hele plant	Piperidine-alkaloïden	Neurologische effecten	Prikkelbaarheid, stijve gang, struikelen, spiertrillingen, frequente urineren, speekselvloei, diarree, braken en koliek	Giftige planten (gddiergezondhei d.nl)
Grote Ratelaar (<i>Rhinanthus alectorolophus</i>)	Kruid	aucubine		Koliek, diarree, eventueel nerveuze problemen en nierschade	https://www.vet pharm.uzh.ch/gif tdb/pflanzen/014 5_tox.htm
Herfsttijloos (<i>Colchicum autumnale</i> (L.))	Kruid	Colchicine, Colchicosid, Demecolcin		Zwakke, verlamming, koliek, misselijk, braken, diarree, leverfalen, nierfalen, beenmergdepressie	Dauncy and Larsson, 2018 CliniTox Giftpflanze: Colchicum autumnale - Veterinärtoxikolo gie (uzh.ch)
Jacobskruis-kruid (<i>Senecio Jacobaea</i> (L.))	Kruid	Pyrrolizidine-alkaloiden: Jacobine, Jaconin, Jacodin, Senecionin, Retrorsin, Seneci-phyllin, Senkirkin		Leverschade, apathie, gewichtsverlies, diarree, anorexie, fotosensibiliteit, pensverlamming, ascites	CliniTox Giftpflanze: Senecio sp. - Veterinärtoxikolo gie (uzh.ch)
Lidrus (<i>equisetum palustre</i> (L.))	Hele plant	Palustrine, N5-Formyl- palustrin (Palustridin), N5- Acetylpalustrin, N5-Formyl- palustridine		Terug in de melk, diarree, gewichtsverlies, zwakte, problemen met opstaan, bloedwateren	CliniTox Giftpflanze: Equisetum sp. - Veterinärtoxikolo gie (uzh.ch)
Melganzenvoet (<i>Chenopodium album</i>)	Hele plant	Oxaalzuur	Bindt calcium	Daling van het bloedcalciumgehalt eHierdoor kunnen melkziekteverschijn selen optreden, met sterfte tot gevolg.	Giftige planten (gddiergezondhei d.nl)

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Effecten	Bronnen /literatuur
Schapezuring (<i>Rumex acetosella</i>)	Leaf, root	Catechin-Tannine, Adenosine, anthraquinone, Auxine, calcium oxalaat, Chrysophanic zuur, tannine, hyperoside, coumarine, rutine, tartaarzuur, oxaalzuur	Diuretisch, adstringerend	Diarree	Liber herbarum II
Scherpe boterbloem (<i>Ranunculus acris</i>)	Kruid	Giftige glycosidic-gebonden anemonol, saponin, Flavoxanthin, protoanemonin, anemonin, flemiphilippin c		Anemolol veroorzaakt jeuk, blaren en misselijkheid	Liber herbarum II
Sint Janskruid (<i>Hypericum perforatum</i>)	Kruid	Hypericine	Foto-sensibilisatie	Zonnebrand, huidbeschadiging	Giftige planten (addiergezondheid.nl)
Ridderzuring (<i>Rumex obtusifolius</i>)	Hele plant	Nepodin, vitamine C, neral, tannine zuur, kalium oxalaat	laxerend, huidziekten	Diarree	Liber herbarum II
Smeewortel (<i>Symphytum officinale</i>)	Kruid	PYRROLIZIDINE alkaloiden, nitriet	Stapelt in de lever	Leverschade	Giftige planten (addiergezondheid.nl)
Venijnboom of Taxus (<i>Taxus bacata</i>)	Struik	Ginkgetin, taxol, taxine en taxicatine	Effecten op de bloedsomloop, ademhaling en hart	Acute hartstilstand	Giftige planten (addiergezondheid.nl)
Waterscheerling (<i>Cicuta virosa</i>)	Hele plant	Polyynes (cicutoxine en oenanthetoxine)		Spierspasmen, braken, toevallen	Giftige planten (addiergezondheid.nl) Dauncy and Larsson, 2018

Bijlage 3 Bomen en struiken

Tabel 3 Bomen en struiken met een mogelijk positief effect op de gezondheid (groen) of mogelijk antiparasitaire werking (blauw).

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	Bladeren, schors, zaden en jonge twijgjes van de acacia	Acaciin, Butein, Canavanine, Fustin, Indican, Liquiritigenin, Robin, robinetin, robinin, Syringin, acacetin, amygdalin, asparagine, betasitosterol, tannines, essentiële olie	Toxisch voor alle dieren	Geen, opvallend genoeg wel genoemd als voederboom voor geiten en schapen In matige hoeveelheid blad als voeder te gebruiken	Liber herbarum II Van Asseldonk, 2012 Burner et al., 2008 *Katiki et al., 2013
Appel (<i>Malus sp.</i>)	Vrucht, bladeren	Tannines, organische zuren, pectines, vitamines, mineralen	Adstringerend, bindt toxines	Diarree, jicht, nieraandoeningen	Liber herbarum II
Berk (<i>Betula pendula, B. pubescens</i>)	Jong blad, (soms bast, knop of berkensap)	Flavonoiden (hyperoside, quercetine, rutine, quercitrine, kampferol, myricitrine, catechine, epicatechine) etherische olie (butelinol, looistoffen, fenolzuren, saponinen)	Diuretisch, antilithicum, uricosurisch, bloedzuiverend, zweetdrijvend, koortswerend	Tonicum, oedemen, preventie nier- en blaasstenen, nierontsteking, blaasontsteking, jicht, huidaandoeningen	Verhelst 2019 Meier et al., 2013
Beuk (<i>Fagus sylvatica sp.</i>)	Blad	Creosoot, vet, eiwit	Antiseptisch, slijmoplossend		Liber Herbarum II
Bosbes (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	Bladeren, bessen	Myrtilline, neomyrtilline, anthocyanine, tannines, pectines, arbutine, beta-caroteen, flavonoiden, hydroquinone, organische zuren, vitamine C, B	Laxerend, antiseptisch, adstringerend	Diarree, darmontsteking, ontsteking mondholte, antiparasitair	Liber Herbarum II *Anthony et al., 2007) Williams et al., 2014
Els (<i>Alnus glutinosa, A. incana, A. cordata</i>)	Blad, takken	Beta-Sitosterol, emodine, Phlobaphenes, tannines, lupeol, taraxerol	Adstringerend, ontstekingsremmend, verzachtend	Voederboom, keelaandoeningen Antiparasitair tegen toxoplasmose	Liber herbarum II *Darme et al., 2022
Es (<i>Fraxinus excelsior</i>)	Blad	Flavonoiden (tunine, quercetine), coumarines (fraxine, fraxinol, iso-fraxidine, fraxidine, aesculine) Organisch zuren, ursolzuur, looistoffen *catechines en gollotannines), excelsioside	Diuretisch, bloedzuiverend, ontstekingsremmend, pijnstillend, urine aanzurend, voorkomt nierstenen, koortswerend, adstringerend	Jicht, artrose, artritis, zenuwpijn, oedeem, nierinsufficiëntie, constipatie, koorts	Verhelst 2019

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	Blad	Aceratioside, Acerin, acerosin, acerinol-glycoside, looistoffen, zaden bevatten hypoglycine A	Adstringerend, wondhelend Zaden giftig voor paarden	Diarree, wonden,	Liber Herbarum II
Haagbeuk (<i>Carpinus betulus</i>)	Blad	Galluszuren, flavonol glycosides, gemethoxyleerde flavonen, diarylheptanoiden	Bloedstelpend, adstringerend	Indigestie	Liber Herbarum II Felegyi-Tóth et al., 2022
Hazelaar (<i>Corylus avellana</i>)	Blad, vruchten	Allantoïne zuur, avenasterol, Citrostadienol, Manninotriose, arsenicum Bromine, vitamine C, caroteen, oliezuur, europium, Lanthanum, linolzuur, Myristic acid, vitamines, mineralen	Koortswerend, stoppend, adstringerend, versterkend, wondhelend	Diarree	Liber Herbarum II Williams et al., 2014
Hondsroos (<i>Rosa canina</i>)	Bladeren, rozenbottels	Vitamine C, flavonoiden (rutine, isoquercitrine, kaemferol glycosiden, catechine, epicatechine), glycolipide, vruchtenzuren (appel, citroen- en malonzuur), looistof (gallocatechine, pyrogallocatechines), anthocyanen, pectine, vitamines (B,K, E)	Immuunstimulerend, tonicum, opwekkend, anti-anemeticum, antioxidant, ontstekingsremmend, laxerend, diuretisch, bloedstelpend	Zwakke, bloedarmoede, hypovitaminose, koortsende, infectieziekten, artrose, artritis, constipatie, diarree, indigestie	Verhelst, 2019
Hulst (<i>Ilex aquifolium</i>)	Blad, bessen (giftig)	Ilicine, alkaloiden, anthocyanine, bitterstoffen, saponines, glycosides, theobromine	Diuretisch, emeticum	Zweetafdrijvend, diureticum, luchtweg-aandoeningen, koorts, jicht Traditioneel tegen ecthyma bij lammeren	Liber Herbarum II Van Asseldonk, https://www.ethnobotany.nl/db-etvet/
Iep (<i>Ulmus sp.</i>)	Bast, bladeren	Tannines, slijmstoffen	Wondhelend,	Stomatitis, jicht, wonden	Liber Herbarum II
Jeneverbessen (<i>Juniperus communis</i>)	Blad, bessen	Bitterstoffen, flavonoiden, tannines, hars, limoneen, terpenen, etherische olie	Antiseptisch, bloedreinigend, Diureticum, digestivum, onstekingsremmend	Anorexie, bronchitis, blaasaandoeningen, indigestie, jicht, reuma	Liber Herbarum II
Lijsterbes (<i>Sorbus aucuparia</i>)	Bladeren	Vitamine C, sorbitol, organische zuren, pectines, citroenzuur	Antioxidant, diuretisch, laxerend	Jicht, diarree, indigestie, urinewegen, keelproblemen	Van Asseldonk, 2012

Naam	Plantdeel	Inhoudstoffen	Biologische werking	Indicatie	Bronnen /literatuur
Vlier (<i>Sambucus nigra</i>)	Bloemen en vruchten, blad	Flavonoiden (rutine, quercetine, isoquercitrine, hyperoside, astragaline, kaemferol, eldrine), enzymen, looistoffen, slijmstoffen, triterpenen (ursolzuur, oleanolzuur), fenolzuren, etherische olie	Zweetdrijvend, antisepticum, immunostimulans, antioxidant, adstringerend, ontstekingsremmend, anti-catharaal, verzachtend, expectorans	Koortsende infectieziekten, verkoudheden, luchtweg-aandoeningen, bronchitis, rhinitis, stomatitis, faryngitis, laryngitis, artritis, artrose, oedemen	Verhelst, 2019
Vossebessen (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>)	Blad, bessen	Catechin-Tannine, arbutine, Avicularin, beta-caroteen, tannines, vitamine A, C, pectines	Ontstekingsremmend, koortswerend, adstringerend	Blaasontsteking, koorts, diarree	Liber Herbarum II Česoniené and Daubaras, 2016
Walnoot (<i>Juglans regia</i>)	Blad	Vitamine C, Pedunculagin, bitterstoffen, flavonoiden, tannines, tanninezuur, hydrojuglone, juglone, essentiële olie	Bloedreinigend, adstringerend, ontstekingsremmend	Huidaandoeningen, eetlustopwekkend, ontstekingen in de bek, jicht	Liber Herbarum II *Abo-EL-Sooud, K. 2018 Meier et al., 2013
Wilg (<i>Salix alba</i> , s. <i>viminalis</i> , s. <i>caprea</i>)	Blad en takken, bast	Fenolglycosiden, salicylaten (salicine, salidroside, saligenine, salicortine), looistoffen, flavonoiden, polyfenolen, catechine, quercetine	Koortsverlagend, pijnstillend, ontstekingsremmend, antioxidant, adstringerend, diuretisch, antiseptisch, wondhelend, zweetafdrijvend	pijn, griep, reuma, jicht, enz. antiparasitair	Van Asseldonk, 2012, Verhelst, 2019 *Katiki et al., 2013 Williams et al., 2014
Zomereik (<i>Quercus robur</i>)	Bladeren, bast van jonge eiken of jonge takken	Looistoffen (o.a. quercitannine, gallotannines, galluszuur), anthocyaniden, bioflavonoiden (quercetine), saponinen, betasitosterol	Adstringerend, antiseptisch, bloedstelpend, antiviraal, koortswerend, anti-diarree, cholesterolverlagend, tonicum	Diarree, maag-darmontsteking, Bij zwakte, koorts antiparasitair	Liber herbarum II Verhelst 2019 *Fakour and Meshgi 2016 *Paolini et al., 2004
Zwarte polulier (<i>Populus nigra</i>)		Salicylaten, flavonoiden, aromatische stoffen	Ontstekingsremmend, koortsverlagend, pijnstillend, meer urinezuuruitscheiding	Griep, pijn, reuma	Van Asseldonk, 2012

Bijlage 4 Informatie uit stalboekjes

Tabel 4 Ondersteunende producten algemene weerstand.

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Herb-All Calm	Weerstand bij stress	Ayurvedische kruiden	Door het voer 10-15 gram/dier/dag	LifeCircleNutrition via Speerstra Feed Ingredients
Prime humic	Darmgezondheid, bindt toxines	Humuszuur	Door het voer	BioAG Europe
Progut Rumen	Pensfunctie, weerstand, melkproductie	MOS, beta-glucanen, oplosbare Mono- en Oligosacchariden	Door het voer	Denkavit Ingredients
Sea Crop	Betere pensvertering, productie	Mineralen, humuszuren, algen en enzymen	Over het voer	De Koolstofkring
Sel-Plex	Weerstand, celgetal, vruchtbaarheid	Organisch selenium (op gist)	Door het voer, 3 mg/dier/dag	Alltech
Topmelk protistar	Weerstand, vruchtbaarheid, vertering	Etherische oliën	Door het voer	Speerstra Feed Ingredients
Xtract Caps XL	Weerstand, hittestress	Capsicum (peperextract)	150-200 mg/dier/dag	Pancosma
Yea-Sacc	Pensfunctie, melkproductie	Levende gist	1 x 10 ⁷ CFU/kg compleet voer	Alltech

Tabel 5 Producten ter ondersteuning pensfunctie.

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Actifor Boost	Moduleert pensflora, voorkomt hittestress	Saponines, etherische olie, scherpe stoffen	Door het voer 4-6 gram/dier/dag	Greenvalley International
Bovi-C3 herkauwpoeder	Stimuleert pensfunctie	o.a. gentiaan-poeder en kiezelzuur	In de bek	Beltagri farmers4all
Bovin-stop	Voorkomen pensverzuring	o.a. eikenbast en kalmoes	In de bek	Veeservice IDAC
Colosan	Helpt bij tympanie	Olie van o.a. lijnzaad, kaneel, karwij, venkel en anijs	In de bek	ECOstyle
Diamond V XP	Stimuleert vertering	Gefermenteerde gist	Door het voer	Speerstra Feed Ingredients
Digestarom Dairy	Stimuleert vertering, speekselproductie	Kruiden (o.a. oregano, anijs), etherische oliën	2 - 3 gram/dier/dag	Speerstra Feed Ingredients
Natupack Cow Booster bolus	Stimuleert pensfunctie	o.a. niacine, inuline	In de bek	Biochem Products, via AHV International
Poeder nr 4	Stimuleert pensfunctie	kalmoes, gentiaan en mineralen	In de bek	Virbac
Powermix Rinder	Stimuleert pensfunctie, eetlust	25 kruiden o.a. knoflook	In de bek, 200 gram/dier/dag, vanaf afkalven	Biomühle & Kräuterfutter
Prime humic	Darmgezondheid, bindt toxines	Humuszuur	Door het voer	BioAG Europe
Mycosorb A	Optimalisatie pensflora en voorkomen pensverzuring, bij mycotoxines	Gisten (levend of gistcelwanden) al dan niet met selenium in een organische vorm	Over het voer	Alltech
Sangrovit	Stimuleert de pens	Pluimpapaver	Over het voer	Jadis Additiva

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Sea crop	Betere pensvertering	Mineralen, humuszuren, algen en enzymen	Over het voer	De Koolstofkring
Tox-Aid	Bindt mycotoxines	Geïnactiveerde gist, bentoniet en plantextracten	10-30 gram per dier per dag	EFS Holland
UltraCell	Stimuleert pensfunctie	Levende gist <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1 kg/ton voer	FeedVision
UltraSorb™	Bindt mycotoxines	kleimineralen, levende gist, etherische oliën	20 gram/dier/dag	FeedVision
Xtract Dairy	Pens stimulatie	EUGENOL en cinnamaldehyde	300-500 mg/dier/dag	Pancosma
Wiederkauerbooster	Algemene weerstand	Combinatie van kruiden	Volgens voorschrift	Biomühle & Kräuterfutter

Tabel 6 Producten bij pensverzuring.

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Actifor Power	Voorkomt pensverzuring, verhoging speeksel productie	Etherische olie, scherpe stoffen	Door het voer, 4-6 gram/dier/dag	Greenvalley International
Bicarbonaat (D-Bolus) voor kalveren	Buffert zuurgraad en stimuleert drinken	Bicarbonaat (kalk)	Pil in de bek ingeven met bolusschieter	Boerenwinkel
Bicar® Z natriumbicarbonaat	Buffert pens	Bicarbonaat	Over ruwvoer	Orffa
Ostrea zeeschelpenkalk-meel	Voorkomt pensverzuring	Schelpenkalk rijk aan sporen-elementen	Over voer, 100 gram per koe per dag	Agriton
Yea-Sacc	Buffert pens	Gistcultuur	Door het voer	Alltech
Zeosan	Neutraliseert de pens	Zeoliet, rijk aan sporenelementen	Over voer, 1 tot 1,5% gewicht rantsoen	Agriton

Tabel 7 Ondersteunende producten bij parasitaire belasting

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Herb-All Force (voorheen all-worm)	Ondersteunt bij maagdarm wormen	Ayurvedische kruiden	Door het voer	LifeCircleNutrition via Speerstra
TWM Hepatica	Ondersteunt lever en immuunsysteem	Silymarine, etherische oliën, choline chloride	Door het voer, 50 g/koe/dag vlgs voorschrift	Twilmij

Uit stalboekje schapen, informatie over giftige planten (hoofdstuk 3.7)

Vergiftiging door planten

Schapen weiden vaak in natuurgebieden maar ook aan de rand van de weide kunnen struiken, planten of bomen staan die op een bepaald moment toxisch kunnen zijn. Meestal eten dieren toxische planten niet omdat de meesten bitter smaken. Maar bij voedselgebrek doen ze het soms toch en in hooi verliezen veel planten hun kenmerkende geur en smaak en worden toxische planten meegegeten.

Eikels

Als een weide is omzoomd door eikenbomen kunnen de schapen veel eikels eten. Groene eikels bevatten veel meer tannines dan bruine eikels, en kunnen leiden tot acute sterfte. Dit kan bv na een hevige storm als de onrijpe eikels massaal van de bomen vallen. In minder ernstige gevallen leidt eikeltjesvergiftiging tot sufheid, verstopping, koliek en groenige/slijmerige diarree. In een later stadium kan door verminderde nierfunctie tot twee weken na de vergiftiging nog sterfte optreden.

Management

- Dieren op een ander perceel zetten bij veel onrijpe eikels (vooral als er storm of harde wind voorspeld wordt)
- Calciumhydroxide 100- 150 gram per dier per dag
- Bentoniet klei door het voer
- Polyethyleenglycol PEG, in farmacie macrogol genoemd
- Geactiveerde Kool

Natuurproducten: humuszuren, bentoniet bevattende preparaten, Mariadistel, vitaminepreparaten, actieve kool en andere toxine binders, etc.

Product	Toepassing	Werkzame stoffen	Toediening	Producent
Bionit-S	Binden mycotoxines, maagdarmproblemen	Bentoniet	Door het voer	Agriton
Impactpoeder	Binden toxines	Kaolienklei en alumiumsilicaten	Door het voer	De Koolstofkring
Primehumic	Binden toxines, weerstand, stress	Humuszuur	Door voer	BioAG
ToxiSorb	Binden mycotoxines, maagdarmproblemen	Bentoniet	Door het voer	Agriton

Paardestaart, heermoes

Paardestaart bevat equisetine wat een thiaminase werking heeft waardoor vitamine B1 wordt afgebroken. De meeste dieren eten de plant niet of slechts weinig, maar dieren die teveel eten (omdat er bv niets anders te eten staat) kunnen de volgende verschijnselen vertonen: spastisch lopen, blindheid, kop naar achter. Lammeren kunnen diarree krijgen en achterblijven in groei, bij lacterende ooien daalt de melkgift en de melk krijgt een blauwige weerschijs en smaakt bitter. In ernstige gevallen kan verlamming optreden. Heermoes blijft giftig in hooi of kuil.

Management

- Dieren op een andere perceel zetten
- Voldoende gevarieerde voeding geven
- Bij verschijnselen thiamine geven of een multivitaminepreparaat
- Preventief biergist

Taxus

Taxus kunnen dieren als snoeiafval binnen krijgen, maar kan ook plaats vinden door begrazen van terreinen met taxusopslag of bij grote bomen met laaghangende takken. Taxus is erg giftig en dieren sterven al na het eten van 100-200 gram groen. Dieren worden acuut dood gevonden of vertonen krampen, benauwdheid, tandenknarsen, blauwe slijmvliezen en vallen om. Een aftreksel van lijnzaad 100 gram koken in 1 of 2 liter water kan helpen. Dierenarts waarschuwen voor pijnstillers en spasmolytica.

Gouden regen

Ook hier kunnen dieren door snoeiafval aan worden bloot gesteld. Bloemen en zaden zijn erg giftig en geven diarree, koliek en later ademstilstand.

Jacobskruiskruid

Kruiskruiden worden in de regel vers niet gegeten, maar blijven in hooi en kuil giftig. Ze bevatten pyrrolizidine-alkaloïden die leverschade veroorzaken. Schapen zijn minder veel gevoelig dan geiten en andere dieren.

Melde, Melganzevoet (*Chenopodium album*)

Deze plant kan in pas ingezaaid grasland op grote schaal voorkomen. Ze vinden het heerlijk en het gaat goed zolang het in de mix van andere grassen en kruiden gegeten wordt. Melde bevat hoge gehalten oxaalzuur.

Sint Janskruid

Deze plant kan fotosensibilisatie (zonnebrand) veroorzaken, waardoor zwelling kan optreden aan onbewolde delen van het lichaam (voornamelijk kop).

Waterscheerling

Dit is de meest toxische inheemse moerasplant die voorkomt in sloten en op veengronden. Deze plant kan na bv het uitbaggeren van de sloten wel op het weiland terecht komen. Een klein stukje van de wortel kan al dodelijk zijn voor een schaap. De plant bevat de giftige stof cicutoxine, een zenuwgif wat leidt tot krampen, ontstekingen van slijmvlies en darmkanaal, braakneigingen en uiteindelijk ademstilstand.

Adelaarsvaren

Deze varensoort bevat net als de heermoes anti-thiamine en veroorzaakt bij langdurige consumptie problemen. Schapen eten het niet, behalve als er echt niets anders meer te eten staat. Adelaarsvaren veroorzaakt ook blaasontsteking en later blaascarcinoom.

Tuinplanten

Robinia, acacia, azalea, oleander, buxus, laurierkers, rhododendron en herfstijloos zijn giftig voor schapen. Geeft dus nooit snoeiafval aan schapen.



Wageningen Food Safety Research
Postbus 230
6700 AE Wageningen
T 0317 48 02 56
wur.nl/food-safety-research

WFSR-rapport 2022.016



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Food Safety Research
Postbus 230
6700 AE Wageningen
T 0317 48 02 56
wur.nl/food-safety-research

WFSR-rapport 2022.016

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

