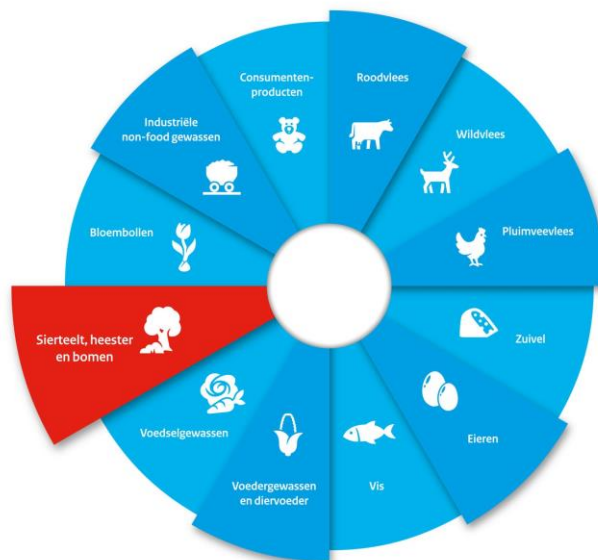


Advies over de risico's van de sierteeltketen

Bijlagen
7 december 2020
TRCVWA/2020/6437



Inhoudsopgave Bijlagen

1	Doel van de risicobeoordeling, definitie, focus en afbakening, beoordelingskader BuRO	4
1.1	Doel	4
1.2	Definitie, focus en afbakening	4
1.3	Beoordelingskader	7
2	Beschrijving van de sierteeltketen	9
2.1	Inleiding.....	9
2.2	De sierteelt algemeen	11
2.3	De sierteelt in verwarmde kassen.....	12
2.4	Teelt in de open lucht, koude kas of plastic tunnel.....	16
3	Risicobeoordeling van voor planten schadelijke organismen: wetgeving, afbakening en methodiek.....	18
3.1	Inleiding.....	18
3.2	EU-wetgeving	18
3.3	Nationale teeltvoorschriften	21
3.4	Wettelijke controles	21
3.5	Maatregelen door de sector (in samenwerking met de overheid)	22
3.6	Methodiek van de risicobeoordeling	22
4	Quarantaine(waardige) organismen gevestigd in de commerciële teelt in Nederland: EU-status en een korte beschrijving.....	24
4.1	Globodera pallida (Stone) Behrens en Globodera rostochiensis (Wollenweber) Behrens	24
4.2	Meloidogyne chitwoodi Golden et al. en Meloidogyne fallax Karssen	26
4.3	Phytophthora ramorum Werres, De Cock & Man in 't Veld.....	28
4.4	Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al. emend. Safni et al.	29
4.5	Synchytrium endobioticum (Schilbersky) Percival	29
5	De sierteeltketen: risico's van (potentiële) quarantaineorganismen.....	32
5.1	Inleiding.....	32
5.2	Sierteelt in verwarmde kassen	34
5.3	Sierteelt in de open lucht, inclusief de teelt in een koude kas of tunnel	42
5.4	Water- en moerasplanten	49
5.5	Natuur (Groene ruimte)	50
5.6	Risico's van Q's voor tropische kassen (niet-commerciële teelt), planten in kantoren, woonhuizen, serres e.d.	53
5.7	Pathways van (potentiële) quarantaineorganismen	53
5.8	Surveillance en tijdige detectie van uitbraken	65
6	Risico's voor de biodiversiteit: invasieve exoten	68
6.1	Inleiding.....	68
6.2	Uitheimse plantensoorten die via de sierteeltketen zijn of worden geïmporteerd	69
6.3	Uitheimse planten, dieren en andere organismen die meeliften of zijn meegelift met importen via de sierteeltketen	72

6.4	Uitheimse biologische bestrijders die worden geïmporteerd voor de bescherming van voedsel- en/of sierteeltgewassen	74
6.5	Sierteeltketen als pathway nu en in de toekomst.....	76
6.6	Managementmaatregelen	77
6.7	Wetgeving	78
7	Risico's voor de volks- en diergezondheid: de sierteeltketen als introductieroute van schadelijke organismen voor de gezondheid van mens en dier.....	80
7.1	Inleiding.....	80
7.2	Aanpak	80
7.3	Resultaten	80
8	De risico's van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de sierteeltketen voor mens, milieu en natuur.....	87
8.1	Inleiding.....	87
8.2	Wettelijke kaders	87
8.3	Toelatingen en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden	90
8.4	Introductie van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de sierteeltketen.....	95
8.5	Gevaarprofiel van gewasbeschermingsmiddelen voor volksgezondheid en milieu	100
8.6	Risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen voor mens, milieu en natuur.....	103
9	Toxiciteit en allergeniciteit van sierplanten.....	114
9.1	Inleiding.....	114
9.2	Eetbare (sier)planten	114
9.3	Verven en bewerken van sierplanten	117
9.4	Toxiciteit van sierplanten.....	118
9.5	Contact met sierplanten	122
10	Begrippenlijst risicobeoordeling sierteeltketen	129
10.1	Plantgezondheid	129
10.2	Teeltkundig	134
10.3	Medisch.....	135
10.4	Overig.....	136
11	Literatuur	137

1 Doel van de risicobeoordeling, definitie, focus en afbakening, beoordelingskader BuRO

1.1 Doel

De risicobeoordeling van de sierteeltketen heeft als doel het in kaart brengen van de gevaren en risico's voor plantgezondheid, natuur en milieu, volksgezondheid en diergezondheid die kunnen optreden in alle fasen in de sierteeltketen en het adviseren over maatregelen om deze risico's te reduceren.

1.2 Definitie, focus en afbakening

Onder sierteelt vallen alle gewassen die voor hun sierwaarde worden geteeld. Onder sierteeltproducten worden verstaen veredelings- en teeltmateriaal van sierteeltgewassen, sierplanten en delen van sierplanten (snijbloemen, snijtakken, siervruchten e.d.) die worden verhandeld.

De sierteelt is zeer divers. Daarom is de sierteelt voor het beoordelen van de risico's voor de plantgezondheid onderverdeeld in:

- teelt in verwarmde kassen
- teelt in open lucht, koude kas of plastic tunnel, en
- moeras- en waterplanten

Omdat er een aparte ketenbeoordeling is gemaakt voor de bloembollenteelt valt deze teelt buiten de afbakening van de risicobeoordeling van de sierteeltketen¹.

De sierteeltketen kan worden opgedeeld in meerdere schakels. De keten begint bij veredeling en loopt dan via vermeerdering, productie (voorbehandeling, teelt en naoogstbehandeling) tot en met de verhandeling van het eindproduct. In elke fase van de keten kunnen sierteeltproducten worden geïmporteerd of ingevoerd. De risico's van geïmporteerde producten zijn meegenomen in de ketenbeoordeling. Consumentengedrag valt buiten de afbakening met uitzondering van het eten van planten(delen) die zijn geteeld voor hun sierwaarde.

Gevaren zijn geïdentificeerd en risico's beoordeeld voor de plantgezondheid, natuur en milieu, volksgezondheid en diergezondheid in Nederland.

1.2.1 Plantgezondheid in de teelt en in de natuur

Voor plantgezondheid zijn de risico's beoordeeld van:

- schadelijke organismen voor de commerciële sierteelt en planten in de natuur² en in tropische kassen (in dierentuinen, arboreta e.d.). Hierbij is primair gekeken naar organismen met een quarantaine status of die daarvoor (mogelijk) in aanmerking komen.

Schadelijke organismen zijn organismen (viroïden, virussen, bacteriën, (pseudo)schimmels, insecten, mijten, nematoden, slakken en planten) die planten kunnen aantasten. De aantasting kan leiden tot reductie van kwantiteit en/of kwaliteit van planten of geoogste producten. In de risicobeoordeling is primair gekeken naar de risico's van organismen die de quarantaine status hebben in de Europese Unie (EU-Q's) of daarvoor (mogelijk) in aanmerking komen (nieuwe schadelijke organismen en potentiële EU-Q's) op basis van Verordening (EU) 2016/2031 (de

¹ Advies van BuRO over de risico's van de bloembollenketen, zie <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/plantziekte-en-plaag/plantziekte-en-plaag-overig/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-de-risico%E2%80%99s-van-de-bloembollenketen>

² Natuur, ook aangeduid als groene ruimte, is hierbij breed gedefinieerd: alle open terreinen met planten en/of water, particulier en publiek, waarop geen commerciële teelt plaats vindt. Onder natuur vallen dus onder andere tuinen, plantsoenen, parken, open water en bossen. Bij de risicobeoordeling van invasieve exotische planten vallen beplantingen in tuinen, plantsoenen en parken niet onder 'natuur'.

Plantgezondheidsverordening)³ (tabel 1). Een EU-Q is in de Plantgezondheidsverordening gedefinieerd als een organisme, waarvan de identiteit duidelijk is, dat nog niet voorkomt in de EU of slechts in beperkte mate, dat zich in de EU kan vestigen en na introductie onaantoonbare gevolgen heeft en waartegen uitvoerbare en doeltreffende maatregelen beschikbaar zijn en dat vermeld staat in bijlage II van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 (artikel 4 van de Plantgezondheidsverordening). Voor EU-Q's geldt een nultolerantie. Prioritaire EU-Q's vormen een bijzondere groep binnen de EU-Q's, waarvoor aanvullende eisen gelden. In de huidige risicobeoordeling worden behalve de organismen die staan in genoemde bijlage II ook de organismen waarvoor maatregelen gelden middels een uitvoeringshandeling (artikel 30 van de Plantgezondheidsverordening) als EU-Q beschouwd. Voor deze organismen geldt immers ook een bestrijdingsverplichting.

Een 'nieuw schadelijk organisme' wordt hier gedefinieerd als een organisme dat nog niet voorkomt in de EU of slechts in beperkte mate en geen Q-status heeft. Indien het organisme reeds voorkomt in de EU (in beperkte mate) gaat het in de regel om een organisme dat van oorsprong niet voorkwam in de EU en dus van buiten de EU is geïntroduceerd. Een potentiële EU-Q is een 'nieuw schadelijk organisme' dat voldoet aan alle criteria van een EU-Q. Potentiële EU-Q's zijn dus schadelijke organismen die mogelijk in de toekomst een Europese quarantainestatus krijgen. De Plantgezondheidsverordening bepaalt ook dat wanneer een lidstaat een organisme aantreft, dat op basis van een voorlopige risicobeoordeling voldoet aan de criteria van een EU-Q, de lidstaat maatregelen moet nemen om het organisme uit te roeien (artikel 29). In Nederland worden deze organismen aangeduid als 'quarantainewaardig' (Q-waardigen). Organismen kunnen in Nederland ook de status Q-waardig krijgen naar aanleiding van de aanvraag van een bedrijf of instelling om het organisme te mogen importeren voor onderzoeksdoeleinden. EU-Q's worden hier verder afgekort als Q's.

De volgende categorieën organismen vallen buiten de afbakening (zie ook tabel 1):

- Zona Protecta-quarantaineorganismen, organisme die alleen in bepaalde gebieden in de EU zijn gereguleerd. Nederland heeft geen ZP-Q's en deze categorie wordt hier daarom niet verder besproken;
- EU-gereguleerde niet-quarantaineorganismen (Regulated Non-Quarantine Pest: RNQP);
- organismen met een Q-status in een derde land, maar niet in de EU ('derde landen-Q's);
- alle overige organismen.

De aanwezigheid van schadelijke organismen in een plantketen kan leiden tot opbrengstreducties, hogere gewasbeschermingskosten en beperking van afzetmogelijkheden. Deze aspecten zijn meegenomen bij de beoordeling van (potentiële) Q's. Er is geen inschatting gemaakt van de effecten op handel en export van eventuele aanscherping van fytosanitaire wet- en regelgeving in de EU. Het economische risico van het afkeuren van een importpartij vanwege de aanwezigheid van een (potentiële) Q valt ook buiten de afbakening. Risico's van (potentiële) Q's zijn beoordeeld uitgaande van de huidige wet- en regelgeving en implementatie daarvan. Daarbij is rekening gehouden met de huidige import- en invoerstromen waarmee schadelijke organismen Nederland kunnen binnenkomen. Risico's kunnen wijzigen wanneer regelgeving wijzigt en/of wanneer import- of invoerstromen veranderen. De vondst van een (potentiële) Q kan voor een bedrijf, grondeigenaar en/of andere betrokkenen een groot effect hebben vanwege de kosten van de te nemen maatregelen om het organisme in te perken of uit te roeien. Er is geen schatting gemaakt van de omvang van deze kosten. Wel worden met name de Q's benoemd waarbij de kans op een besmetting in de teelt of de natuur als relatief groot is beoordeeld.

³ Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees parlement en de Raad van 26 oktober 2016 betreffende beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, tot wijziging van de Verordeningen (EU) nr. 228/2013, (EU) nr. 652/2014 en (EU) nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van de Richtlijnen 69/464/EEG, 74/647/EEG, 93/85/EEG, 98/57/EG, 2000/29/EG, 2006/91/EG en 2007/33/EG van de Raad. PB L 317 23.11.2016, p. 4-104

Tabel 1.1. Categorieën van schadelijke organismen die wel/niet binnen de afbakening ('in scope') vallen (zie de tekst en Bijlage 3 voor volledige definities).

Categorie	Afkorting	Korte definitie	In scope
EU-quarantaineorganisme	(EU-)Q	Organisme in bijlage II van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072	Ja
Prioritair plaagorganisme	Proritaire (EU-)Q	EU-Q met aanvullende eisen op basis van artikel 6 van Verordening (EU) 2016/2031	Ja
Voorlopige EU-quarantaineorganisme	(EU-)Q ¹	Organisme waarvoor tijdelijke EU-maatregelen gelden middels een uitvoeringshandeling	Ja
Zona Protecta-quarantaineorganisme	ZP-Q	Organisme met Q-status voor bepaalde gebieden binnen de EU	Nee
EU gereguleerd niet-quarantaineorganisme	RNQP	Organisme dat alleen op bepaald plantmateriaal is gereguleerd	Nee
Nieuw schadelijk organisme	-	Schadelijk organisme dat niet voorkomt in de EU of in beperkte mate (een van de criteria van een EU-Q)	Ja ²
Potentieel EU-quarantaineorganisme	Potentiële (EU-)Q	Nieuw schadelijk organisme dat voldoet aan alle criteria van een EU-Q	Ja
Quarantainewaardig organisme	Q-waardig organisme	Potentiële EU-Q waarvoor in Nederland officiële maatregelen gelden	Ja
Derde landen quarantaineorganisme	Derde landen-Q	Organisme dat in een derde land de Q-status heeft	Nee
Overige organismen	-	Organismen die niet vallen onder een van bovenstaande definities	Nee

¹ NB Volgens Verordening 2016/2031 zijn alleen de organismen in bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072 EU-quarantaineorganismen.

² Ter beoordeling of het organisme voldoet aan alle criteria van een EU-Q.

1.2.2 Natuur en milieu

Voor natuur is naast het risico van (potentiële) quarantaineorganismen ook het risico beoordeeld van:

- de introductie van overige invasieve exoten via de sierteeltketen,
- het uitzetten van biologische bestrijders in de sierteelt.

Invasieve exoten zijn uitheemse organismen die door handelen van de mens in Nederland zijn gekomen of kunnen komen en na introductie een bedreiging (kunnen) vormen voor de flora en fauna in Nederland. Het kan hierbij zowel om planten als andere organismen gaan. Biologische bestrijders zijn insecten, mijten en nematoden die worden ingezet ter bestrijding van ziekten en plagen; het uitzetten van exotische bestrijders kan een risico vormen voor de inheemse flora en fauna.

Met betrekking tot milieu worden de risico's voor oppervlaktewater en grondwater die kunnen ontstaan bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden benoemd, waarbij de studie zich beperkt heeft tot de risico's van de werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen en biociden (in zoverre informatie beschikbaar was) en is niet gekeken naar eventuele risico's van

toevoegingsstoffen⁴ en basisstoffen⁵. De NVWA verricht zelf weliswaar geen metingen aan oppervlaktewater en grondwater, maar houdt wel toezicht op een juiste landbouwkundige toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Onjuiste toepassing kan leiden tot normoverschrijdingen. Deze milieurisico's worden genoemd bij de risicobeoordeling, maar niet uitgebreid behandeld, aangezien het beleid bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is belegd. Ook mogelijke risico's voor diergezondheid zijn niet bij deze risicobeoordeling meegenomen. Te denken valt aan landbouwhuisdieren in weilanden naast percelen waar gespoten wordt, slootwater na bespuiting dat gedronken kan worden door landbouwhuisdieren, of gezelschapsdieren die in een stal of schuur komen na behandeling. Ook de risico's voor natuur en milieu ten gevolge van bemesting van sierteeltgewassen vallen buiten de scope van deze risicobeoordeling. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen door particulieren in siertuinen, op potplanten e.d. valt ook buiten de afbakening. De risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor bijen komen wel kort aan bod.

1.2.3 Volksgezondheid

Voor volksgezondheid zijn de risico's beoordeeld van:

- het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de sierteelt voor consumenten en omwonenden. Ook worden de risico's voor werkers en verwerkers kort besproken. Hierbij is net als bij de risico's voor natuur en milieu alleen gekeken naar de risico's van de werkzame stoffen en is niet gekeken naar eventuele risico's van toevoegingsstoffen en basisstoffen,
- residuen van gewasbeschermingsmiddelen op (geïmporteerde) sierteeltproducten,
- het verven en conserveren van sierteeltproducten (naoogstbehandeling),
- het onbedoeld gegeten worden van sierplanten,
- plantenallergenen, en
- de insleep van voor mensen schadelijke organismen via de import van sierteeltproducten

Risico's voor telers en medewerkers in de sierteeltketen (arbeidsgerelateerde risico's) worden genoemd, maar niet uitgebreid behandeld, aangezien het toezicht hierop niet bij de NVWA maar bij de Inspectie SZW is belegd.

1.2.4 Diergezondheid

Voor diergezondheid zijn de risico's beoordeeld van:

- de insleep van voor dieren schadelijke organismen via de import van sierteeltproducten.

De risico's van sierteeltproducten bij inname door (landbouw)huisdieren worden benoemd maar niet uitgebreid behandeld. De risico's van (sier)planten voor landbouwhuisdieren worden besproken in de 'risicobeoordeling diervoederketen' van BuRO.

1.3 Beoordelingskader

BuRO heeft de risicobeoordeling sierteeltketen uitgevoerd overeenkomstig de Wet Onafhankelijke Risicobeoordeling VWA. Hierbij spelen twee criteria een rol:

- wetenschappelijke onderbouwing en
- onafhankelijkheid.

BuRO heeft de risicobeoordeling zelfstandig opgezet en uitgevoerd. Betrokkenheid van andere onderdelen van de NVWA werd niet toegelaten, tenzij dit was op initiatief van BuRO om aanvullende informatie te verkrijgen of voor een feitencheck. Ook de beleidsdirecties van LNV en

⁴ Een toevoegingsstof wordt aan een gewasbeschermingsmiddel toegevoegd om bijvoorbeeld de werking te verbeteren. Toevoegingsstoffen hebben een administratieve registratie nodig, de wetgeving voor de beoordeling van deze stoffen moet nog nader worden ingevuld.

⁵ Een basisstof is een stof die voor een ander doel op de markt is (bijvoorbeeld in cosmetica of voedingsmiddelen). Eventuele risico's zijn daarom al eerder bepaald. Basisstoffen mogen worden ingezet voor gewasbescherming, maar niet als gewasbeschermingsmiddel worden verkocht. Er is een lijst 'toegestane basisstoffen'.

het Ctgb zijn bevestigd om feitelijke informatie te verkrijgen. De adviezen die voortvloeien uit de risicobeoordeling zijn gericht op risicomanagement dat wordt uitgevoerd door NVWA-directies en de ministeries van LNV en VWS.

BuRO gebruikt als afbakening van het begrip 'risico' de definitie zoals deze is geformuleerd door Rosa (1998).

“(A risk is:)

A situation or event in which something of human value (including humans themselves) has been put at stake and where the outcome is uncertain.”

BuRO onderscheidt in het begrip risico dus de *kans* op een bedreiging van een waarde en het *effect* ervan.

Gevaar is gedefinieerd als een biologisch, chemisch of fysisch agens met potentieel nadelige effecten voor de waarde⁶. Bij de sierteeltketen betreft het in hoofdzaak de waarden plantgezondheid, natuur en milieu, volksgezondheid en diergezondheid.

Daarnaast zijn nog meer maatschappelijke waarden van belang in elke keten, zoals eerlijkheid en vertrouwen. Met deze twee waarden hangen eerlijke handel, productintegriteit en fraude samen. Hoewel de definitie van Rosa ook toelaat dat deze waarden geanalyseerd worden, beperkt de BuRO-analyse zich in deze risicobeoordeling tot de eerstgenoemde waarden van plantgezondheid, natuur en milieu, volksgezondheid en diergezondheid. Een kanttekening hierbij is dat de publieke waarde plantgezondheid in de praktijk in hoge mate samenvalt met economische waarden zoals handelspositie en productkwaliteit. Immers, het optreden van ziekten of plagen in de sierteelt heeft niet slechts gevolgen voor de plantgezondheid van de betreffende sierteelgewassen, maar tegelijkertijd vooral economische gevolgen: partijen worden minder waard en vaak zelfs onverkoopbaar en bovendien kan de exportpositie van Nederland in het geding komen. Mede vanwege de onderlinge verbondenheid tussen plantgezondheid en export(positie) is het aspect export wel meegenomen bij de risicobeoordeling. Dat geldt ook voor import, en dat dan vooral omdat import van sierteeltproducten een risico vormt voor met name de plantgezondheid en de natuur. De economische gevolgen van afkeuring van partijen bij import vanwege de aanwezigheid van een schadelijke organisme is niet meegenomen in de risicobeoordeling.

⁶ gebaseerd op de definitie in de Algemene Levensmiddelenverordening (Verordening (EG) nr 178/2002)

2 Beschrijving van de sierteeltketen

2.1 Inleiding

2.1.1 Gewasgroepen binnen de sierteeltketen

Onder sierteelt vallen alle gewassen die voor hun sierwaarde worden geteeld en dus niet bestemd zijn voor humane of dierlijke consumptie of industriële doeleinden. De sierteelt is onderdeel van de tuinbouw en kent een grote variatie aan gewassen, die op verschillende wijzen worden ingedeeld in een aantal hoofd- en subcategorieën. Zo maakt het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) bij de land- en tuinbouwstatistieken onderscheid in drie hoofdcategorieën tuinbouw: 'tuinbouw onder glas', 'tuinbouw open grond' en 'tuinbouw overig' en binnen deze hoofdcategorieën onderscheidt het CBS meerdere gewasgroepen (CBS, 2018):

- Tuinbouw onder glas (incl. teelt onder plastic)
 - Bloemkwekerijgewassen
 - o Amaryllisbollen
 - o Bloemzaden
 - o Perkplanten
 - o Potplanten
 - o Snijbloemen
 - o Overige bloemkwekerijgewassen
 - o Opweek bloemkwekerijgewassen
 - Boomkwekerijgewassen en vaste planten
 - o Vermeerdering en/of aantrekking
 - o Volledige teelt onder glas
- Tuinbouw open grond
 - Bloembollen en -knollen
 - Bloemkwekerijgewassen
 - o Bloemzaden
 - o Overige bloemkwekerijgewassen
 - Boomkwekerijgewassen en vaste planten
 - o Bos- en haagplantsoen
 - o Buxus
 - o Laan- en parkbomen
 - o Rozenstruiken
 - o Sierconiferen
 - o Sierheesters en klimplanten
 - o Trek- en besheester
 - o Vruchtbomen
 - o Vaste planten
- Tuinbouw overig
 - Bollenbroei
 - o Hyacintenbroei
 - o Narcissenbroei
 - o Tulpenbroei
 - o Overige bollenbroei

Het Ctgb (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) hanteert de volgende indeling/toepassingsgebieden bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen in sierteeltgewassen (Ctgb, 2019a):

- Bloembol- en bloemknolgewassen
 - o Bloembollen en bloemknollen
 - o Bolbloemen en knolbloemen: bloementeelt en potplantenteelt van bloembollen en bloemknollen
- Bloemisterijgewassen
 - o Potplanten, incl. eenjarige perkplanten, bolbloemen en knolbloemen
 - o Snijbloemen, incl. zomerbloemen, droogbloemen, bolbloemen en knolbloemen

- Trekheesters
- Snijgroen
- Boomkwekerijgewassen
 - Laanbomen
 - Klimplanten
 - Sierheesters (inclusief rozen)
 - Coniferen (inclusief kerstbomen)
 - Heidesoorten
 - Bos- en haagplantsoen
 - Vruchtbomen en -struiken
- Vaste plantenteelt
- Bloemenzaadteelt
- Moeras- en waterplanten
- Veredeling en zaadteelt

Bolbloemen en knolbloemen vallen bij deze indeling in twee categorieën: bloembol- en bloemknolgewassen en bloemisterijgewassen.

2.1.2 Gehanteerde indeling in de huidige studie

In dit document is voor de beoordeling van risico's van de plantgezondheid (Hoofdstuk 5: risico's van (potentiële) quarantaineorganismen) de sierteelt onderverdeeld in drie categorieën:

- de teelt in verwarmde kassen,
- de teelt in de open lucht, koude kas of plastic tunnel,
- moeras- en waterplanten.

Voor deze indeling, die elementen bevat van bovenbeschreven CBS en Ctgb-indelingen is gekozen omdat de klimaatomstandigheden (verwarmde kas versus teelt in de open lucht, koude kas en plastic tunnel) de risico's van (potentiële) quarantaineorganismen sterk beïnvloeden. Zo kunnen meerdere quarantaineorganismen zich in Nederland alleen vestigen in verwarmde kassen. Ook zijn er (potentiële) quarantaineorganismen die specifiek zijn aangepast aan waterige milieus. Moeras- en waterplanten worden daarom als aparte groep besproken. Een verdere opdeling wordt niet gemaakt omdat veel quarantaineorganismen plantensoorten uit verschillende teeltcategorieën (bijvoorbeeld snijbloemen en potplanten) aantasten. De teelt van bloembollen en bloemknollen valt buiten de afbakening omdat BuRO daarvoor reeds een risicobeoordeling heeft opgesteld (zie '1.2 Definitie, focus en afbakening').

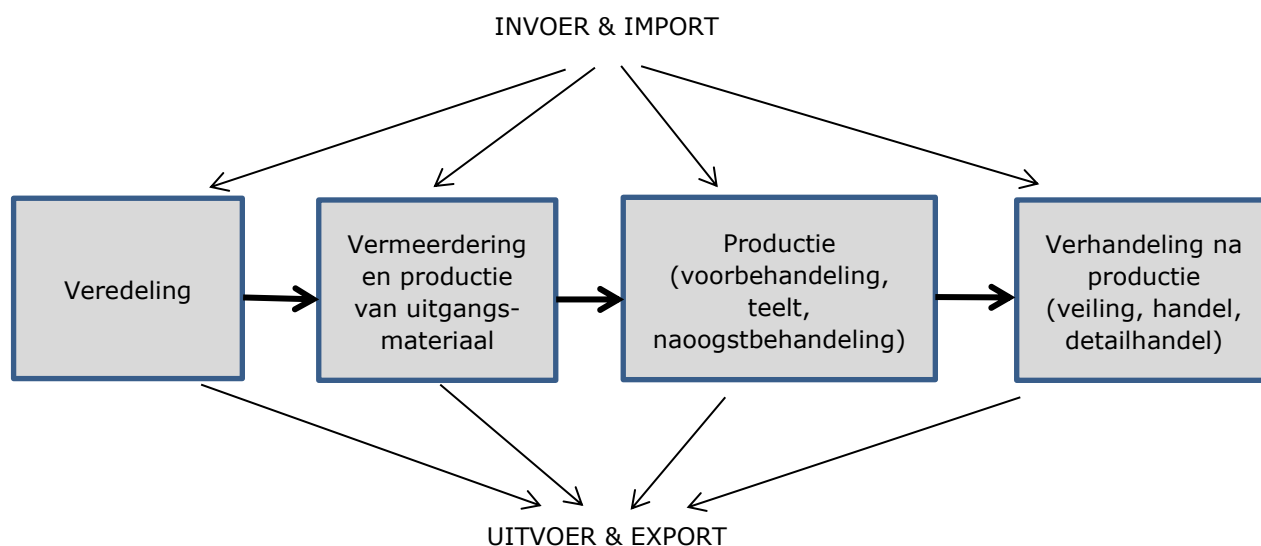
Voor de risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen en biociden voor mens, milieu en natuur (hoofdstuk 8: risico's van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) wordt zowel de CBS-indeling gevolgd, voor analyse van het gewasbeschermingsmiddelengebruik, als de Ctgb-indeling, voor analyse van toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Het CBS registreert het gewasbeschermingsmiddelengebruik in een enquête volgens hun indeling. Bij toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen geldt de Ctgb-indeling.

Voor de beoordeling van de risico's voor de biodiversiteit (hoofdstuk 6), de volks- en diergezondheid (Hoofdstukken 7 en 9) is de indeling weinig relevant.

In hoofdstuk 2.2 wordt een algemene beschrijving van de sierteeltketen gegeven en in hoofdstukken 2.3 en 2.4 staat korte beschrijvingen van de economisch belangrijke teelten in respectievelijk verwarmde kassen en in de open lucht (inclusief koude kas en plastic tunnel).

2.2 De sierteelt algemeen

De sierteeltketen begint met veredeling of het zoeken naar geschikte genotypen, gevolgd door vermeerdering, de productie en eindigt met de handel en de afzet aan de eindgebruiker/consument (figuur 2.1). Eén of meerdere stappen in de veredeling, de vermeerdering en productie van uitgangsmateriaal en de productie kan plaatsvinden buiten Nederland.



Figuur 2.1. Schematisch overzicht van de sierteeltketen.

Plantenveredeling is gericht op het ontwikkelen van nieuwe rassen die zo goed mogelijk voldoen aan de wensen van de gebruiker, bijvoorbeeld rassen met nieuwe bloemkleuren, die resistent zijn tegen ziekten en plagen en snel of juist langzaam groeien. Door kruisingen worden grote aantallen nieuwe genotypen gecreëerd waaruit door selectie meestal een beperkt aantal nieuwe rassen voortkomen (klassieke veredeling). Nieuwe genotypen kunnen ook worden gecreëerd door moderne technieken waarbij meer gericht nieuwe eigenschappen (genen) worden ingebracht. Nederland is een grote wereldspeler op het gebied van de veredeling van sierteeltgewassen (en ook andere gewassen). Grote maar ook veel kleine bedrijven zijn actief in de veredeling (EVO, 2009; Kal, 2012). Bedrijven hebben locaties in diverse werelddelen om nieuwe rassen te toetsen, maar het meest kennisintensieve werk vindt (overwegend) in Nederland plaats (Kal, 2012).

Bij vermeerdering is daadwerkelijk sprake van het vermeerderen van planten, bijvoorbeeld de productie van zaazaden of stekken. Bij de productie van uitgangsmateriaal kan, bijvoorbeeld uit een zaadje of stekje, een jonge plant worden opgekweekt die vervolgens wordt gebruikt voor de productie van een plant of product bestemd voor de eindgebruiker. De productiefase kan bestaan uit één of meer voorbehandelingen, bijvoorbeeld een behandeling van het uitgangsmateriaal met gewasbeschermingsmiddelen, de teeltfase en één of meer nabehandelingen, bijvoorbeeld het conserveren en verven van snijbloemen na de oogst. Hieronder staat een korte beschrijving van de fasen na veredeling voor de belangrijkste sierteelten (exclusief de teelt van bloembollen) onderverdeeld naar teelt in verwarmde kassen en teelt in de open lucht, koude kas en tunnel.

2.3 De sierteelt in verwarmde kassen

2.3.1 Pot- en perkplanten

Vermeerdering en uitgangsmateriaal

Vermeerdering van pot- en perkplanten vindt voor een groot deel plaats in landen in Afrika, Midden-Amerika en het zuiden en oosten van Azië vanwege gunstigere klimatologische omstandigheden en een lagere kostprijs van arbeid (EVO, 2009; Harkema & Westra, 2012). Er zijn echter uitzonderingen, zoals bijvoorbeeld de productie van petuniastekken. Petuniastekken worden voornamelijk in Israël en Zuid-Europa geproduceerd. Petunia behoort tot de nachtschadefamilie (Solanaceae) en import van planten uit deze families is verboden uit derde landen, met uitzondering van Europese landen/landsdelen en landen uit het Middellandse Zeegebied, vanwege het risico van introductie van nieuwe plantenvirussen (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VI, punt 18). Na import wordt onbeworteld stek veelal beworteld op gespecialiseerde bedrijven (EVO, 2009). Telers kunnen echter ook zelf onbeworteld stek importeren en vermeerdering en teelt combineren. Op sommige bedrijven vindt (bij sommige gewassen) vermeerdering (nog) volledig in Nederland plaats. In de top-10 van de in 2015 meest verkochte potplanten (tabel 2.1) staan twee soorten die veelal als halfwasplant worden geïmporteerd (*Dracaena* en *Ficus*) uit met name Midden-Amerika en China (tabel 2.2). *Dracaena* wordt daarnaast ook als stammetje zonder blad geïmporteerd. Andere voorbeelden van potplanten die vooral als halfwasplanten worden geïmporteerd zijn bonsais uit voornamelijk China, Japan en Zuid-Korea en palmen uit voornamelijk Azië en Midden-Amerika. Soms worden planten (vrijwel) direct na import verhandeld, dus zonder een teeltfase in Nederland. In tabel 2.2 staan importvolumina van een aantal potplanten die (vooral) als 'halfwas' binnenkomen. Een deel van de import kan bestemd zijn voor doorvoer naar andere EU-lidstaten.

Tabel 2.1. Veilingomzet (in miljoenen euro's en stuks) van de top-10 meest verkochte potplanten in 2019 (bron: Royal FloraHolland).

Naam ¹	Veilingomzet 2019	
	Euro	Stuks
<i>Phalaenopsis</i>	400	117
Arrangementen	73	20
<i>Kalanchoe</i>	63	89
<i>Rosa</i> (roos)	62	49
<i>Anthurium</i>	56	18
<i>Hydrangea</i> (hortensia)	53	17
<i>Chrysanthemum</i> (chrysant)	36	44
<i>Ficus</i>	35	9
<i>Dracaena</i>	30	14
<i>Hyacinthus</i> (hyacint)	24	36

¹ Tussen haakjes de Nederlandse naam indien afwijkend van de Latijnse naam.

Tabel 2.2. Importvolumina (miljoenen stuks) en belangrijkste herkomstlanden van een aantal potplanten die (deels) als 'halfwasplanten' worden geïmporteerd uit niet-Europese landen (NVWA Importdatabase).

Naam ¹	Jaar			Belangrijkste herkomstlanden (samen >90% invoer)
	2017	2018	2019	
<i>Dracaena</i>	40,4	38,3	38,9	China, Costa Rica
<i>Ficus</i>	4,9	4,3	4,2	China, Costa Rica, Guatemala, Sri Lanka
<i>Sansevieria</i>	9,5	12,8	15,3	China, Costa Rica, Filipijnen, Guatemala, Thailand
<i>Pachira</i>	3,6	3,4	3,3	China, Taiwan
<i>Chrysalidocarpus/Areca/Dypsis</i>	1,8	3,1	2,3	Costa Rica, El Salvador, Honduras, Tanzania
<i>Beaucarnea</i> (olifantspoot)	1,3	1,3	1,0	China, Guatemala, Thailand
<i>Livistona</i>	1,2	1,3	1,0	Sri Lanka
<i>Cycas</i> (cycaspalm)	0,7	0,6	0,7	Costa Rica, Guatemala, Honduras

¹ Tussen haakjes de Nederlandse naam indien afwijkend van de Latijnse naam.

Productie

Teeltbedrijven importeren veel uitgangsmateriaal of halfwasplanten uit derde landen (zie de paragraaf 'Vermeerdering/uitgangsmateriaal') die na een korte teeltperiode in Nederland geschikt zijn voor de verkoop aan de eindgebruiker. Soms worden planten na import (vrijwel) direct verhandeld (zie ook verderop 'Verhandeling').

Pot- en perkplanten worden geteeld in substraat (potgrond). Het hoofdbestanddeel van de meeste potgronden is veen dat met name wordt geïmporteerd uit de Baltische staten (witveen) en Duitsland (zwartveen) (VPN, 2018). Orchideeën (o.a. *Phalaenopsis*) worden (meestal) geteeld op boomschors van dennen dat vooral uit Portugal wordt geïmporteerd (Van der Gaag et al., 2013).

De teeltduur van pot- en perkplanten varieert van enkele weken tot meerdere maanden afhankelijk van de soort en de potmaat. Sommige gewassen worden alleen in bepaalde seizoenen geteeld (o.a. perkplanten, poinsettia, cyclamen) terwijl andere (vrijwel) jaarrond worden geteeld (veel bladplanten zoals *Ficus* en *Dracaena*).

Het areaal potplanten is in de periode 2000-2019 toegenomen, maar het aantal bedrijven is sterk afgenomen (tabel 2.3). Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) maakt onderscheid tussen bloeiende potplanten en bladplanten maar geeft geen areaal- of omzetcijfers voor de diverse potplantensoorten. De veilingcijfers (tabel 2.1) kunnen echter als indicatie worden gebruikt voor de teeltomvang van een aantal soorten omdat in tegenstelling tot snijbloemen de meeste aanvoer van potplanten afkomstig is van Nederlandse bedrijven. Potplanten worden namelijk over minder grote afstanden getransporteerd vanwege de veel hogere transportkosten (Kal, 2012). Op basis van de veilingcijfers uit 2015 is *Phalaenopsis* veruit de grootste potplant.

Het areaal perkplanten onder glas is de laatste jaren afgenomen. Dit geldt ook voor het aantal bedrijven dat perkplanten teelt, waarbij per saldo het gemiddeld areaal per bedrijf is toegenomen (tabel 2.3). In 2014 waren op de bloemenveiling de meest verkocht perkplanten viool, geranium, *Osteosporum* en petunia (FloraHolland, 2014).

De meeste glastuinbouwbedrijven, waaronder de pot- en perkplantenbedrijven, staan in glastuinbouwconcentratiegebieden, waaronder het Westland – Oostland, Aalsmeer, noordelijk Limburg, westelijk Brabant en Zeeuws-Vlaanderen (AgriHolland, 2018)

Tabel 2.3. Pot- en perkplanten: het totale areaal en aantal bedrijven (CBS, 2018;2020)

Jaar	Perkplanten		Potplanten	
	Areaal (ha)	Aantal bedrijven	Areaal	Aantal bedrijven
2000	497	959	1261	1492
2005	550	785	1377	1212
2010	430	461	1383	824
2014	406	351	1292	637
2015	369	290	1334	613
2016	332	266	1327	580
2017	312	225	1317	550
2018	312	208	1329	529
2019*	333	216	1438	581

*voorlopige cijfers

Verhandeling

Pot- en perkplanten worden vooral afgezet binnen Europa. Vanwege de hoge transportkosten is er weinig afzet buiten Europa (Kal, 2012). Producten worden geveild of worden buiten de veiling om verhandeld (EVO, 2009). Bedrijven kunnen ook direct aan de detailhandel leveren zonder tussenkomst van een veiling of handelaar. De consument koopt potplanten vooral in een tuincentrum, gevolgd door bloemist en supermarkt. Een klein percentage van de planten wordt op het teeltbedrijf direct verkocht aan de consument (Kal, 2012). Planten kunnen na import ook direct worden verhandeld, waarbij dus geen sprake is van teeltfase in Nederland, maar alleen van handel (import en verkoop).

2.3.2 Snijbloemen

Vermeerdering en uitgangsmateriaal

Vermeerdering vindt voor een belangrijk deel plaats in het buitenland met uitzondering van de bolbloemen. Met name in Afrika en Midden-Amerika worden onbewortelde stekken geproduceerd waarvan in Nederland een bewortelde plant wordt gemaakt (EVO, 2009). Chrysanth, roos en gerbera zijn qua areaal de grootste snijbloemteelten onder glas (tabel 2.4). Bij chrysanth worden (vrijwel) alle stekken buiten Europa geproduceerd (in 2019 werden ca. 1,5 miljard stekken geïmporteerd; hieronder kunnen ook stekken zijn voor de potplantenteelt). Bij roos wordt (veel) Nederlands materiaal gebruikt. Gerbera wordt voornamelijk vermeerderd via weefselkweek. Bloembollen zijn het uitgangsmateriaal voor de teelt van bolbloemen. Deze worden voornamelijk binnen Nederland geteeld. De teelt van bloembollen is eerder beschreven in de risicobeoordeling van de bloembollenketen.

Productie

Het areaal snijbloemen onder glas is in de periode 2000-2019 sterk afgenomen (tabel 2.4). In die periode is de productie deels verplaatst naar landen buiten Europa en dan met name naar Afrika vanwege de lagere productiekosten (Kal, 2012; CBS, 2015). De teeltwijze van de 3 grootste snijbloemgewassen verschilt aanzienlijk. Chrysanth wordt in de grond geteeld waarbij er meerdere teelten, circa 5, per jaar zijn. Roos en gerbera worden geteeld op substraat (o.a. steenwol) met een teeltduur van meerdere jaren (veelal 3 jaar bij gerbera en 4-8 jaar bij roos).

Tabel 2.4. Het areaal en aantal bedrijven met snijbloementeel onder glas: totaal en van de soorten chrysaant, roos en gerbera (CBS, 2017;2018;2020)

Jaar	Totaal		Chrysaant		Roos		Gerbera	
	Areaal (ha)	Aantal bedrijven	Areaal (ha)	Aantal bedrijven	Areaal (ha)	Aantal bedrijven	Areaal (ha)	Aantal bedrijven
2000	3727	4112	774	597	932	765	253	170
2005	3250	3026	598	357	780	470	212	117
2010	2442	1674	504	209	499	232	181	79
2014	2042	1217	475	152	311	241	176	60
2015	1877	1132	391	125	283	120	161	49
2016	1850	1028	383	113	257	113	188	56
2017	1859	933	334	98	228	85	167	51
2018	1639	834	369	97	225	76	156	45
2019*	1821	966	440	113	204	62	163	46

*voorlopige cijfers

Verhandeling

Net als bij potplanten zijn er diverse wijzen van verhandeling met dat verschil dat snijbloemen in sterkere mate buiten de landsgrenzen worden afgezet en ook over grotere afstanden worden vervoerd vanwege de lagere transportkosten (Kal, 2012). Daarnaast is er een grote aanvoer van snijbloemen die buiten Europa worden geproduceerd. In 2016 importeerden en exporteerden Nederlandse bedrijven voor respectievelijk 917 miljoen en 3.757 miljoen euro aan snijbloemen (Benninga & Jukema, 2017). Bijna twee-derde (66%) van de import (in euro's) was afkomstig van landen buiten de EU. Er worden met name veel snijrozen geïmporteerd uit Afrikaanse landen, 2,8 miljard stuks in 2013 (CBS, 2015). Afzet van bolbloemen vindt vooral binnen Europa plaats (Hartkamp & Oei, 2009).

De consumenten koopt snijbloemen vooral bij de bloemist, gevolgd door de supermarkt en markt- en straathandel. In 2012 werd een paar procent van de bloemen op het teeltbedrijf direct verkocht aan de consument (Kal, 2012). Transport en opslag van snijbloemen vindt zoveel mogelijk gekoeld plaats vanwege de korte houdbaarheid van het product.

2.3.3 Bolbloemen

Vermeerdering en uitgangsmateriaal

De productie van bloembollen vindt hoofdzakelijk plaats in Nederland. Een beschrijving van de productie van bloembollen staat in de risicobeoordeling van de bloembollenketen van Bureau Risicobeoordeling & onderzoek⁷.

Productie

De vier grootste gewassen in de bolbloementeel zijn tulp, narcis, hyacint en lelie en de teelt van deze vier wordt hieronder kort besproken.

Tulp, narcis en hyacint

De teelt van bolbloemen van tulp, narcis en hyacint vindt voornamelijk plaats in substraat (kisten of potten) of in water, waarbij na een specifieke koudebehandeling van de bollen vroege bloei wordt geforceerd door toevoer van warmte (bollenbroei). Tulp is verreweg het grootste bolbroeigewas (Van Everdingen, 2015; tabel 2.5).

⁷ Advies van BuRO over de risico's van de bloembollenketen, zie <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/plantziekte-en-plaag/plantziekte-en-plaag-overig/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-de-risico%E2%80%99s-van-de-bloembollenketen>

Lelies

Barendse (2015) geeft een beschrijving van de productieketen van lelies. Lelies (snijbloemen) worden zowel in de open lucht als in kassen geteeld (jaarrond met assimilatiebelichting en verwarming). Zowel het teeltareaal als het aantal bedrijven dat lelies teelt is sinds 2000 afgenomen (tabel 2.6).

Tabel 2.5. Bollenbroei: omvang en aantal bedrijven in de periode 2000 – 2019 (CBS, 2018;2020)

Jaar	Tulp		Narcis		Hyacint	
	1000 stuks	Aantal bedrijven	1000 kg	Aantal bedrijven	1000 stuks	Aantal bedrijven
2000	1 021 031	970	3421	254	-	-
2005	1 529 786	823	3223	211	97981	119
2010	1 386 297	538	3067	140	88436	92
2014	1 686 837	403	2742	98	86722	73
2015	1 816 688	394	3324	87	97207	69
2016	2 059 178	361	3307	81	99577	63
2017	2 214 061	354	3252	69	93848	54
2018	2 278 930	316	2979	59	90293	48
2019*	2 407 967	304	2593	59	88703	50

*voorlopige cijfers

Tabel 2.6. De teelt van snijbloemen van lelies onder glas en in de open lucht (CBS, 2018;2020)

Jaar	Onder glas		Open lucht	
	ha	Aantal bedrijven	ha	Aantal bedrijven
2000	276	397	- ¹	-
2005	255	308	-	-
2010	195	163	-	-
2014	171	102	-	-
2015	167	103	-	-
2016	138	86	-	-
2017	136	72	125	31
2018	114	59	90	20
2019*	157	68	107	22

¹ geen cijfers beschikbaar

*voorlopige cijfers

Verhandeling

Zie de paragraaf 'Verhandeling' onder 'Snijbloemen'.

2.4 Teelt in de open lucht, koude kas of plastic tunnel

2.4.1 Boomkwekerijgewassen en vaste planten

Vermeerdering en uitgangsmateriaal

In de teelt van bomen, heesters en vaste planten vindt vermeerdering van planten vaak op hetzelfde bedrijf plaats als de teelt tot eindproduct (Bremmer et al., 2012). Import van vermeerderingsmateriaal vindt dan ook in veel minder mate plaats dan bij de teelt van snijbloemen en pot- en perkplanten. Er zijn, met enkele uitzonderingen, geen statistieken bekend met import- en invoercijfers van boomkwekerijgewassen en vaste planten per gewas. In 2017 was de import- en invoerwaarde van boomkwekerijproducten respectievelijk ca. 6 en 200 miljoen euro (WUR,

2018a). Binnen de EU zijn de belangrijkste herkomstlanden Duitsland, België en Italië (in die volgorde) de belangrijkste herkomstlanden zijn (WUR, 2018a). De NVWA registreert alle importen van planten bestemd voor opplant uit derde landen maar in de database staat niet aangegeven voor welke sector/productieketen het materiaal bestemd is en ook niet exact wat voor materiaal wordt geïmporteerd. Bij import kan het gaan om diverse soorten materialen: *in vitro* planten, onbeworteld stek, beworteld stek, halfwasplanten, bonsais (vallen in deze studie onder de subketen pot- en perkplanten) en planten die direct op de consumentenmarkt worden afgezet.

Productie

Productie vindt veel in teeltcentra plaats. De grootste teeltcentra zijn: Boskoop, Opheusden, West-Noord-Brabant waaronder Zundert en Oost-Noord-Brabant & Noord-Limburg. Bremmer et al. (2012) geven een korte beschrijving van elk teeltcentrum:

- Boskoop: grote verscheidenheid aan soorten, veel arbeidsintensieve soorten, veel bedrijven vermeerderen zelf.
- Opheusden: laan- en parkbomen, uitgangsmateriaal wordt geproduceerd door gespecialiseerde bedrijven.
- West-Noord-Brabant: meerdere kleinere centra, van oudsher teelt van bos- en haagplantsoen met een tendens naar meer teelt van sierheesters en containerteelt.
- Oost-Noord-Brabant & Noord-Limburg: concentratie van de teelt van rozenstruiken en vruchtbomen (de teelt van vruchtbomen valt buiten de scope; deze teelt valt binnen de voedselgewassenketen).

Verhandeling

Afzet vindt plaats via verschillende kanalen (veiling, groothandel, rechtstreeks aan de consument, exporteur; veel bedrijven exporteren ook zelf). Laanbomen komen voornamelijk terecht in het openbaar groen en sierheesters en vaste planten worden vooral gekocht door consumenten (Hartkamp & Oei, 2009). Consumenten kopen de meeste planten in tuincentra (Feenstra, 2013). Veel materiaal wordt geëxporteerd. De export en uitvoer van boomkwekerijproducten had in 2017 een waarde van ca. 1,5 miljard euro; dit betrof voor bijna 97% materiaal dat in Nederland is geproduceerd (WUR, 2018a)

2.4.2 Snijbloemen en snijgroen in de open lucht, koude kas of plastic tunnel

Er is een grote diversiteit aan snijbloemen die in de open lucht worden geteeld, waaronder diverse bloembolsoorten (zie hierboven). Van de buitenbloemen is qua areaal pioenroos de grootste met 580 ha in 2017. Het totale areaal buitenbloemen (incl. bolbloemen) was 2.465 ha in 2017. Onder de buitenbloemen vallen ook diverse zomerbloemen zoals *Aconitum*, *Astrantia*, *Delphinium*, *Helianthus*, *Monarda* en *Phlox* (Meuleman et al., 2009; Slootweg & Dijkema, 2014).

3 Risicobeoordeling van voor planten schadelijke organismen: wetgeving, afbakening en methodiek

3.1 Inleiding

Er is een groot aantal organismen (viroïden, virussen, bacteriën, (pseudo)schimmels, insecten, mijten, nematoden, slakken en planten) die planten kunnen aantasten, hierna aangeduid als 'schadelijke organismen'. Schadelijke organismen kan men op basis van fyto-sanitaire wetgeving onderverdelen in niet-gereguleerde organismen, gereguleerde organismen en potentieel te reguleren organismen. Gereguleerde organismen zijn de met name genoemde organismen in de EU-wetgeving. Potentieel te reguleren organismen zijn organismen die nu niet genoemd staan in de EU-wetgeving maar wel voldoen aan de criteria voor regulering. Hieronder wordt besproken: (i) de EU-wetgeving met de verschillende categorieën van gereguleerde organismen, (ii) nationale teeltvoorschriften met betrekking tot schadelijke organismen en (iii) de gevolgde aanpak bij de risicobeoordeling van schadelijke organismen.

3.2 EU-wetgeving

Fyto-sanitaire wetgeving is geharmoniseerd binnen de EU. De basis van de Europese fyto-sanitaire wetgeving zijn Verordening (EU) 2016/2031 (Plantgezondheidsverordening)⁸ en Verordening (EU) 2017/625 (Controleverordening)⁹.

De Controleverordening (EU) 2017/625 is niet alleen van toepassing op plantgezondheid, maar ook op ander domeinen binnen de NVWA. Ten aanzien van plantgezondheid stelt de Controleverordening regels met betrekking tot officiële inspecties bij import van planten en plantaardige producten en andere materialen¹⁰ waarop schadelijke organismen mee kunnen liften. Ook regelt de verordening de aanwijzing van (referentie)laboratoria die diagnoses mogen verrichten op monsters die in het kader van officiële controles zijn genomen. Zo is het Nationaal Referentie Centrum fyto-sanitair (NRC-fyto-sanitair) van de NVWA aangewezen als Europees Referentielaboratorium (EURL) voor bacteriën en virussen.

De Plantgezondheidsverordening (EU) 2016/2031 is alleen van toepassing op plantgezondheid. De Plantgezondheidsverordening is organismegericht, wat betekent dat de meeste planten en

⁸ Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees parlement en de Raad van 26 oktober 2016 betreffende beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, tot wijziging van de Verordeningen (EU) nr. 228/2013, (EU) nr. 652/2014 en (EU) nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van de Richtlijnen 69/464/EEG, 74/647/EEG, 93/85/EEG, 98/57/EG, 2000/29/EG, 2006/91/EG en 2007/33/EG van de Raad. PB L 23.11.2016, p. 4-104.

⁹ Verordening (EU) 2017/625 van het Europees Parlement en de Raad van 15 maart 2017 betreffende officiële controles en andere officiële activiteiten die worden uitgevoerd om de toepassing van de levensmiddelen- en diervoederwetgeving en van de voorschriften inzake diergezondheid, dierenwelzijn, plantgezondheid en gewasbeschermingsmiddelen te waarborgen, tot wijziging van de Verordeningen (EG) nr. 999/2001, (EG) nr. 396/2005, (EG) nr. 1069/2009, (EG) nr. 1107/2009, (EU) nr. 1151/2012, (EU) nr. 652/2014, (EU) 2016/429 en (EU) 2016/2031 van het Europees Parlement en de Raad, de Verordeningen (EG) nr. 1/2005 en (EG) nr. 1099/2009 van de Raad en de Richtlijnen 98/58/EG, 1999/74/EG, 2007/43/EG, 2008/119/EG en 2008/120/EG van de Raad, en tot intrekking van de Verordeningen (EG) nr. 854/2004 en (EG) nr. 882/2004 van het Europees Parlement en de Raad, de Richtlijnen 89/608/EEG, 89/662/EEG, 90/425/EEG, 91/496/EEG, 96/23/EG, 96/93/EG en 97/78/EG van de Raad en Besluit 92/438/EEG van de Raad (verordening officiële controles). PB L 95 7.4.2017, p. 1-142.

¹⁰ Onder 'planten en zaden' wordt hier verstaan 'planten bestemd voor opplant', gedefinieerd in Verordening 2016/2031 als "planten die bedoeld zijn om geplant te blijven, te worden uitgeplant of opnieuw te worden geplant". Hieronder valt alle teeltmateriaal zoals zaden, weefselkweekplanten, stekken en jonge planten, maar ook volledige planten met kluit of in pot. Onder 'plantaardige producten' wordt hier verstaan: producten van plantaardige oorsprong die niet zijn bewerkt alsmede de bewerkte producten die door hun aard of de aard van hun verwerking een risico kunnen vormen van verspreiding van quarantaineorganismen. Hieronder vallen o.a. snijbloemen, snijtakken, groenten en fruit. NB In Verordening 2016/2031 vallen snijbloemen, snijtakken, groenten en fruit ook onder de term 'planten' en zijn 'plantaardige producten' gedefinieerd als "onbewerkte grondstoffen van plantaardige oorsprong alsmede de bewerkte producten die door hun aard of de aard van hun verwerking een risico kunnen vormen van verspreiding van quarantaineorganismen". In deze ketenbeoordeling wordt met de term 'planten' uitsluitend 'planten bestemd voor opplant' bedoeld met uitzondering van zaden.

plantaardige producten zonder risicobeoordeling vooraf mogen worden geïmporteerd. Na identificatie van een voor de EU nieuw schadelijk organisme, dat voldoet aan alle criteria van een EU-quarantaineorganisme, wordt het organisme op de lijst van EU-quarantaineorganismen (EU-Q's) geplaatst en worden vaak bijzondere voorschriften gesteld aan planten en producten waarop het organisme kan voorkomen. Voor een aantal planten en producten gelden algemene importvereisten (zonder verwijzing naar bepaalde organismen) of importverboden om de kans op introductie van schadelijke organismen te reduceren (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072)¹¹. Er is ook een artikel in de Plantgezondheidsverordening op basis waarvan een tijdelijk importverbod kan worden ingesteld voor "*planten, plantaardige producten en andere materialen*" waarvan de import als een groot onaanvaardbaar risico wordt beschouwd voor het binnenbrengen van voor de EU nieuwe schadelijke organismen ('high-risk plants'). Op basis van dit artikel is momenteel de import verboden van 35 geslachten en soorten van planten bestemd voor opplant (met uitzondering van zaden, in vitro materiaal en bonsais) en de import van een aantal andere producten (uit bepaalde landen) (Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019)¹². Voor planten en zaden en vrijwel alle plantaardige producten geldt dat importzendingen voorzien moeten zijn van een fytosanitair certificaat (FC). Het FC geeft aan dat de zending is geïnspecteerd en voldoet aan de eisen die de EU stelt (zendingen uit Zwitserland zijn uitgezonderd van de FC-plicht). In Bijlage XI van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 staan de planten, zaden, plantaardige producten en andere materialen waarvoor de certificaatplicht geldt en welke daarvan zijn uitgezonderd. Voor alle zendingen van planten, zaden, plantaardige producten en andere materialen (van bepaalde origines) die genoemd staan in deel A van deze bijlage geldt dat deze bij import moeten worden geïnspecteerd op afwezigheid van (potentiële) EU-Q's. Voor sommige producten en materialen (van bepaalde origines) gelden 'reduced frequency checks' (Verordening (EG) 1756/2004)¹³. Deze 'reduced frequency checks' worden regelmatig aangepast op basis van een aantal criteria (o.a. het aantal zendingen en intercepties van EU-Q's). Voor andere zaden en plantaardige producten waarvoor een fytosanitair certificaat verplicht is, geldt dat minimaal 1% van de zendingen geïnspecteerd moet worden (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/66, artikel 5). Voor EU-interne handel geldt een certificaatplicht (plantenpaspoort) voor alle planten en voor bepaalde zaden, producten en materialen.

De Plantgezondheidsverordening definieert verschillende categorieën van gereguleerde organismen en stelt regels voor het reduceren van het risico van deze organismen. De volgende categorieën organismen worden daarbij onderscheiden:

- EU-quarantaineorganismen (Union quarantine pests; EU-Q's),
- Voorlopige EU-quarantaineorganismen,
- Prioritaire plaagorganismen (Priority pests),
- Zona Protecta-quarantaineorganismen (Protected zone quarantine pests; ZP-Q's),
- EU gereguleerde niet-quarantaineorganismen (Union regulated non-quarantine pests, RNQPs).

In dit document en de ketenbeoordelingen worden ook de volgende termen gebruikt:

- nieuwe schadelijke organismen,
- potentiële EU-quarantaineorganismen,
- quarantainewaardige organismen.

Deze begrippen en de verschillende EU-categorieën worden hieronder toegelicht.

¹¹ Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 van de Commissie van 28 november 2019 tot vaststelling van eenvormige voorwaarden voor de uitvoering van Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees Parlement en de Raad, wat betreft beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 690/2008 van de Commissie en tot wijziging van Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019 van de Commissie. PB L 319, 10.12.2019, p. 1-279.

¹² Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019 van de Commissie van 18 december 2018 tot vaststelling van een voorlopige lijst van planten, plantaardige producten of andere materialen met een hoog risico in de zin van artikel 42 van Verordening (EU) 2016/2031 en een lijst van planten waarvoor geen fytosanitair certificaat is vereist voor het binnenbrengen in de Unie in de zin van artikel 73 van die verordening. PB L 323, 19.12.2018, p. 10-15.

¹³ Verordening (EG) 1756/2004 van de Commissie van 11 oktober 2004 tot vaststelling van de gedetailleerde voorwaarden inzake de vereiste aanwijzingen en de criteria inzake type en niveau van de beperking van de fytosanitaire controles op bepaalde in bijlage V, deel B, van Richtlijn 2000/29/EG van de Raad genoemde planten, plantaardige producten of andere materialen. PB L 313, 12.10.2004, p. 6-9.

3.2.1 EU-quarantaineorganismen (Union quarantine pests; EU-Q's)

EU-Q's zijn organismen die gereguleerd zijn in de gehele EU. Wetgeving en maatregelen tegen EU-Q's zijn erop gericht om introductie van deze organismen te voorkomen of wanneer het organisme reeds in een bepaald gebied gevestigd is verspreiding tegen te gaan. EU-Q's moeten voldoen aan de volgende criteria (artikel 4 van Verordening 2016/2031):

- a) de identiteit is vastgesteld,
- b) het organisme komt niet of slechts in beperkte mate voor in de EU,
- c) het organisme heeft het vermogen binnen te komen, zich te vestigen en te verspreiden,
- d) vestiging en verspreiding van het organisme heeft onaanvaardbare economische, sociale of milieugevolgen tot gevolg, en
- e) er zijn haalbare maatregelen beschikbaar waarmee het risico kan worden gereduceerd.

EU-Q's staan in bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072. Om introductie en verspreiding van bepaalde EU-Q's tegen te gaan kunnen bijzondere voorschriften gelden voor planten en producten waarin of waarop de organismen aanwezig kunnen zijn. Deze vereisten staan beschreven in bijlagen VII en VIII van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072. Lidstaten zijn verplicht surveys uit te voeren om de aan- of afwezigheid van EU-Q's te bepalen. Bij een vondst van een EU-Q in een gebied waar het niet eerder bekend was voor te komen, zijn uitroeimaatregelen verplicht. Voor de bestrijding van een aantal EU-Q's, die aanwezig zijn in de EU, gelden specifieke maatregelen die momenteel zijn vastgelegd in EU-richtlijnen (ook wel bestrijdingsrichtlijnen genoemd). Deze richtlijnen zullen vervangen worden door uitvoeringshandelingen (implementing acts). Het is de bedoeling dat voor alle in de EU gevestigde EU-Q's dergelijke uitvoeringshandelingen worden opgesteld.

3.2.2 Voorlopige EU-quarantaineorganismen (tijdelijke EU-maatregelen)

De Plantgezondheidsverordening regelt ook de maatregelen die een lidstaat moet nemen bij vondst van een organisme dat (nog) niet staat op de lijst van EU-Q's, maar wel voldoet aan criteria (a) t/m (d) van een EU-Q (artikel 29). Wanneer een lidstaat een schadelijke organisme vindt dat mogelijk voldoet aan de criteria, dient de lidstaat een voorlopige risicobeoordeling te maken en wanneer daarbij de conclusie is dat het organisme aan de criteria voldoet moet de lidstaat onmiddellijk uitroeimaatregelen nemen of, bij vondst in een zending planten of producten, maatregelen om introductie en verspreiding van het organisme te voorkomen. De lidstaat moet de Commissie en andere lidstaten informeren over het organisme, de risicobeoordeling en de genomen maatregelen. Indien de Commissie ook tot het oordeel komt dat het organisme kwalificeert voor een EU-Q stelt zij onmiddellijk bij uitvoeringshandeling tijdelijke maatregelen vast met betrekking tot het organisme (artikel 30). Ook zonder notificatie van een nieuw schadelijk organisme door een lidstaat kan de Commissie tijdelijk maatregelen vaststellen indien zij van oordeel is dat het voldoet aan criteria (a) t/m (d) van een EU-Q. Organismen waarvoor tijdelijke maatregelen (noodmaatregelen) gelden, worden in dit document en de ketenbeoordelingen ook als EU-Q's aangeduid. Voor deze organismen geldt immers ook een Europese bestrijdingsverplichting¹⁴.

3.2.3 Prioritaire plaagorganismen (Priority pests)

Binnen de EU-Q's zijn een aantal organismen aangewezen als 'prioritaire plaagorganismen'. Dit zijn EU-Q's die bij vestiging of verdere verspreiding in de EU een zeer grote impact zullen hebben (artikel 6, Verordening 2016/2031). Voor prioritaire plaagorganismen gelden ten aanzien van de 'gewone' EU-Q's aanvullende eisen. Zo moet er jaarlijks een survey worden uitgevoerd naar aan/afwezigheid van deze organismen en moeten lidstaten een draaiboek hebben klaarliggen in geval het organisme wordt gevonden.

3.2.4 Zona protecta-quarantaineorganismen (Protected zone quarantine pests; ZP-Q's)

ZP-Q's zijn organismen die gereguleerd zijn in bepaalde gebieden in de EU, de zogenoemde 'beschermde gebieden' (artikel 32, Verordening 2016/2031). Voor ZP-Q's gelden dezelfde criteria

¹⁴ NB Volgens Verordening 2016/2031 zijn alleen de organismen in bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072 EU-quarantaineorganismen.

als voor een EU-Q met dat verschil dat het organisme niet mag voorkomen in het 'beschermd gebied'. Nederland kent (momenteel) geen 'beschermd gebieden'.

3.2.5 EU gereguleerde niet-quarantaineorganismen (Union regulated non-quarantine pests, RNQPs)

RNQPs zijn organismen die gereguleerd zijn op bepaalde planten. Ze zijn als zodanig gereguleerd in de gehele EU en moeten voldoen aan de volgende criteria (artikel 36, Verordening 2016/2031):

- a) de identiteit is vastgesteld,
- b) het organisme is aanwezig in de EU,
- c) het organisme is geen EU-Q en er gelden ook geen tijdelijke maatregelen tegen het organisme,
- d) het organisme wordt hoofdzakelijk overgedragen door specifieke voor opplant bestemde planten,
- e) aanwezigheid van het organisme op deze planten heeft onaanvaardbare economische gevolgen wat betreft het voorgenomen gebruik,
- f) er zijn haalbare maatregelen beschikbaar waarmee de aanwezigheid van het organisme op de planten kan worden voorkomen.

Per organisme – plant – combinatie gelden tolerantieniveaus. Het vastgestelde tolerantieniveau van een RNQP hoeft niet nul te zijn maar kan bijvoorbeeld ook een maximaal percentage aangetaste planten zijn wanneer dat aanvaardbaar wordt geacht. Voor RNQPs geldt geen verplichting tot uitroeien, maar partijen die besmet zijn boven een bepaald tolerantieniveau mogen niet in het verkeer worden gebracht.

3.2.6 Nieuwe schadelijke organismen, potentiële EU-Q's en quarantainewaardige organismen

Schadelijke organismen die geen (voorlopige) EU-Q zijn maar wel voldoen aan criterium (b) van een EU-Q (het organisme komt niet of slechts in beperkte mate voor in de EU) worden hier beschouwd als 'nieuwe schadelijke organismen'. Nieuwe schadelijke organismen, die ook voldoen aan de overige criteria van een EU-Q en waarvoor ook (nog) geen noodmaatregelen gelden, vallen onder de noemer 'potentiële EU-Q's'. Een potentiële EU-Q wordt een (voorlopige) EU-Q indien er tijdelijke EU-maatregelen voor worden ingesteld of wanneer het organisme wordt geplaatst op Annex II van Uitvoeringsverordening 2019/2072. Indien in Nederland een organisme wordt onderschept of gevonden dat mogelijk voldoet aan de criteria van een EU-Q, maakt de NVWA een voorlopige risicobeoordeling (Quickscan) op basis waarvan wordt besloten of het organisme wel/niet voldoet aan de criteria. Indien het voldoet krijgt het organisme de nationale status 'quarantainewaardig' (Q-waardig). Ook wanneer een bedrijf of instelling een aanvraag doet om te werken met een nieuw schadelijk organisme wordt een Quickscan gemaakt op basis waarvan wordt besloten of het organisme de Q-waardige status moet krijgen en het bedrijf of de instelling uitsluitend met het organisme mag werken onder inperkende voorwaarden. Indien de Commissie besluit om voor een organisme dat Nederland Q-waardig heeft gemaakt EU-maatregelen in te stellen krijgt het organisme een (voorlopige) EU-Q-status (en daarbij vervalt automatisch de nationale status Q-waardig).

3.3 Nationale teeltvoorschriften

Voor een beperkt aantal schadelijke organismen, waaronder enkele quarantaineorganismen, die voorkomen in Nederland gelden nationale teeltvoorschriften (NVWA, 2018j). De voorschriften hebben als doel verspreiding van de specifiek benoemde organismen tegen te gaan.

3.4 Wettelijke controles

De Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) is aangewezen als de 'bevoegde autoriteit' voor de Plantgezondheidsverordening en de 'centrale autoriteit' voor de Controleverordening. De uitvoering van de taken en bevoegdheden voor de

Plantgezondheidsverordening zijn door de Minister van LNV gemandateerd aan de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (hierna: NVWA). De NVWA is tevens aangewezen als de National Plant Protection Organization (hierna: NPPO) op grond van het Internationaal Verdrag voor de bescherming van planten (IPPC). Stichting Nederlandse Algemene Kwaliteitsdienst Tuinbouw (Naktuinbouw), een privaatrechtelijk zelfstandig bestuursorgaan, is met betrekking tot tuinbouw- en bosbouwgewassen aangewezen als bevoegde autoriteit voor enkele specifieke deel terreinen van de Plantgezondheidsverordening zoals het toezicht op gereguleerde niet-quarantaineorganismen (Regulated Non-Quarantine Pests, RNQP's) en het toezicht op de afgifte van plantenpaspoorten. Naktuinbouw en Kwaliteits-Controle-Bureau (KCB) zijn bevoegd voor de uitvoering van importinspecties van sierteeltproducten. De NVWA houdt als NPPO toezicht op alle activiteiten onder de Plantgezondheidsverordening.

3.5 Maatregelen door de sector (in samenwerking met de overheid)

Behalve dat individuele bedrijven preventieve maatregelen nemen om introductie van (potentiële) quarantaineorganismen te voorkomen zijn er ook sectorbrede initiatieven. In 2014 is de 'Intentieverklaring afspraken fyto-sanitaire preventie' ondertekend door zeven sectororganisaties en de staatssecretaris van Economische Zaken¹⁵. Doel van de intentieverklaring is "om te komen tot afspraken over fyto-sanitaire preventiemaatregelen gecombineerd met een mogelijkheid voor het afdekken van bepaalde resterende fyto-sanitaire risico's". Deze intentieverklaring heeft o.a. geleid tot een rapport waarin maatregelen staan beschreven die bedrijven kunnen nemen om risico's van (potentiële) Q's te reduceren (Anonymous, 2019). Dit rapport en andere informatie met betrekking tot fyto-sanitaire preventie staat op de website <https://fytocompass>, een initiatief van meerdere sectororganisaties. Tot op heden is er voor de sierteelt geen fonds of verzekering waarmee fyto-sanitaire risico's in de sierteelt (kunnen) worden afgedekt.

3.6 Methodiek van de risicobeoordeling

3.6.1 Afbakening van de risicobeoordeling

Nederland kent zeer veel verschillende gewassen en elk gewas wordt belaagd door een groot aantal verschillende schadelijke organismen. Vanwege het grote aantal schadelijke organismen is ervoor gekozen om alleen het risico te beoordelen van de schadelijke organismen die officieel moeten worden bestreden: de EU-Q's en organismen die (mogelijk) in aanmerking komen voor een EU-Q-status. EU-Q's en Q-waardige organismen staan in het register-Q van de NVWA (NVWA, 2020). Voor wat betreft nieuwe schadelijke organismen die (mogelijk) in aanmerking komen voor een Q-status is een korte inventarisatie gemaakt op basis van 'alert systems', databases en kennis bij deskundigen van de NVWA. Tevens is op basis van introducties van nieuwe schadelijke organismen in het verleden en de huidige wet- en regelgeving het risico beoordeeld van nieuwe schadelijke organismen in meer algemene zin.

3.6.2 Risicobeoordelingen van EU-Q's en Q-waardige organismen

Van elke EU-Q en Q-waardig organisme is een korte risicobeoordeling gemaakt tenzij het organisme:

- zich vrijwel zeker niet in het Nederlandse klimaat kan handhaven en/of waarvan waardplant(en) hier weinig aanwezig zijn;
- een zeer kleine kans op introductie heeft omdat de relevante introductieroute(s) gesloten is/zijn middels een importverbod.

Indien organismen de EU-Q status hebben op het niveau van een geslacht of hoger taxon zijn uit het geslacht of hoger taxon de meest risicovol geachte soorten geselecteerd op basis van kennis bij NVWA-deskundigen.

In de korte risicobeoordelingen staan:

¹⁵ Staatscourant Nr. 11543, 17 april 2014

- de belangrijkste introductieroutes (pathways), waarmee de organismen Nederland kunnen binnenkomen,
- een inschatting van de kans op introductie (binnenkomen en vestigen), en
- de potentiële impact voor de teelt, groene ruimte¹⁶ en export.

In die korte risicobeoordelingen is de kans geschat dat het organisme binnenkomt met import of invoer van planten en producten (P1), de kans dat het organisme vervolgens op een plek komt waar het zich kan vestigen (P2) en de kans dat het organisme zich vervolgens vestigt (P3) op een schaal van 1 tot 5. Ook is de kans geschat dat het organisme na een vondst nog kan worden uitgeroeid middels officiële maatregelen (P4) op een schaal van 1 tot 4. Combinaties van deze scores geven een score voor de kans op een besmetting in de teelt of groene ruimte (P1-P2), de kans op een uitbraak (P1-P3) en de kans dat het organisme zich vestigt ondanks officiële uitroeimaatregelen (P1-P4). Schadelijke organismen zijn een gevaar doordat ze kunnen leiden tot opbrengstderving en extra gewasbeschermingskosten, maar ook doordat ze kunnen leiden tot belemmeringen voor de handel en export van planten en plantaardige producten. Voor elk organisme is dan ook de potentiële impact beoordeeld voor de teelt (schade door opbrengstderving en toegenomen gewasbeschermingskosten) en de handel en export (schade door verlies aan afzetmarkten en/of extra kosten voor het kunnen garanderen dat het organisme afwezig is op de te verhandelen planten of producten). Ook is een schatting gemaakt van de potentiële impact van het organisme voor de groene ruimte op basis van de ernst van de verwachte schade bij de plantensoorten die het organisme kan aantasten en de mate waarin deze plantensoorten voorkomen in de groene ruimte. Bij de risicobeoordeling is rekening gehouden met alle geldende wet- en regelgeving inclusief nationale teeltvoorschriften. Voor wat betreft het risico voor de export is een inschatting gemaakt van het gemak waarmee productvrijheid kan worden gegarandeerd op basis van de biologie van het organisme zonder dat daarbij is gekeken naar de huidige derde landeneisen, exportvolumina en exportbestemmingen. De daadwerkelijke impact voor de export bij vestiging van een organisme kan dus sterk afwijken van de potentiële impact. Een uitgebreide beschrijving van de methodiek staat in NVWA (2019a).

3.6.3 Risicobeoordeling van de sierteeltketen

EU-Q's en Q-waardige organismen

De voor de sierteeltketen relevante EU-Q's en Q-waardige organismen zijn geselecteerd en in bijlage 5 worden de EU-Q's en Q-waardige organismen, met een relatief grote kans op een vondst en/of met een relatief groot risico, kort besproken. Meer informatie over de individuele organismen staan in de eerder genoemde korte risicobeoordelingen op de website van de NVWA (de niet in Nederland gevestigde EU-Q's) en in bijlage 4 (gevestigde EU-Q's).

Inventarisatie van potentiële EU-Q's nog niet benoemd als quarantainewaardig

Per keten is een korte inventarisatie gemaakt van nieuwe potentiële gevaren. Hierbij is in de regel gebruik gemaakt van bestaande 'pest alert' systemen van EPPO en APHIS¹⁷ (PestLens, 2018; EPPO, 2019c) en kennis bij NVWA-deskundigen. In een aantal gevallen is in de EPPO Global Database en de Crop Protection Compendium gezocht op alle organismen die in de database staan als aantaster van een bepaalde plantensoort of geslacht (CABI, 2019d; EPPO, 2019b).

¹⁶ Groene ruimte: alle open ruimte, particulier en publiek, in Nederland waarop geen commerciële teelt plaats vindt. Groene ruimte en natuur worden in de ketenbeoordeling als synoniemen gebruikt.

¹⁷ APHIS: 'Animal and Plant Health Inspection Service' van de 'United States Department of Agriculture'.

4 Quarantaine(waardige) organismen gevestigd in de commerciële teelt in Nederland: EU-status en een korte beschrijving

In de Europese Unie (EU) hebben ca. 180 organismen(groepen) de Q-status (hier gedefinieerd als organismen in Bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072 en organismen die gereguleerd zijn middels noodmaatregelen). Van deze organismen hebben er zeven de status van 'gevestigd' in Nederland:

- *Globodera pallida* en *Globodera rostochiensis*,
- *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax*,
- *Phytophthora ramorum*,
- *Ralstonia solanacearum*,
- *Synchytrium endobioticum*.

Het huidige document geeft een korte beschrijving van elk van deze gevestigde organismen.

4.1 *Globodera pallida* (Stone) Behrens en *Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens

4.1.1 Korte beschrijving:

De nematodensoorten *Globodera rostochiensis* en *Globodera pallida* (respectievelijk het geel aardappelcysteaaltje en het wit aardappelcysteaaltje) veroorzaken aardappelmoehed (AM). De nematoden tasten de wortels van de planten aan en aangetaste planten blijven achter in de groei. In het veld is dat zichtbaar via zogenaamde valplekken. Potentieel zijn beide soorten zeer schadelijk. Daarnaast vormen beide soorten een gevaar voor de handel en export van pootaardappelen. Er is al veel geschreven over aardappelmoehed en informatie over de biologie van de nematode en bestrijdingsmogelijkheden staan o.a. in een recent geactualiseerde brochure (Molendijk, 2018). Hieronder staat een korte beschrijving.

G. rostochiensis en *G. pallida* overleven in de grond als eieren in zogenoemde cysten (omhulsel van de eieren gevormd uit een nematodenvrouwtje). De wortels van waardplanten scheiden stoffen af waardoor de larven uit de eieren komen en vervolgens de wortel binnendringen. De belangrijkste verspreidingsroute is verplaatsing van besmette grond (met planten, machines, gereedschap e.d.). Maatregelen om AM te beheersen zijn:

- aanpassing teeltfrequentie (de eieren in de cysten kunnen meerdere jaren overleven maar jaarlijks sterft een deel van de eieren af),
- gebruik van resistente rassen (de NVWA publiceert jaarlijks een officiële lijst met de resistentiegegevens van aardappelrassen zoals Richtlijn 2007/33/EG ook verplicht. Probleem bij het gebruik van resistente rassen is dat in de loop van de tijd resistenties kunnen worden doorbroken door de opbouw van virulentere populaties),
- gebruik van aardappel als vanggewas (een vanggewas lokt de larven maar reproductie wordt voorkomen door de waardplant (vanggewas) tijdig dood te spuiten),
- gebruik van raketblad als lokgewas (een lokgewas lokt de larven, maar reproductie wordt voorkomen doordat het gewas geen waarplant is),
- inundatie (inundatie, de grond onder water zetten, is effectief (FAO, 2016a). Probleem bij inundatie kan zijn dat de grond waarmee dijkes rond een perceel wordt gemaakt niet ontsmet wordt),
- anaërobie (grondontsmetting door onderwerken van organisch materiaal en de bodem vervolgens afdekken met folie),
- natte grondontsmetting (grondontsmetting met gewasbeschermingsmiddelen op basis van metam-natrium is een optie, maar is nog maar zeer beperkt toegestaan),
- granulaten.

4.1.2 EU-wetgeving

In Bijlage VII van Uitvoeringsverordening 2019/2072 staan bijzondere eisen met betrekking tot *Globodera pallida* en *G. rostochiensis*. Er gelden bijzondere eisen voor de import van planten bestemd voor opplant met wortels die geteeld zijn in de open lucht, voor aardappelknollen, voor planten bestemd voor opplant met wortels van *Capsicum* spp., *Solanum lycopersicum* L. en *Solanum melongena* L. en bollen, knollen en wortelstokken van een aantal specifiek benoemde plantensoorten. Daarnaast zijn er diverse importverboden, o.a. van pootaardappelen uit alle derde landen met uitzondering van Zwitserland (Bijlage VI) en gelden er bijzondere eisen voor aanhangende grond bij import van planten bestemd voor opplant (Bijlage VII) die ook relevant zijn voor *G. pallida* en *G. rostochiensis*. Voor beide nematodensoorten is ook een EU-bestrijdingsrichtlijn van kracht (Richtlijn 2007/33/EG)¹⁸. In Bijlage VIII van Uitvoeringsverordening 2019/2072, waarin bijzondere eisen staan om verspreiding van bepaalde Q's binnen de EU te voorkomen, wordt naar deze wetgeving verwezen. Het doel van de richtlijn is de verspreiding van *G. pallida* en *G. rostochiensis* in de EU in beeld te brengen en verdere verspreiding te voorkomen. Om verspreiding te voorkomen gelden er zowel eisen voor waardplanten als een aantal niet-waardplanten. Dit laatste omdat de nematoden met aanhangende grond van zowel waard- als niet-waardplanten mee kunnen liften. De strengste vereisten gelden in de richtlijn voor de waardplanten van de nematoden:

- *Solanum tuberosum* L. (aardappel)
- *Solanum lycopersicum* L. (tomaat)
- *Solanum melongena* L. (aubergine)
- *Capsicum* L. (paprika, Spaanse peper)

Voor de teelt van vermeerderings- en uitgangsmateriaal van deze gewassen geldt dat het perceel, na officieel onderzoek, vrij bevonden moet zijn van deze organismen. Omdat teeltmateriaal van tomaat, aubergine, paprika en Spaanse peper in Nederland niet in de grond wordt geteeld is de regelgeving weinig relevant voor deze gewassen in Nederland. De nematoden kunnen echter ook met aanhangende grond van niet-waardplanten worden verspreid. Daarom geldt ook voor een aantal niet-waardplantgewassen dat het perceel na officieel onderzoek vrij bevonden moet zijn. Voor deze gewassen (de 'licht gereguleerde gewassen') geldt echter ook een alternatieve optie waarbij het voldoende is dat het geogste product grondvrij wordt gemaakt. De 'licht gereguleerde gewassen' zijn bloembollen en -knollen van dahlia, gladiool, hyacint, iris, lelie, narcis en tulp en planten van prei, bieten, kool, aardbei, asperge, uien en sjalotten. Op besmet verklaard terrein mogen geen pootaardappelen worden geteeld.

Consumptie- en zetmeelaardappelen mogen alleen worden geteeld op besmet terrein na het nemen van officieel vastgestelde bestrijdingsmaatregelen. Om een besmetverklaring op te heffen dient aan bepaalde voorwaarden (o.a. een wachtperiode) te worden voldaan voordat op basis van de resultaten van grondonderzoek de besmetverklaring wordt opgeheven. Details staan op de website van de NVWA (NVWA, 2018h).

EU-lidstaten moeten volgens Richtlijn 2007/33/EG ook een survey uitvoeren naar *G. pallida* en *G. rostochiensis* in de teelt van 'niet-pootgoed – aardappelen' (eindteelt: consumptie- en zetmeelaardappelen). Jaarlijks moet ten minste 0,5 % van het niet-pootgoed areaal worden onderzocht op aanwezigheid van de nematoden.

4.1.3 Nationale teeltvoorschriften

Naast de EU-vereisten, waaronder perceelvrijheid bij teelt van uitgangsmateriaal van waardplanten, zijn er nationale teeltvoorschriften die het risico van beide *Globodera*-soorten moeten reduceren (details staan op de website van de NVWA):

- aardappels mogen niet vaker dan één keer in de drie jaar (1:3) op hetzelfde perceel worden geteeld (geen teelt van aardappelen in de twee voorafgaande jaren). Hierop zijn een aantal uitzonderingen:
 - o aardappelteelt in het 'Noordoostelijk zand- en dalgrondgebied' (m.u.v. NAK-pootaardappelen),

¹⁸ Richtlijn 2007/33/EG van de Raad van 11 juni 2007 betreffende de bestrijding van het aardappelcysteaaltje en houdende intrekking van Richtlijn 69/465/EEG. PB L 156, 16.6.2007, p. 12-22

- via een ontheffing verstrekt door de NVWA,
 - of door deelname aan de vroegrooieregeling. Bij de vroegrooieregeling geldt dat de aardappelen voor een bepaalde datum moeten zijn gerooid zodat het
- In vijf gebieden, waar veel voortkwekingsmateriaal wordt geteeld, geldt een verbod om aardappelen te telen (de 'aardappelteeltverbodsgebieden').
 - Bedrijven die aardappels telen op AM-besmette grond mogen deze aardappels alleen afzetten bij door de NVWA-erkende bedrijven. Dit zijn bedrijven die de tarragrond (afvalgrond) op een fytosanitair verantwoorde wijze afvoeren.
 - Boomkwekerijgewassen en vaste planten mogen buiten de 'aardappelteeltverbodsgebieden' uitsluitend op een perceel worden geteeld dat op basis van grondbemonstering vrij is verklaard van AM of waarop minimaal 12 jaar geen aardappelen zijn geteeld.

4.1.4 Situatie in Nederland

G. rostochiensis en *G. pallida* komen verspreid voor in Nederland met uitzondering van de 'Aardappelteeltverbodsgebieden'. In de periode 2012 – 2017 zijn jaarlijks ca. 10.000 percelen bedoeld voor de teelt van pootaardappelen bemonsterd waarbij op 6-7% van de percelen een besmetting is gevonden (NVWA, 2018c). Het jaarlijks besmet verklaarde areaal op basis van dit onderzoek varieerde in die zelfde periode van 1.476 tot 1.748 ha.

In de eindteeltsurvey zijn in de periode 2015 – 2017 jaarlijks 120 tot 129 percelen onderzocht waarbij op 3,9 tot 6,7% van de percelen een besmetting is gevonden (NVWA, 2016a;2017b;2018c). Bij deze surveys zijn geen percelen onderzocht in het zetmeelaardappelgebied in Noordoost Nederland. In 2017 is wel een aparte survey uitgevoerd in dit gebied waarbij op 19 van de 33 onderzochte percelen een besmetting is gevonden (NVWA, 2018c).

In 2015 is vastgesteld dat er in Noordoost-Nederland *Globodera pallida* - populaties zijn die zich relatief sterk vermeerderen op rassen die bekend stonden als 'pallida-resistent' (FAO, 2016b). Vanuit Duitsland waren er al eerder meldingen van virulente populaties van *Globodera pallida*. De virulente populaties zijn tot dusverre aangetroffen in het Noordoostelijk zand- en dalgrondgebied waar geen beperkingen gelden voor wat betreft de teeltfrequentie van zetmeel- en consumptieaardappelen en zetmeelaardappelen in een frequentie van 1:2 worden geteeld. In dit gebied was in 2016 ook meer dan 50% van de percelen besmet met *G. pallida* en/of *G. rostochiensis* (TBM, 2018). De nauwe teeltfrequentie (1:2) vergroot de kans op selectie van meer virulente populaties in vergelijking met een ruimere rotatie elders in Nederland. Ook de frequente teelt van een aantal (voorheen) hoog-resistente zetmeelaardappelrassen heeft de opbouw van virulentere populaties waarschijnlijk in de kaart gespeeld (Molendijk et al., 2017). Het gevaar bestaat dat via versleping van planten en grond de virulentere populaties verder worden verspreid binnen Nederland waardoor ook de teelt van pootgoed in gevaar kan komen.

4.1.5 Niet-Europese populaties

In Zuid-Amerika zijn populaties van *G. pallida* bekend waarvoor de resistente Europese aardappelrassen 100% vatbaar zijn (Molendijk et al., 2017). Introductie van nieuwe genotypen van *G. pallida* kunnen grote impact hebben omdat het veel tijd kost om nieuwe resistente rassen te ontwikkelen (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2012).

4.2 Meloidogyne chitwoodi Golden et al. en Meloidogyne fallax Karssen

4.2.1 Korte beschrijving:

Meloidogyne chitwoodi (maiswortelknobbelaaltje) en *M. fallax* (bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje) zijn twee nauw verwante wortelknobbelaaltjes, die elk een zeer brede waardplantenreeks hebben. *M. chitwoodi* en *M. fallax* tasten wortels, knollen en/of bollen aan in de grond. Schade is vooral bekend bij aardappel, wortel en schorseneer in lichte gronden. *M. chitwoodi* en *M. fallax* veroorzaken knobbels op de te oogsten producten van deze gewassen

waardoor ze onverkoopbaar kunnen worden (Van der Gaag et al., 2011a;2011b). In een aantal ander gewassen waaronder erwten wordt schade door verminderde groei gemeld, maar in de meeste waardplantgewassen is de schade over het algemeen gering. Over schade in sierteeltgewassen is weinig bekend. Elberse & Visse (2008) onderzochten de waardplantstatus van een aantal vaste planten, *Hosta*, *Hemerocallis* en *Geranium* voor *M. chitwoodi*. Een aantal soorten/genotypen werd aangetast maar er was geen duidelijke schade (groeiremming) aan de gewassen waar te nemen. In NVWA (2017a) wordt *M. chitwoodi* genoemd als probleem in de bedekte en onbedekte sierteelt maar onduidelijk is of dit is vanwege de Q-status van het organisme of dat er directe schade optreedt in gewassen. Er wordt gemeld dat wortelknobbelaaltjes vooral in chrysant tot problemen leiden, maar niet duidelijk is of het hierbij gaat om *M. chitwoodi* of andere *Meloidogyne* soorten. In het verleden zijn bij een inventarisatie van wortelknobbelaaltjes in de chrysanteelt andere (warmteminnende) *Meloidogyne* soorten gevonden, waarvan *M. javanica* het meeste frequent; in containerproeven veroorzaakt *M. javanica* groeiremming (Amsing et al., 2003).

Een besmetting met *M. chitwoodi* en *M. fallax* kan grote gevolgen hebben voor de handel en export van met name teeltmateriaal omdat de nematoden de quarantaine status hebben in de EU en in meerdere derde landen.

Uitgebreid informatie over de biologie van de organismen, de waardplantenreeks, een beschrijving van de pathways waarmee de organismen verspreid kunnen worden en een inschatting van de impact staat in (Van der Gaag et al., 2011a;2011b).

4.2.2 EU-wetgeving

Er gelden bijzondere eisen voor pootgoed van aardappels met betrekking tot *M. chitwoodi* en *M. fallax* (Bijlagen VII en VIII van Uitvoeringsverordening 2019/2072). Pootgoed moet afkomstig zijn uit gebieden of van productieplaatsen waar beide organismen niet voorkomen of een random monster van de knollen moet na oogst zijn onderzocht en vrij zijn bevonden van beide organismen. Daarnaast zijn er diverse importverboden die relevant zijn met betrekking tot de organismen, o.a. van pootaardappelen uit alle derde landen behalve Zwitserland (Bijlage VI)) en gelden er bij import van planten bestemd voor opplant bijzondere eisen voor aanhangende grond (Bijlage VII).

4.2.3 Situatie in Nederland

Beide soorten komen in Nederland in meerdere teeltgebieden voor. Gebieden met officiële vondsten krijgen de status 'aangewezen gebied'. Binnen zo'n gebied geldt dat alle partijen pootaardappelen moeten worden bemonsterd en getoetst op *M. chitwoodi* en *M. fallax*. Sinds 1 januari 2019 is dit beleid op een aantal punten aangepast. Na een vondst wordt nog steeds een gebied met een straal van 1 km afgebakend waarbinnen alle partijen moeten worden getoetst maar dit 'aangewezen gebied' wordt na een jaar beperkt tot het perceel van de oorspronkelijk vondst (dit was eerder niet zo). Elke nieuwe vondst leidt tot afbakening van een nieuw '1 - km - gebied'. Buiten de aangewezen gebieden wordt een deel van de partijen wordt getoetst met gemiddeld een partij per teler per jaar. Daarnaast vinden inspecties (en toetsingen) plaats in de eindteelt van aardappel als onderdeel van het jaarlijkse surveyprogramma. Er zijn meer vondsten in pootaardappelen dan in de eindteelt doordat pootaardappelen stelselmatig worden getoetst in gebieden waar de organismen officieel voorkomen en consumptie- en zetmeelaardappelen niet (Tabel 4.1). Bloembollen, vaste planten en boomkwekerijgewassen worden in de regel visueel geïnspecteerd. Een overzicht van het aantal vondsten per jaar (t/m 2017) staat in de rapportage Fytosignalering die de NVWA jaarlijks op internet publiceerde. Vondsten worden voornamelijk gedaan in de aardappelteelt. In 2017 was er een sterke toename van het aantal vondsten t.o.v. de jaren daarvoor (Tabel 4.1; (NVWA, 2018c)).

Tabel 4.1. Aantal vondsten van *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax* in de eindteelt (Eind) en pootgoedteelt (Poot) van aardappelen uitgedrukt in het aantal herkomstpercelen¹ in de periode 2013 – 2017 (bron tabel 5.1 in de rapportages Fytosignalering van de NVWA: (NVWA, 2018a)).

Organisme	Jaar									
	2013		2014		2015		2016		2017	
	Eind	Poot	Eind	Poot	Eind	Poot	Eind	Poot	Eind	Poot
<i>M. chitwoodi</i>	5	18 ²	9	28	9	28	15	19	12	46
<i>M. fallax</i>	0	1 ²	1	1	1	1	2	4	3	10
Totaal	5	19	10	29	10	29	17	23	15	56

¹ Percelen waarvan de besmet bevonden aardappelen afkomstig waren

² Betreft een perceel met zowel *M. chitwoodi* als *M. fallax*.

Doordat de waardplantenreeks van beide *Meloidogyne*-soorten zo breed is en veel waardplanten niet of weinig symptomen laten zien is de kans op verspreiding met plantmateriaal zeer groot. Daarnaast kunnen de nematoden met grond worden verspreid. Het vermoeden is ook dat beide soorten in Nederland en andere EU-lidstaten op meer plaatsen voorkomen dan nu officieel bekend is, maar in veel gevallen geen significante schade veroorzaken en daarom ook niet gedetecteerd worden.

Er is veel onderzoek gedaan naar de bestrijding van de nematoden. Grondontsmetting is nog maar beperkt mogelijk en werkt niet voor 100%. Telers kunnen verliezen (deels) voorkomen door het toepassen van een geïntegreerde aanpak die bestaat uit het laten analyseren van grondmonsters op aanwezige plantpathogene nematodensoorten en afhankelijk van de resultaten van de analyse een keuze maken wat betreft rotatieschema, cultivar en/of gewaskeuze (resistentie cultivars of weinig gevoelige gewassen), zaaitijdstip en duur van de teeltperiode (bijvoorbeeld later zaaien bij wortels of een kortere teeltperiode bij aardappelen) en/of de toepassing van nematiciden.

4.3 Phytophthora ramorum Werres, De Cock & Man in 't Veld

4.3.1 Korte beschrijving

De pseudoschimmel *P. ramorum* veroorzaakt verschillende typen symptomen op diverse boomkwekerijgewassen. Op struiken van o.a. *Rhododendron* spp., *Camellia* spp., *Pieris* spp. en *Kalmia* spp. veroorzaakt *P. ramorum* bladplekken en verbruining van bladeren en vlekken of kankers op de takken waarbij takken of zelfs de gehele plant kan verwelken en afsterven. Bij *Viburnum* spp. treden vaak infecties op aan de basis van de stam, wat resulteert in snelle afsterving van de gehele plant. Op bomen zoals beuk veroorzaakt *P. ramorum* bloedende donkere vlekken op de stam (kankers), meestal aan de stamvoet en soms enkele meters hoger. Op deze vlekken worden geen sporen gevormd. Het organisme komt zowel in de teelt als in de groene ruimte voor. Tot nu toe is de directe schade in Nederland beperkt. In het Verenigd Koninkrijk, Ierland en in het westen van de Verenigde Staten veroorzaakt het organisme wel grootschalig afsterven van een aantal boomsoorten. Dit heeft vermoedelijk te maken met de daar zeer gunstige klimatologische omstandigheden voor het organisme (Sansford CE, 2009; EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2011; Walsh et al., 2017).

4.3.2 EU-wetgeving

In de EU gelden noodmaatregelen voor *P. ramorum* middels Commissiebeschikking 2002/757/EG die verspreiding binnen de EU en nieuwe introductie moeten voorkomen. Niet-EU-isolaten van *P. ramorum* staan in bijlage II van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072. De verwachting is dat EU-isolaten op termijn gereguleerd gaan worden als RNQP.

4.3.3 Situatie in Nederland

P. ramorum komt voor op teeltbedrijven en in de groene ruimte. In de periode 2015 – 2017 is het organisme 39 keer onderschept op planten uit Nederland. In 2002/2003 heeft de toenmalige Plantenziektenkundige Dienst een uitgebreide survey uitgevoerd in de natuur (groene ruimte) waarbij toen op 30 locaties (2,1%) *P. ramorum* werd gevonden. Daarnaast hadden particulieren 84

monsters gestuurd, waarvan 10 besmet bleken te zijn. De meeste vondsten werden gedaan in het midden van het land: Gelderland, Utrecht en Overijssel. Daarna is het organisme nog op enkele tientallen locaties vastgesteld waarbij ook maatregelen zijn genomen om *P. ramorum* uit te roeien of verspreiding tegen te gaan. Sinds 1 januari 2014 neemt de NVWA geen officiële maatregelen meer bij een vondst in de natuur en zijn er geen recente gegevens bekend over de verspreiding van het organisme in Nederland buiten boomkwekerijen.

4.4 Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al. emend. Safni et al.

4.4.1 Korte beschrijving

De bacterie *Ralstonia solanacearum* veroorzaakt bruinrot bij aardappel. Aangetaste knollen vertonen een bruine ring wanneer ze door worden gesneden. Onder warme omstandigheden kunnen planten verwelken, maar onder Nederlandse omstandigheden komt dat zelden voor. De bacterie kan met name worden verspreid via besmet pootgoed en via besmet oppervlaktewater.

4.4.2 EU-wetgeving

In Bijlage VII en VIII van Uitvoeringsverordening 2019/2072 staan bijzondere eisen voor planten van bepaalde soorten met betrekking tot *R. solanacearum*. Daarnaast zijn er diverse importverboden die relevant zijn met betrekking tot het organisme, o.a. een importverbod van pootaardappelen uit alle derde landen behalve Zwitserland (Bijlage VI). Er is ook een bestrijdingsrichtlijn voor *R. solanacearum* van kracht (Richtlijn 98/67/EC gewijzigd bij Richtlijn 2006/63/EC). Het doel van deze richtlijn is de spreiding van *Ralstonia solanacearum* in de EU in beeld te brengen en verdere verspreiding te voorkomen. Zo moeten lidstaten jaarlijks surveys uitvoeren. De richtlijn geeft details over bemonsterings- en detectiemethoden en te nemen maatregelen bij een vondst.

4.4.3 Situatie in Nederland

In Nederland is de bacterie gevestigd in oppervlaktewater, waar het in stand wordt gehouden door de aanwezigheid van waardplanten, het onkruid *Solanum dulcamare* (bitterzoet) langs de oevers. De grootste kans op een besmetting van aardappelen is door gebruik van oppervlaktewater of middels contaminatie met oppervlaktewater bijvoorbeeld wanneer het water bij een storm op een perceel terecht komt. In Nederland geldt vanwege de aanwezigheid van *R. solanacearum* een verbod op het gebruik van oppervlaktewater voor de teelt van pootaardappelen in het gehele land. Voor overige aardappelen geldt een verbod op het gebruik van oppervlaktewater in die gebieden waar het organisme bekend is voor te komen (de beregeningsverbodsgebieden). Het aantal vondsten van bruinrot staat in de rapportages Fytosanitaire signalering. In de periode 2010 tot maart 2017 was bruinrot in totaal op 10 bedrijven vastgesteld (NVWA, 2018c).

4.5 Synchytrium endobioticum (Schilbersky) Percival

4.5.1 Korte beschrijving

De schimmel *Synchytrium endobioticum* veroorzaakt wratten (uitstulpingen) op aardappelen (aardappelwratziekte), wat aardappelen onverkoopbaar maakt en de opbrengst sterk reduceert. Het pathogeen komt van oorsprong uit Zuid-Amerika en is in de 19^e eeuw in Europa geïntroduceerd. In Nederland is *S. endobioticum* in 1915 voor het eerst vastgesteld. Het pathogeen kan meer dan 30 jaar in de grond overleven, maar in een actief bewerkte grond is de overlevingsduur vermoedelijk een stuk korter (zie verderop). Verspreiding van het pathogeen kan vooral plaats vinden door menselijk handelen via (poot)aardappelen, afval en (aanhangende) grond. Daarnaast is windverspreiding mogelijk, maar niet bekend is in welke mate wind bijdraagt aan de verspreiding van het organisme in Nederland.

Overlevingsduur in de bodem

Wintersporangia van *S. endobioticum* kunnen lang overleven. Studies van Schaffnit & Voss (1918) en Köhler (1931) geven aan dat wintersporangia ten minste 9-10 jaar in de grond kunnen

overleven. Hartman (1955) beschrijft experimenten in Pennsylvania op teeltbedden waarin overleving gedurende 15 jaar werd aangetoond, maar na 20 jaar waren alle 'eenheden' vrij van wratziekte. Een citatie van dezelfde (Hartman, 1955) is echter ook "*definite evidence is at hand which shows that potato wart has persisted in sods, abandoned gardens, and over-grown weed patches for 25 or more years and in one instance, 30 years*" (bij deze uitspraak werden geen referenties gegeven). Pratt (1976) refereert naar een studie van Holmberg (1944) in Zweden waaruit bleek dat wintersporen nog steeds vitaal waren na 16 jaar 'onder grasland', terwijl er geen overleving was in grond die jaarlijks bewerkt werd. Dus regelmatige bewerking van de grond lijkt de overlevingsduur te bekorten. Door kieming gaan wintersporangia dood en een gebrek aan zuurstof remt waarschijnlijk de rijping en kieming van de sporangia (Esmarck, 1924; Weiss, 1925). Grondbewerking zou dus de kieming van sporen kunnen stimuleren en zo bijdragen aan de afname van de hoeveelheid inoculum in afwezigheid van een waardplant.

Fysio's

Er zijn verschillende fysio's van *S. endobioticum* die van elkaar kunnen worden onderscheiden via rassentoetsen. De ontwikkeling of introductie van een nieuw fysio kan grote gevolgen hebben voor een teeltgebied wanneer de daar gangbare aardappelrassen (zeer) vatbaar zijn voor het nieuwe fysio. Er zijn tientallen fysio's beschreven waarbij fysio's 1(D1), 2(G1), 6(O1), 8(F1) en 18(T1) als meest wijd verspreid en economisch meest relevant worden beschouwd voor Europa (Busse et al., 2017; Van de Vossenbergh, 2019).

4.5.2 EU-wetgeving

Er gelden bijzondere eisen voor aardappelknollen en planten bestemd voor opplant met wortels die geteeld zijn in de open lucht met betrekking tot het organisme (Bijlagen VII en VIII van Uitvoeringsverordening 2019/2072). Daarnaast zijn er diverse importverboden die relevant zijn met betrekking tot het organisme, o.a. van pootaardappelen uit alle derde landen behalve Zwitserland (Bijlage VI)) en gelden er bij import van planten bestemd voor opplant bijzondere eisen voor aanhangende grond (Bijlage VII). Er is ook een Europese bestrijdingsrichtlijn (69/464/EEG), waarop de nationale maatregelen bij een vondst zijn gebaseerd. De bestrijdingsrichtlijn schrijft de minimale eisen voor waaraan bij een vondst van *S. endobioticum* moet worden voldaan; deze eisen zijn:

- Het afbakenen van besmette terreinen en een veiligheidszone rondom deze terreinen, breed genoeg om omliggende gebieden te beschermen. Een terrein wordt als besmet beschouwd indien symptomen op ten minste één plant zijn vastgesteld (artikel 2).
- Het zodanig behandelen van knollen en loof van aardappelen afkomstig van een besmet terrein dat het organisme wordt vernietigd (artikel 3).
- Op besmette terreinen mogen geen aardappelen worden verbouwd en ook geen planten voor opplant worden verbouwd, ingekuild of opgeslagen (artikel 4).
- In de veiligheidszone mogen alleen aardappelrassen worden verbouwd die resistent zijn tegen het gevonden fysio. Resistent betekent hier dat er geen kans is op secundaire infecties en dus vermeerdering van *S. endobioticum* (artikel 5).
- De maatregelen mogen pas worden opgeheven indien *S. endobioticum* niet meer wordt vastgesteld (artikel 6).

4.5.3 Situatie in Nederland

S. endobioticum komt voor in het noordoosten en het zuidoosten van Nederland. In het noordoosten zijn fysio's 2(G1), 6(O1) en 18(T1) aanwezig en in het zuidoosten fysio 1(D1). In de periode 2010 - 2019 zijn er drie officiële vondsten geweest, twee in het noordoosten (fysio 18(T1)) en één in het zuidoosten (fysio 1(D1)).

In Nederland geldt bij een vondst van *S. endobioticum* een teeltverbod voor ten minste 20 jaar op het besmet bevonden perceel (voor 2000 was dat 5 jaar). 'Gedeeltelijke vrijgave' (teeltmogelijkheid van resistente consumptie- of fabrieksaardappelrassen) is mogelijk na minimaal 5 of 10 jaar wanneer na respectievelijk intensieve (na 5 jaar) of extensieve bemonstering (na 10 jaar) *S. endobioticum* niet meer kan worden aangetoond. Deze 'gedeeltelijke vrijgave' is niet

mogelijk bij een vondst van fyso 18 (T1). Meer details over de maatregelen bij een vondst en het verschil tussen een, 'intensieve' en 'extensieve' bemonstering staan beschreven in een informatiefolder op de website van de NVWA (NVWA, 2015a).

4.5.4 Nationale teeltvoorschriften: preventiegebieden

Naast de maatregelen die genomen moeten worden bij een vondst en gebaseerd zijn op EU-wetgeving, gelden nationale teeltvoorschriften in een aantal gebieden waar *S. endobioticum* in de afgelopen decennia is gevonden. Deze teeltvoorschriften heeft de Nederlandse aardappelsector via een indertijd geldende Productschapsverordening in 2000 ingesteld. Met het opheffen van de productschappen zijn per 1 januari 2015 de teeltvoorschriften in de Nederlandse wetgeving opgenomen. De teeltvoorschriften schrijven voor dat in een groter gebied rondom een besmetting, de 'preventiegebieden', alleen (zetmeel)aardappelen mogen worden geteeld met een minimaal resistentieniveau (een minimaal resistentiecijfer) tegen de daar voorkomende fyso's van *S. endobioticum*. De preventiegebieden beslaan het gehele aardappelzetmeelgebied in het noordoosten en oosten en twee kleinere gebieden in het zuidoosten van Nederland. Het minimale resistentieniveau is voor pootaardappelen in preventiegebied A lager dan voor consumptie- en zetmeelaardappelen. In preventiegebied B, waar slechts incidenteel wratziekte is vastgesteld (2 vondsten in 1997) geldt een minimaal resistentieniveau alleen voor zetmeelaardappelen. In preventiegebied C komt alleen fyso 1(D1) voor en tegen dat fyso zijn veel rassen beschikbaar met een hoge mate van resistentie. In gebied C, waar vooral consumptieaardappelen worden geteeld, is het minimale resistentieniveau voor alle aardappeltypen gelijk. Binnen de preventiegebieden worden nog kleinere gebieden, kerngebieden, onderscheiden waarbinnen aanvullende eisen gelden voor een alleen in die gebieden gevonden fyso, fyso 18(T1). Een kerngebied heeft een straal van 1 km rondom een vondst van fyso 18(T1). Hieronder zijn de teeltvoorschriften samengevat:

Teeltvoorschriften in de preventiegebieden (maart 2019)

Er gelden vereisten voor het resistentieniveau van te telen aardappelrassen in de 'preventiegebieden'. Het resistentieniveau wordt uitgedrukt in een cijfer op een schaal van 1 tot 10, waarbij '10' staat voor volledige resistentie onder laboratoriumomstandigheden. Een ras met een cijfer 9 is volledige resistent onder veldomstandigheden maar laat onder laboratoriumomstandigheden wel enige ontwikkeling van het betreffende fyso zien.

Gebied A (fyso 2(G1)/6(O1)): minimaal resistentiecijfer 6 voor alle aardappelen m.u.v. NAK-pootgoed, waarvoor minimaal een '5' geldt.

Gebied B (fyso 2(G1)/6(O1)): minimaal resistentiecijfer 6 voor zetmeelaardappelen

Gebied C (fyso 1): minimaal resistentiecijfer 6 voor alle aardappelen

Kerngebieden fyso 18(T1):

- 1 km rondom vondst
 - Minimaal '6' voor zetmeelaardappelen
 - Geen eisen voor consumptieaardappelen en NAK-pootgoed
- Fyso 18(T1) is tot nu alleen in Gebied A gevonden (Noordoost-Nederland)

Zie voor details en de meest actuele voorschriften de website van de NVWA:

<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/teeltvoorschriften-akkerbouw-en-tuinbouw/inhoud/teeltvoorschrift-wratziekte>

5 De sierteeltketen: risico's van (potentiële) quarantaineorganismen

5.1 Inleiding

5.1.1 Definities van (potentiële) quarantaineorganismen

Dit document richt zich op schadelijke organismen¹⁹ die de quarantainestatus hebben in de Europese Unie (EU-Q's) of daarvoor (mogelijk) in aanmerking komen (nieuwe schadelijke organismen en potentiële EU-Q's) op basis van verordening (EU) 2016/2031²⁰ (de Plantgezondheidsverordening). EU-Q's zijn de organismen die staan in Bijlage II van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072. In het huidige document worden ook de organismen waarvoor tijdelijke maatregelen gelden middels een uitvoeringshandeling van de Commissie als EU-Q beschouwd. Voor deze organismen geldt immers ook een Europese bestrijdingsverplichting²¹. Een potentiële EU-Q wordt hier gedefinieerd als een organisme dat (nog) niet op de lijst van EU-Q's staat en waarvoor ook geen tijdelijke EU maatregelen gelden, maar wel voldoet aan de criteria van een EU-Q. Potentiële EU-Q's zijn dus schadelijke organismen die mogelijk in de toekomst een Europese quarantainestatus krijgen. Hieronder vallen o.a. de door Nederland als 'quarantainewaardig' benoemde organismen (Q-waardig). Een Q-waardig organisme is een organisme waarvan op basis van een voorlopige risicobeoordeling (Quickscan) is geconcludeerd dat het organisme voldoet aan de criteria van een EU-Q. Tegen Q-waardige organismen neemt de NVWA vergelijkbare maatregelen als tegen EU-Q's om vestiging en verspreiding van de organismen te voorkomen. EU-Q's worden hier verder aangeduid als Q's.

5.1.2 Nieuwe schadelijke organismen en potentiële Q's

Nieuwe schadelijke organismen zijn schadelijke organismen die (nog) geen Q(waardige)-status hebben, nog niet in de EU voorkomen of nog een beperkt verspreidingsgebied hebben in de EU. Alle nieuwe schadelijke organismen die voor het eerst in Nederland worden vastgesteld, worden in principe beoordeeld op hun Q-waardigheid. Niet alle nieuwe schadelijke organismen hebben in het verleden een Q(waardige)-status gekregen, bijvoorbeeld omdat op het moment van de eerste officiële vondst het organisme al dusdanig verspreid was dat wettelijke maatregelen niet meer als doeltreffend werden beschouwd. Vondsten van nieuwe schadelijke organismen, ook als de organismen geen Q-waardige status hebben gekregen, zijn echter illustratief voor het risico van nieuwe schadelijke organismen. In het huidige document wordt dan ook aandacht besteed aan schadelijke organismen die sinds 2000 in Nederland of andere EU-lidstaten voor het eerst zijn gevonden eerder niet voorkwamen in de EU of recent daarvoor in de EU waren geïntroduceerd en waarvoor op het moment van de eerste vondst geen officiële maatregelen golden. Ook wordt een aantal nieuwe schadelijke organismen genoemd die mogelijk voldoet aan de criteria van een Q. Er is geen systematische inventarisatie gemaakt van alle nieuwe schadelijke organismen die (mogelijk) classificeren als potentiële Q vanwege het grote aantal sierteeltgewassen en het nog grotere aantal organismen dat deze gewassen wereldwijd kan aantasten. Wel is gebruik gemaakt van bestaande 'alert lists' en recent uitgevoerde inventarisaties van (mogelijke) potentiële Q's (zie bijlage 3 voor de gevolgde methodiek en geraadpleegde bronnen).

5.1.3 ZP-Q's en RNQPs

Organismen die alleen in bepaalde (gebieden binnen) lidstaten een quarantaine status hebben, de 'beschermde gebied quarantaineorganismen', 'Zona Protecta-quarantaineorganismen' of 'ZP-Q's' vallen buiten de afbakening van deze risicobeoordeling. Nederland heeft namelijk geen 'beschermde gebieden'. Regulated non-quarantine pests (RNQPs, gereguleerde niet-

¹⁹ Voor planten schadelijke viroiden, virussen, bacteriën, (pseudo)schimmels, insecten, mijten, nematoden en slakken en planten.

²⁰ Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees parlement en de Raad van 26 oktober 2016 betreffende beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, tot wijziging van de Verordeningen (EU) nr. 228/2013, (EU) nr. 652/2014 en (EU) nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van de Richtlijnen 69/464/EEG, 74/647/EEG, 93/85/EEG, 98/57/EG, 2000/29/EG, 2006/91/EG en 2007/33/EG van de Raad. PB L 317 23.11.2016, p. 4-104

²¹ NB Volgens Verordening 2016/2031 zijn alleen de organismen in bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072 EU-quarantaineorganismen.

quarantaineorganismen) zijn organismen die reeds in de EU aanwezig zijn, hoofdzakelijk worden overgedragen door specifieke voor opplant bestemde planten²² en bij aanwezigheid op die planten (boven een bepaalde drempel) onacceptabele schade veroorzaken. RNQPs zijn gereguleerd voor specifieke planten bestemd voor opplant en indien het organisme op deze planten (boven een bepaalde drempel) wordt gevonden mag de partij planten niet in het verkeer worden gebracht. RNQP's vallen ook buiten de afbakening. Voor deze organismen bestaat namelijk geen bestrijdingsverplichting. In zijn algemeenheid geldt dat sierteeltproducten die in het verkeer worden gebracht visueel of praktisch vrij moeten zijn van ziekten en plagen (NVWA, 2012b). Meer achtergrondinformatie over de verschillende organismengroepen en fytosanitaire wetgeving staat bijlage 3.

5.1.4 Teeltcategorieën

(Potentiële) Q's vormen een gevaar voor de sierteelt doordat ze kunnen leiden tot opbrengstderiving (inclusief kwaliteitsvermindering), extra gewasbeschermingskosten en/of belemmeringen voor de handel en export van sierteeltproducten. Ook kunnen de officiële maatregelen bij een vondst een grote impact hebben op bedrijven. Bij het bespreken van (potentiële) Q's wordt onderscheid gemaakt tussen:

- (I) de teelt in verwarmde kassen,
- (II) de teelt in de open lucht, inclusief de teelt in koude kassen of plastic tunnels,
- (III) de teelt van water- en moerasplanten.
- (IV) de natuur (ook aangeduid als 'groene ruimte', omvat o.a. tuinen, parken, openbaar groen, bossen, open water e.d.).
- (V) tropische kassen (niet commerciële teelt), kantoren, woningen, serres e.d.

Er zijn namelijk duidelijke verschillen in fytosanitaire risico's tussen deze categorieën. Zo is er een groep van organismen die (vrijwel) alleen een gevaar vormt voor teelten in verwarmde kassen (categorie I; hoofdzakelijk teelt van snijbloemen en potplanten). Dit zijn over het algemeen (sub)tropische organismen die zich in Nederland niet buiten kunnen vestigen. In sommige teelten wordt gebruikt gemaakt van een koude kas of plastic tunnel om de teelt te vervroegen. De fytosanitaire risico's voor dergelijke teelten zullen over het algemeen niet veel verschillen van die in de open lucht en worden daarom in dezelfde categorie geplaatst: (II) teelt in de open lucht, incl. de teelt in koude kassen of plastic tunnel (dit zijn hoofdzakelijk zomerbloemen, boomkwekerijgewassen en vaste planten²³). Water- en moerasplanten kunnen te maken krijgen met organismen die specifiek zijn voor een waterrijke omgeving en vormen daarom een aparte categorie (III). Bij categorieën (IV) en (V) gaat het om risico's voor planten die niet commercieel worden geteeld. In de 'natuur' (IV) gaat het primair om gevaren voor de plantgezondheid van planten in bossen, parken, particuliere tuinen e.d.. Daarnaast kan, meestal lokaal, impact optreden als gevolg van de door de NVWA te nemen officiële maatregelen om het organisme uit te roeien of verspreiding tegen te gaan. Bij categorie (V) gaat het om de fytosanitaire risico's voor planten die staan in tropische kassen in dierentuinen, tropische zwembaden e.d. maar ook om planten in kantoren en woonhuizen. Bij deze categorie zal het meestal gaan om organismen die zich niet buiten kunnen vestigen; dus om andere organismen dan bij categorie (IV).

5.1.5 Gevestigde en niet-gevestigde quarantaine(waardige)organismen

De in Nederland gevestigde en niet-gevestigde Q(waardige)organismen worden per teeltcategorie in aparte paragrafen besproken. Dit omdat de kans op een besmetting met een gevestigd Q(organisme) doorgaans veel groter is dan de kans op een besmetting met een niet-gevestigd Q(waardig)organisme. Individuele organismen worden hier niet in detail besproken. Details over Q(-waardige)organismen, die in Nederland gevestigd zijn, staan in bijlage 4. Voor de als meest risicovol beoordeelde niet-gevestigde Q(-waardige)organismen staan korte risicobeoordelingen op

²² Planten bestemd voor opplant: "planten die bedoeld zijn om geplant te blijven, te worden uitgeplant of opnieuw te worden geplant" (artikel 2, Verordening 2016/2031). Hieronder vallen zaai- en weefselkweekplanten, enthout, onbeworteld stek, beworteld stek, wortelstekken, wortelstokken, bollen en knollen, planten met wortels, planten met een kluit en planten in een pot; in dit document ook wel aangeduid als 'planten en zaden', waarbij snijbloemen, takken, groenten en vruchten niet onder 'planten' vallen maar onder 'plantaardige producten'.

²³ Voor de bloembollenketen heeft BuRO een aparte risicobeoordeling opgesteld en de teelt van bloembollen valt daarom buiten de huidige studie.

de website van de NVWA²⁴. In die korte risicobeoordelingen is de kans geschat dat het organisme binnenkomt met import en invoer van planten en producten (P1), de kans dat het organismen vervolgens op een plek komt waar het zich kan vestigen (P2) en de kans dat het organisme zich vervolgens vestigt (P3) op een schaal van 1 tot 5. Ook is de kans geschat dat het organisme na een vondst nog kan worden uitgeroeid middels officiële maatregelen (P4) op een schaal van 1 tot 4. Combinaties van deze scores geven een score voor de kans op een besmetting in de teelt of groene ruimte (P1-P2), de kans op een uitbraak (P1-P3) en de kans dat het organisme zich vestigt ondanks officiële uitroeimaatregelen (P1-P4). Schadelijke organismen zijn een gevaar doordat ze kunnen leiden tot opbrengstderving en extra gewasbeschermingskosten, maar ook doordat ze kunnen leiden tot belemmeringen voor de handel en export van planten en plantaardige producten. Voor elk organisme is dan ook de potentiële impact beoordeeld voor de teelt (schade door opbrengstderving en toegenomen gewasbeschermingskosten) en de handel en export (schade door verlies aan afzetmarkten en/of extra kosten voor het kunnen garanderen dat het organisme afwezig is op de te verhandelen planten of producten). Ook is een schatting gemaakt van de potentiële impact van het organisme voor de groene ruimte/natuur²⁵. Een uitgebreide beschrijving van de methodiek staat op de website van de NVWA (NVWA, 2019a).

5.2 Sierteelt in verwarmde kassen

5.2.1 Q-(waardige)organismen, gevestigd in Nederland

Er zijn geen Q's geïdentificeerd die relevant zijn voor sierteeltgewassen en gevestigd zijn in de sierteelt onder glas. Mogelijk komen de Q-nematoden *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* voor in grondteelten in kassen. *M. chitwoodi* is tijdens een inventarisatie van gewasbeschermingsknelpunten in 2016 door deskundigen namelijk als 'verontrustende ontwikkeling' gezien voor zowel de bedekte als onbedekte sierteelt (NVWA, 2017a). Er zijn echter geen officiële vondsten bekend in de sierteelt onder glas. Beide nematoden zijn vooral bekend van buitenteelten en worden in paragraaf 5.2 (Sierteelt in de open lucht) besproken. Daarnaast is de Q-bacterie *Ralstonia solanacearum* in Nederland gevestigd in oppervlaktewater. Dit organisme is vooral bekend als veroorzaker van bruinrot in aardappel. In de jaren '90 en in 2000 is de bacterie gevonden in de teelt van *Pelargonium* in Nederland en enkele andere EU-lidstaten. De bedrijven zijn toen vermoedelijk via de import van aangetaste stekken besmet geraakt (Janse et al., 2004). Mogelijk zijn meer sierplanten waardplant. Wanneer uitgangsmateriaal schoon is (bijvoorbeeld vegetatief vermeerderd uit moederplanten die getoetst zijn op en daarbij vrij zijn bevonden van *R. solanacearum*), telers geen oppervlaktewater gebruiken en hygiënische maatregelen in acht nemen is de kans op een besmetting met *R. solanacearum* in de sierteelt klein. NB Er zijn meer uitbraken geweest van *R. solanacearum* in sierteeltgewassen, waaronder *Anthurium*, *Curcuma* en roos. Deze betroffen echter een andere variant van *Ralstonia*, die tegenwoordig valt binnen de soort *R. pseudosolanacearum*. *R. pseudosolanacearum* is niet gevestigd in Nederland.

5.2.2 Q-(waardige)organismen, niet-gevestigd in Nederland

Vondsten sinds 2000

Sinds 2000 zijn meerdere vondsten gedaan van Q's in de sierteelt die op dat moment niet als gevestigd bekend stonden in Nederland. Daarnaast zijn vondsten gedaan van nieuwe schadelijke organismen die (tijdelijk) de Q-waardige status hebben gekregen (Tabel 5.1). Van de organismen in Tabel 5.1 zijn, zover bekend, *Fusarium foetens* en *Potato spindle tuber viroid*, nu gevestigd in de sierteelt onder glas. In veel gevallen was bij een vondst van een Q(waardig)organisme import van besmette planten de meest waarschijnlijke bron van de besmetting. Na uitvoer van een uitgebreide risicobeoordeling zijn veel Q-waardige organismen gedereguleerd en hebben nu dus niet meer de status Q-waardig (Tabel 5.1). Het risico van de nematode *Meloidogyne enterolobii*

²⁴ <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/plantenziekten-en-plagen/risicobeoordelingen-quarantainewaardige-organismen>

²⁵ Groene ruimte/natuur: alle open ruimte, particulier en publiek, in Nederland waarop geen commerciële teelt plaats vindt. Groene ruimte en natuur worden in deze ketenbeoordeling als synoniemen gebruikt. NB Bij de risicobeoordeling van invasieve exotische planten (Hoofdstuk 6) vallen beplantingen in tuinen, plantsoenen en parken niet onder 'natuur'.

wordt momenteel echter in EU-verband besproken en de soort krijgt waarschijnlijk de Q-status. Dit kan gevolgen hebben voor de import van en handel in (beworteld uitgangsmateriaal van) potplanten; het organisme is meerdere keren aangetroffen in geïmporteerde partijen (Tabel 5.1). Economische schade aan gewassen zou met name kunnen optreden bij introductie in grondgebonden teelten onder glas (Karssen et al., 2009). Een Q met relatief veel vondsten is Tobacco ringspot virus (TRSV). Dit virus is zowel relevant voor teelten onder glas als teelten in de open lucht en wordt verder besproken onder 'Sierteelt in de open lucht' vanwege recente vondsten in buitenteelten. Ook zijn er relatief veel vondsten gedaan van *Ralstonia pseudosolanacearum* (voorheen aangeduid als *Ralstonia solanacearum* race 1), waarbij met name de uitbraak in roos in 2015 en 2016 veel impact heeft gehad (NVWA, 2016f).

Q's en Q-waardige-organismen met een relatief grote kans op een besmetting

Mede op basis van informatie over intercepties en vondsten uit het verleden en bestaande wet- en regelgeving zijn 16 (groepen van) Q(waardige)organismen geïdentificeerd, die niet gevestigd zijn in Nederland, maar waarbij de kans op een besmetting als relatief groot is beoordeeld (Tabel 5.2). NB De kans op een besmetting kan snel wijzigen door bijvoorbeeld wijzigingen in regelgeving, teeltsystemen en import- en handelstromen. Zo kan de kans op een besmetting met *Ralstonia pseudosolanacearum* sterk worden gereduceerd door bijvoorbeeld uit te gaan van weefselkweekplanten afkomstig van moederplanten die getoetst en daarbij vrij bevonden zijn van de bacterie of door uit te gaan van teeltmateriaal dat volgens een strikt (certificerings)protocol is opgekweekt. De kans dat een besmetting/uitbraak van de meeste van de in tabel 5.2 genoemde organismen wordt uitgeroeid via officiële maatregelen is relatief groot omdat het buitenklimaat niet geschikt is voor vestiging van het organisme en/of verspreiding vrijwel alleen plaats vindt via teeltmateriaal of contact. De kosten van een uitroeiactie kunnen echter wel hoog zijn, met name als het organisme laat wordt ontdekt en reeds op een groot aantal bedrijven voorkomt. Voor de mineervlieg *Liriomyza sativae*, *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) en de bacterie *Xylella fastidiosa* (*Xf*) wordt de kans op uitroeiing kleiner ingeschat. Bij *Liriomyza sativae* wordt de kans vrij groot ingeschat dat op het moment van detectie de soort zich al verspreid heeft binnen Nederland. ToBRFV is een virus dat zeer persistent is, makkelijk mechanisch wordt overgedragen en ook door hommels kan worden verspreid (Levitzky et al., 2019). Het virus is in het najaar van 2019 vastgesteld in Nederland. Het virus is vooral een gevaar voor de vruchtgroenteteelt (tomaat, paprika en Spaanse peper), maar ook sierpaprika's en sierpepers (*Capsicum* spp.) zijn waardplant en mogelijk zijn meer sierplanten uit de familie van de Solanaceae waardplant. Op een bedrijf kan een besmetting worden geëlimineerd door de planten te verwijderen, de kas en alle ruimten en materialen die besmet (kunnen) zijn grondig te reinigen en te ontsmetten. Vanwege de persistentie van het virus, het grote areaal waardplanten en de kans op nieuwe introducties zal eliminatie uit Nederland waarschijnlijk lastig zijn. Bij de bacterie *Xf*, die zich waarschijnlijk ook buiten kassen kan vestigen, wordt de kans op uitroeiing vooral bepaald door de mate waarin de bacterie ten tijde van de vondst op natuurlijke wijze (al) is verspreid door cicaden. Zo lang een besmetting van *Xf* zich beperkt tot de planten waarmee deze is geïntroduceerd kan de bacterie eenvoudig worden geëlimineerd door alle besmette planten te vernietigen. Zodra cicaden de bacterie gaan verspreiden en dan met name naar planten in de 'natuur' (buiten de commerciële teelt) neemt de kans op uitroeiing sterk af. De kans op natuurlijke verspreiding in de sierteelt onder glas lijkt overigens kleiner dan in de onbedekte sierteelt omdat xyleemvoedende cicaden waarschijnlijk weinig voorkomen in kassen. Waarschijnlijk veroorzaakt *Xf* onder Nederlandse omstandigheden weinig schade aan gewassen en planten in de natuur. Het organisme vormt echter een groot risico voor de handel in sierteeltgewassen (zowel voor teelten onder glas als in de open lucht) vanwege verplichte EU-maatregelen bij een vondst van *Xf*, waaronder het afbakenen van een gebied rondom de besmetting, en vanwege de relatief grote kans op een vondst.

5.2.3 Nieuwe schadelijke organismen en potentiële Q's

Sinds 2000 zijn er diverse vondsten gedaan van nieuwe schadelijke organismen waarvoor geen officiële maatregelen golden en waarbij na de vondst ook geen officiële maatregelen zijn ingesteld (dus geen Q-waardige status). Sommige van deze organismen zijn door vrijwillige maatregelen geëlimineerd en voor sommige organismen werd eliminatie niet meer haalbaar geacht.

Voorbeelden zijn:

- *Horidoplosis ficifolii*, een galmug gevonden op *Ficus*-teeltbedrijven in 2005,

- *Plantago asiatica mosaic virus*, gevonden in de snijbloementeelt van *Lilium* (lelie) in 2009,
- *Thrips setosus*, een polyfage tripssoort gevonden op een bedrijf met *Hydrangea* (hortensia) in 2014,
- *Contarinia jongi*, een galmug gevonden in een snijbloementeelt van *Alstroemeria* in 2016.

Naast deze officiële vondsten zijn er ook vondsten van nieuwe schadelijke organismen gemeld of gepubliceerd door derden die niet zijn geverifieerd door de NVWA, een voorbeeld is de huisjesslak *Bradybaena similaris*. Hieronder worden deze slak en de vier hierboven genoemde organismen kort besproken.

Bradybaena similaris

In Nederland is de huisjesslak *Bradybaena similaris* voor het eerst waargenomen in 2002 in Burgers Bush (Winter et al., 2009). De aanwezigheid van de soort is niet geverifieerd door de NVWA. In 2011 heeft de toenmalige Plantenziektenkundige Dienst *B. similaris*, of een nauw verwante soort, wel onderschept op *Ficus*-planten uit China. Gezien de vondst in Burgers Bush en meldingen in de literatuur is het vermoeden dat slakken vaker meeliften met planten of andere producten. In de Verenigde Staten zijn exotische slakken bijvoorbeeld onderschept op o.a. tegels, containers en militaire transporten (Robinson, 1999). *B. similaris* komt van oorsprong vermoedelijk uit Zuidoost-Azië, maar komt inmiddels ook voor in Zuid- en Noord-Amerika, Afrika, Australië en op eilanden in de Indische en Grote Oceaan (EPPO, 2020c). De soort veroorzaakt vraatschade bij verschillende plantensoorten. Vestiging van deze soort buiten kassen is onwaarschijnlijk in Nederland. De soort heeft zich over grote delen van de wereld verspreid maar komt zover bekend alleen voor in gebieden met een warmer klimaat dan Nederland. Het risico van de soort voor Nederland lijkt dan ook beperkt tot tropische kassen.

Horidoplosis ficifolii

De galmug *Horidoplosis ficifolii* is voor het eerst beschreven in 2001 na een vondst op ficusplanten die waren geïmporteerd uit Zuid-Oost Azië (Harris & Goffau, 2003). De galmug veroorzaakt bruine vlekken op de bladeren (de 'gallen') wat de sierwaarde sterk vermindert en planten onverkoopbaar kan maken. In 2005 en begin 2006 werd door de toenmalige Plantenziektenkundige Dienst de soort regelmatig aangetroffen op importpartijen uit China. Het organisme is waarschijnlijk na frequente toepassing van gewasbeschermingsmiddelen geëlimineerd van de bedrijven waar het toen was vastgesteld (herintroductie kan echter optreden via import van besmette planten). Het risico van het organisme werd toen als relatief klein beoordeeld, omdat het organisme zich waarschijnlijk niet buiten kan vestigen, alleen een aantal *Ficus*-soorten als waardplant heeft (*Ficus carica*, de vijg, is niet bekend als waardplant) en goed kon worden bestreden. Het risico van het organisme kan echter toenemen indien er geen of onvoldoende effectieve gewasbeschermingsmiddelen meer beschikbaar zijn (Van der Gaag et al., 2006).

Plantago asiatica mosaic virus

Plantago asiatica mosaic virus (PIAMV) is in 2009 in lelie gevonden waarbij de identiteit in 2010 definitief werd vastgesteld. Het virus is mogelijk met import van teeltmateriaal van lilies in Nederland geïntroduceerd (NVWA, 2012c). Indertijd was het virus nog niet bekend als aantaster van lelie. Het virus veroorzaakt necrotische vlekken op bladeren en is relevant voor de bedekte en niet-bedekte teelt van lelie. Het virus veroorzaakt vooral schade in de broeierij (snijbloementeelt) van lelie, waarbij opbrengstverliezen tot 80% zijn gerapporteerd (EPPO, 2010). Planten kunnen via contact bovengronds maar ook vanuit besmette grond geïnfecteerd raken, maar er zijn geen aanwijzingen dat nematoden of andere vectoren bij de verspreiding van het virus zijn betrokken (De Kock et al., 2013). PIAMV is recent door deskundigen uit de sierteeltsector als 'verontrustende ontwikkeling' in de teelt van lelie aangemerkt (NVWA, 2017a). In 2015 is PIAMV ook in tulp aangetroffen. Dit lijkt vooralsnog een incidentele vondst en PIAMV lijkt nauwelijks een risico te vormen voor tulp (NVWA, 2016b).

Thrips setosus

Thrips setosus werd in 2014 vastgesteld in *Hydrangea* (hortensia). *T. setosus* veroorzaakt op bladeren en bloemen schade die typerend is voor tripsen: zilverkleurige vlekken met donkere stippen. *T. setosus* is zowel relevant voor de bedekte als niet-bedekte teelt van siergewassen. Het organisme is polyfaag en bekend als vector van *Tomato spotted wilt virus* (tomatenbronsvlekkenvirus). *Thrips setosus* was indertijd alleen bekend uit Japan en Zuid-Korea

en werd in Japan beschouwd als 'minor pest' (NVWA, 2014b). Omdat kort na de eerste vondst het organisme op meerdere bedrijven werd gevonden en op onkruiden in de omgeving van deze bedrijven en er ook geen duidelijke bron was (bijvoorbeeld een recent geïmporteerd partij planten waarmee het organisme kon zijn geïntroduceerd), werd geconcludeerd dat uitroeiing niet meer haalbaar was. Er zijn daarom geen officiële maatregelen genomen. Het organisme is inmiddels breed verspreid in de teelt van *Hydrangea* en bedrijven hebben hun gewasbescherming moeten aanpassen vanwege dit nieuwe organisme (Van Leth, 2016). Het is niet bekend hoe het organisme is geïntroduceerd. Veruit het meeste uitgangsmateriaal van *Hydrangea* komt uit Afrika waar het organisme niet bekend is voor te komen. In 2011 zijn wel 2 partijen *Hydrangea*, met in totaal 64 planten, geïmporteerd uit Japan (in de periode 2012 – 2014 is geen import van *Hydrangea*-planten uit Japan of Zuid-Korea geregistreerd). Het organisme is echter polyfaag en kan ook met import van andere plantensoorten zijn geïntroduceerd.

Contarinia jongi

De galmug *Contarinia jongi* was op het moment van de vondst in 2016 in een snijbloemeteelt van *Alstroemeria* een nog onbeschreven soort (NVWA, 2016e). De galmug was echter al eerder gevonden in Australië en in 2017 is een publicatie verschenen waarin de soort is beschreven (Kolesik et al., 2017). De soort veroorzaakt misvorming van bloemknoppen van *Alstroemeria*, waardoor snijbloemen onverkoopbaar worden. Het is onbekend hoe de soort is geïntroduceerd op het bedrijf. Op andere alstroemeriabedrijven is de soort niet gevonden tijdens een in 2016 uitgevoerde survey. Het besmette bedrijf heeft in 2016 maatregelen genomen om het organisme te elimineren. Het organisme is in 2017 ook niet meer op het bedrijf gevonden en komt, zover bekend, niet meer voor in de EU en is in principe een potentiële Q.

Vondsten en onderscheppingen van nieuwe schadelijke organismen in andere EU-lidstaten

In andere EU-lidstaten zijn vondsten en intercepties gedaan van nieuwe schadelijke organismen sinds 2000 die relevant zijn voor de teelt in verwarmde kassen en (nog) niet in Nederland zijn gevonden. Voorbeelden zijn:

- *Singhiella simplex*,
- *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*
- *Cathaica fasciola*

Singhiella simplex

Singhiella simplex is een witte vlieg die verschillende *Ficus*-soorten aantast (*Ficus carica*, de vijg, is niet bekend als waardplant). Deze soort komt van origine vermoedelijk uit Azië en is in Noord- en Zuid-Amerika, op Cyprus en in Turkije geïntroduceerd. Op Cyprus is de soort in 2014 vastgesteld. Cyprus neemt geen officiële maatregelen tegen het organisme. In 2015 heeft de NVWA het organisme onderschept op een partij ficusplanten uit Costa Rica. Toen heeft de NVWA geen maatregelen genomen omdat het organisme reeds voorkomt in de EU en Cyprus geen officiële maatregelen neemt tegen het organisme en het risico voor Nederland beperkt is. Wel is over dit organisme gecommuniceerd (NVWA, 2015b).

Curtobacterium flaccumfaciens pv. *poinsettiae*

De bacterie *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* tast kerstster (*Euphorbia pulcherrima*) aan. De bacterie is in 2008 en 2014 gevonden op bedrijven in respectievelijk Slovenië en Duitsland en had in 2019 in Duitsland de status 'transient, actionable, under eradication' zou niet meer in de EU voorkomen (EPPO, 2019d). Na een korte risicobeoordeling (Quickscan) heeft de NVWA besloten geen officiële maatregelen te nemen bij een eventuele vondst omdat bedrijven het risico zelf goed kunnen reduceren door het nemen van hygiënische maatregelen en de aanschaf van schoon uitgangsmateriaal. De kans op natuurlijke verspreiding tussen bedrijven is klein. Over dit organisme heeft de NVWA eerder gecommuniceerd (NVWA, 2014c).

Cathaica fasciola

Duitsland heeft in 2017 de huisjesslak *Cathaica fasciola* onderschept op houten verpakkingsmateriaal van stenen uit China (JKI, 2017). De soort is bekend uit China en kan zoals de meeste slakken een groot aantal verschillende plantensoorten aantasten. Mogelijk lift deze slakkensoort vaker mee met transporten uit China. Zo is eerder een besmetting in de Verenigde Staten gevonden en vervolgens geëlimineerd (Robinson, 2015). Het is onzeker of de soort zich in

Nederland, buiten of in kassen kan vestigen. Het risico van *Cathaica fasciola* voor de plantgezondheid lijkt niet heel groot mede omdat in Nederland al meerdere schadelijke slakkensoorten aanwezig zijn (NVWA, 2018b). Effectieve maatregelen om binnenkomen van het organisme tegen te gaan lijken lastig uitvoerbaar omdat de slak met diverse producten en materialen kan meeliften en er een grote importstroom is vanuit China.

Tabel 5.1. Officiële vondsten van (voorheen) Q(waardige) organismen in sierteeltgewassen in verwarmde kassen in de periode 2000 – september 2019; op het moment van vondst waren deze organismen niet bekend als aanwezig in Nederland.

Quarantaine(waardig)-organisme ¹	Plantensoort/gewas	Jaar van vondst ²	Status op 14 december 2019
<i>Aleurocanthus spiniferus</i> (indertijd geïdentificeerd als <i>A. woglumi</i>)	<i>Camellia</i>	2006	Q ³
<i>Anoplophora chinensis</i>	<i>Acer</i>	Zie tabel 5.4	Q
<i>Cnidocampa flavescens</i>	<i>Acer</i> bonsais	2000, 2003	Niet meer Q-waardig
<i>Contarinia maculipennis</i> ⁴	<i>Dendrobium</i>	2001	Niet meer Q-waardig
<i>Darna trima</i>	Palmen	2005, 2006	Niet meer Q-waardig
<i>Eotetranychus lewisi</i>	<i>Euphorbia pulcherrima</i> (poinsettia)	2014	IIAI ⁵
<i>Fusarium foetens</i>	<i>Begonia</i>	2000	Niet meer Q-waardig
<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Chrysanthemum</i> (chrysant)	2011	Geen Q meer
<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Pelargonium</i> (geranium)	2012	Geen Q meer
<i>Meloidogyne enterolobii</i> ⁶	Potplanten: divers	Meerdere vondsten in geïmporteerde partijen rozen en potplanten	Niet meer Q-waardig
<i>Oligonychus perditus</i>	<i>Juniperus</i> (jeneverbes)	2000	Q
<i>Platynota rostrana</i>	<i>Dracaena</i>	2015	Niet meer Q-waardig
Potato spindle tuber viroid (PSTVd) ⁷	<i>Brugmansia</i> spp.	2006	RNQP ⁸ (niet in de sierteelt)
Potato spindle tuber viroid (PSTVd)	<i>Solanum jasminoides</i>	2006	RNQP (niet in de sierteelt)
Potato spindle tuber viroid (PSTVd)	<i>Solanum muricatum</i>	2017	RNQP (niet in de sierteelt)
<i>Ralstonia pseudosolanacearum</i> ⁹	<i>Begonia</i>	2003	Q
<i>Ralstonia pseudosolanacearum</i>	<i>Curcuma</i>	2001, 2014, 2015	Q
<i>Ralstonia pseudosolanacearum</i>	<i>Rosa</i> (roos)	2015	Q
<i>Ralstonia pseudosolanacearum</i>	<i>Anthurium</i>	2015	Q
<i>Ralstonia solanacearum</i> ¹⁰	<i>Pelargonium</i> (geranium)	2000	Q
<i>Rhabdoscelus obscurus</i>	Palmen	2007	Niet meer Q-waardig
<i>Ripersiella hibisci</i>	Potplanten, divers en met name <i>Ficus</i> , <i>Serissa</i> , <i>Zelkova</i>	i.i.g. 2007, 2012	Q
<i>Scirtothrips dorsalis</i>	Potplanten: divers	2011, 2014, 2015, 2016 (2x), 2019	Q ¹¹
<i>Scyphophorus acupunctatus</i>	<i>Beaucarnia</i>	2001 (2x), 2003, 2004, 2006	Niet meer Q-waardig
<i>Scyphophorus acupunctatus</i>	<i>Yucca</i>	2001	Niet meer Q-waardig
<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Begonia</i>	2011	Geen Q meer
<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Chrysanthemum</i> (chrysant)	2005	Geen Q meer
<i>Spodoptera littoralis</i>	<i>Pelargonium</i> (geranium)	2007	Geen Q meer
<i>Spodoptera litura</i>	<i>Ficus</i>	2008	Q

Quarantaine(waardig)-organisme ¹	Plantensoort/gewas	Jaar van vondst ²	Status op 14 december 2019
<i>Tetranychus mexicanus</i>	<i>Beaucarnea</i>	2018	Q-waardig
<i>Thrips palmi</i> ¹²	Potplanten: divers	2001	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Bacopa</i>	2000, 2006	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Celosia</i>	2008	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Portulaca</i>	2000, 2006, (2007)	Q
<i>Xylella fastidiosa</i>	<i>Coffea</i> (koffie)	2014	Q

¹ Inclusief organismen met een tijdelijke quarantainewaardige status in de periode 2000 - 2018.

² Bij gerelateerde vondsten in meerdere jaren (vondsten met vermoedelijk dezelfde oorspronkelijke bron van introductie in Nederland) is alleen het eerste jaar vermeld. Bij twijfel over de relatie tussen de vondsten staat het jaar tussen haakjes.

³ Ten tijde van de vondst in de EU alleen gereguleerd voor planten van *Citrus* L., *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf. en hybriden daarvan, met uitzondering van vruchten en zaden. In 2011 heeft de NVWA besloten ook officiële maatregelen te nemen bij interceptie of vondst op planten bestemd voor opplant die niet zijn gereguleerd in de EU.

⁴ Gevonden in 2001 en uitgeroeid door het bedrijf. Q-waardig in 2004 na intercepties op snijbloemen, gedereguleerd in 2007.

⁵ Gereguleerd in de EU voor planten van *Citrus* L., *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf. en hybriden daarvan, met uitzondering van vruchten en zaden. Besmetting in poinsettia is door het bedrijf uitgeroeid.

⁶ Quarantainewaardig na interceptie op rozenplanten uit China in januari 2008; nationale maatregelen opgeheven eind 2008. EPPO heeft in 2010 een Pest Risk Analysis opgesteld, het organisme wordt besproken in EU-verband en krijgt waarschijnlijk de Q-status.

⁷ PSTVd was per 1 januari 2018 niet meer gereguleerd voor sierteeltgewassen en in 2018 is de status gewijzigd van 'transient' naar 'present in ornamentals (*Solanum* spp.)'.

⁸ RNQP: Regulated Non Quarantine Pest (gereguleerd niet-quarantaineorganisme); organisme dat gereguleerd is voor specifieke planten bestemd voor opplant (zie de 'Inleiding').

⁹ *Ralstonia solanacearum* is recentelijk gesplitst in 3 soorten, waarbij de varianten die voorheen werden aangeduid als race 1 en race 3 nu vallen onder *R. pseudosolanacearum* respectievelijk *R. solanacearum*.

¹⁰ Het organisme is aanwezig in oppervlaktewater in Nederland, maar de besmetting in Pelargonium was meest waarschijnlijk binnengekomen met import van besmet plantmateriaal.

¹¹ Ten tijde van de eerste vondst in de EU alleen gereguleerd voor planten van *Citrus* L., *Fortunella* Swingle, *Poncirus* Raf. en hybriden daarvan, met uitzondering van vruchten en zaden. Q-waardig sinds 16 april 2009 voor alle planten bestemd voor opplant.

¹² In 2001 vondst in *Serissa* bonsai; in de jaren '90 ook aangetroffen in andere gewassen.

Tabel 5.2. Q(waardige) organismen, niet bekend als gevestigd in Nederland, waarbij de kans op een besmetting in de sierteelt in verwarmde kassen als relatief groot is beoordeeld (P1-P2 ≥ 3;5)¹.

Organisme	Q-status	Gewassen met een relatief grote kans op een besmetting	Meest waarschijnlijke pathway(s)
<i>Aleurocanthus spiniferus</i>	Q	Potplanten (incl. bonsais en kuipplanten)	p4p ² van diverse soorten
<i>Anoplophora chinensis</i>	Q	Potplanten, met name bonsais	P4p van diverse soorten, met name Acer
<i>Chrysanthemum stem necrosis virus</i>	Q	<i>Chrysanthemum</i> (chrysaant)	p4p van <i>Chrysanthemum</i>
<i>Eotetranychus lewisi</i>	Q	<i>Euphorbia pulcherrima</i> (kerstster)	p4p van div. sierteeltgewassen, m.n. <i>Euphorbia pulcherrima</i>
<i>Liriomyza sativae</i>	Q	Solanaceae vruchtgroenten	p4p van met name <i>Ocimum</i>
<i>Ralstonia pseudosolanacearum</i>	Q	Meerdere gewassen, met name <i>Curcuma</i> , <i>Rosa</i> (roos), <i>Anthurium</i>	p4p van diverse soorten
<i>Ripersiella hibisci</i>	Q	Teelten waarbij als uitgangsmateriaal planten met kluit worden geïmporteerd	p4p van diverse soorten
<i>Spodoptera eridania</i>	Q	Teelten met import van uitgangsmateriaal uit Noord- en Zuid-Amerika en Caribisch gebied	p4p van diverse soorten
<i>Spodoptera frugiperda</i>	Q	Teelten met import van uitgangsmateriaal uit Afrika en Amerika	p4p van diverse soorten
<i>Spodoptera litura</i>	Q	Teelten met import van uitgangsmateriaal uit Azië en Oceanië	p4p van diverse soorten
<i>Tetranychus mexicanus</i>	Q-waardig	Teelten met uitgangsmateriaal uit Z-Amerika, M-Amerika of het Caribisch gebied	p4p van diverse soorten
<i>Thrips palmi</i>	Q	Teelten met import van uitgangsmateriaal uit Azië	p4p van diverse soorten
<i>Tobacco ringspot virus</i>	Q	Divers	p4p van diverse soorten
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i>	Q	<i>Capsicum</i> spp. (sierpeper, sierpaprika)	Contact/p4p/zaad
<i>Tomato ringspot virus</i>	Q	Divers	p4p van diverse soorten
<i>Xylella fastidiosa</i>	Q	Divers	p4p van diverse soorten

¹ P1-P2: kans dat het organisme op de plant of het product binnenkomt en vervolgens op een plek komt die geschikt is voor vestiging; '3;5': score 3 op een schaal van 1-5 (NVWA, 2019a).

² p4p: planten bestemd voor opplant met uitzondering van zaden.

5.3 Sierteelt in de open lucht, inclusief de teelt in een koude kas of tunnel

5.3.1 Q-(waardige)organismen, gevestigd in Nederland

Er zijn zeven Q's gevestigd in Nederland. Dit zijn de pseudoschimmel *Phytophthora ramorum*, de bacterie *Ralstonia solanacearum*, de schimmel *Synchytrium endobioticum* en de nematoden *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*. *P. ramorum* is met name een gevaar de boomkwekerij. De andere organismen zijn vooral bekend als gevaar voor de aardappelteelt, maar zijn ook relevant voor de sierteelt en dan met name de sierteelt in de open lucht. De organismen worden hieronder kort besproken; meer details staan in bijlage 4.

De pseudoschimmel *P. ramorum* tast een groot aantal boomkwekerijgewassen aan, waaronder *Rhododendron*, *Camellia*, *Pieris*, *Kalmia* en *Viburnum* spp. Het organisme komt zowel in de teelt als in de groene ruimte voor. Tot nu toe is in Nederland directe schade aan planten en gewassen beperkt. In het Verenigd Koninkrijk, Ierland en in het westen van de Verenigde Staten veroorzaakt het organisme echter grootschalig afsterven van een aantal boomsoorten. Dit heeft vermoedelijk te maken met de daar zeer gunstige klimatologische omstandigheden voor het organisme (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2011). Voor de Nederlandse teelt is het organisme tot nu toe vooral een bedreiging voor de export en handel van sierplanten. In de periode 2015-2017 is het organisme 39 keer onderschept op planten uit Nederland (NVWA, 2018c). Het probleem is dat dit organisme langere tijd latent aanwezig kan zijn en daardoor lastig detecteerbaar is. Het organisme is in meerdere EU-lidstaten aanwezig. Momenteel staan alleen niet-EU isolaten van *P. ramorum* in bijlage II van Uitvoeringsverordening 2019/2072 en gelden er voor alle isolaten noodmaatregelen (Commissiebeschikking 2002/757/EG). EU-isolaten krijgen mogelijk op termijn de RNQP-status.

De bacterie *R. solanacearum* is gevestigd in oppervlaktewater en is vooral bekend als veroorzaker van bruinrot in aardappel. Er zijn geen vondsten bekend in de sierteelt in de open lucht, maar mogelijk kan de bacterie wel een aantal sierteeltgewassen aantasten (zie ook de paragraaf 'Sierteelt in verwarmde kassen'). Vooral nog lijkt het risico van deze bacterie voor de sierteelt in de open lucht klein.

De schimmel *S. endobioticum* is een aantaster van aardappel, maar is ook relevant voor de sierteelt omdat op een besmet perceel en in een bufferzone (veiligheidszone) daaromheen geen planten mogen worden geteeld die geoogst worden met wortels of andere ondergrondse delen. Sinds 2010 zijn er drie nieuwe vondsten geweest van *S. endobioticum*, één in het zuidoosten en twee in het noordoosten van Nederland en het risico voor de sierteelt lijkt klein.

De nematoden *G. pallida* en *G. rostochiensis* veroorzaken aardappelmoehheid (AM). Elk jaar worden in de aardappelteelt besmettingen vastgesteld (zie Bijlage 4). Omdat de nematoden met aanhangende grond van niet-waardplanten (o.a. boomkwekerijgewassen en vaste planten) kunnen meeliften gold in het verleden de EU-eis dat voortkweekingsmateriaal alleen op 'AM-vrije' percelen mochten worden geteeld. Deze EU-eis is komen te vervallen. Vanwege de Nederlandse exportbelangen, is er echter nationale regelgeving die stelt dat boomkwekerijgewassen en vaste planten uitsluitend op 'AM-vrije' percelen mogen worden geteeld (de grond moet vooraf worden bemonsterd en getoetst). Voor vijf gebieden waar veel voortkweekingsmateriaal wordt geteeld geldt een aardappelteeltverbod (de 'aardappelteeltverbodsgebieden'). Dit verbod geldt om de gebieden vrij te houden van 'AM'. Percelen in deze gebieden hoeven niet vooraf bemonsterd en getoetst te worden op aanwezigheid van 'AM'.

Er is geen informatie gevonden over schade in sierteeltgewassen door de nematoden *M. chitwoodi* en *M. fallax*. Beide organismen vormen met name een risico voor de handel en export van planten. Detectie van een Q leidt immers tot afkeuring van een partij. Het risico wordt voor een belangrijk deel bepaald door eisen die derde landen en de EU nu en in de toekomst zullen stellen met betrekking tot deze organismen. In de EU gelden met betrekking tot *M. chitwoodi* en *M. fallax* nu alleen bijzondere voorschriften voor pootaardappelen, maar op basis van artikel 28 punt 2 van Verordening (EU) 2016/2031 zullen voor alle gevestigde Q's uitvoeringshandelingen worden opgesteld met specifieke maatregelen om verspreiding van deze organismen tegen te gaan. In Nederland worden de nematoden regelmatig gevonden in aardappel en vermoedelijk komen beide organismen breder voor in Nederland dan officieel bekend is. Verspreiding is ook lastig tegen te

gaan vanwege het grote aantal waardplanten. *M. chitwoodi* en *M. fallax* veroorzaken in veel gewassen geen of weinig symptomen waardoor ze ongezien kunnen worden verspreid. In 2013 heeft de NVWA een survey uitgevoerd in graszoden waarbij in 9 van de 35 monsters *M. fallax* werd gevonden (NVWA, 2014a). Graszoden worden normaliter niet bemonsterd en getoetst op quarantaineorganismen en *M. fallax* kan dus onder andere met handel in graszoden worden verspreid.

Tabel 5.3. In Nederland gevestigde Q-organismen die relevant zijn voor de niet-bedeekte sierteelt (incl. de teelt in een koude kas of tunnel) en hun (belangrijkste) waardplantgewassen. Een korte beschrijving van deze organismen staat in bijlage 4.

Organisme	Waardplantgewassen (meest relevant)
Bacteriën	
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Aardappel, tomaat, aubergine; heeft mogelijke meerdere waardplanten onder sierteeltgewassen
Schimmels en oömyceten	
<i>Synchytrium endobioticum</i>	Aardappel; relevant voor de sierteelt vanwege het verbod om planten met wortels te telen op een besmet perceel
Nematoden	
<i>Globodera pallida</i>	Aardappel; relevant voor de sierteelt vanwege eisen derde landen
<i>Globodera rostochiensis</i>	Aardappel; relevant voor de sierteelt vanwege eisen derde landen
<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	Boomkwekerij, vaste planten (polyfaag organisme)
<i>Meloidogyne fallax</i>	Boomkwekerij, vaste planten, graszoden (polyfaag organisme)

5.3.2 Q-(waardige)organismen, niet-gevestigd in Nederland

Vondsten sinds 2000

Sinds 2000 zijn in de teelt en de natuur meerdere vondsten gedaan van nieuwe schadelijke organismen, waarvoor (tijdelijk) maatregelen golden of waarvoor maatregelen zijn ingesteld na vondst van het organisme (Tabel 5.4). De organismen die gevonden zijn in de natuur zijn ook relevant voor de teelt. De organismen die nu (nog) een Q-status hebben zijn uitgeroeid m.u.v. *Tobacco ringspot virus* (TRSV) dat de status 'transient' heeft. De import of invoer van planten is de meest waarschijnlijke pathway waarmee de organismen zijn geïntroduceerd met uitzondering van *Anoplophora glabripennis* (Aziatische boktor), die meest waarschijnlijk met verpakingshout is binnengekomen. Meer details over de 'pathways' en het risico van deze organismen staan in korte risicobeoordelingen op de website van de NVWA. Vanwege het grote aantal vondsten van TRSV en het vermoeden dat het virus in Nederland en andere EU-lidstaten of meer plaatsen voorkomt dan officieel bekend is volgt voor deze Q hieronder een kort beschrijving.

TRSV kan met name opbrengstderving veroorzaken bij een aantal fruitgewassen, maar veroorzaakt in sierteeltgewassen niet of nauwelijks symptomen (Van der Gaag et al., 2010). Hierdoor kan het virus lange tijd aanwezig zijn en worden verspreid via vegetatieve vermeerdering zonder te worden ontdekt. Voor sierteeltgewassen is TRSV, als Q, vooral een gevaar voor de handel en export van planten. Het virus wordt op natuurlijke wijze overgebracht door nematoden binnen het soortcomplex *Xiphinema americanum* s.l. Niet alle soorten/populaties binnen dit complex kunnen het virus overdragen en zover bekend komen vectorpopulaties niet voor in Nederland, maar wel in een aantal EU-lidstaten (Jeger et al., 2018a). De verspreiding van deze populaties binnen Europa (en in andere werelddelen) is echter onzeker (Van der Gaag et al., 2010) en daarmee ook de kans op introductie van de nematode in Nederland. Zo lang vectorpopulaties

van de nematode *Xiphinema americanum* s.l. niet aanwezig zijn in Nederland kan het organisme door vernietiging van besmette partijen relatief eenvoudig worden geëlimineerd.

Organismen met een relatief grote kans op een besmetting in de sierteeltketen

Negen niet-gevestigde Q(waardige)organismen zijn geïdentificeerd met een relatief grote kans op een besmetting in de sierteelt in de open lucht (Tabel 5.5; Figuur 5.1). Hieronder worden deze organismen kort besproken.

- De bacterie *Xylella fastidiosa* (Xf), de boktorren *Anoplophora glabripennis* (ALB: Asian longhorned beetle) en *A. chinensis* (CLB: Citrus longhorned beetle;) en de Japanse kever *Popillia japonica* vormen grote risico's voor de handel en export van sierteeltgewassen, onder andere vanwege het grote aantal plantensoorten dat ze kunnen aantasten. De verwachte directe schade in de sierteelt is beperkt. Meer schade wordt verwacht in de groene ruimte bij vestiging van ALB en in de fruitteelt bij vestiging van *P. japonica*. Bij verdere opwarming van het klimaat neemt het geschatte potentiële effect voor alle vier de organismen toe. Deze vier organismen staan op de EU-lijst van prioritair plaagorganismen²⁶ (Gedelegeerde Verordening (EU) 2019/1702). Voor deze organismen, met uitzondering van *P. japonica*, gelden nu ook EU-noodmaatregelen. Bij een uitbraak van Xf, ALB en CLB geldt de verplichting tot afbakening van een gebied rondom de besmetting, waardoor het effect op de handel zeer groot kan zijn. Bij ALB en CLB hoeft niet te worden afgebakend wanneer het gaat om een geïsoleerd geval waarbij dusdanige maatregelen worden genomen dat het organisme direct wordt geëlimineerd. Bij Xf geldt alleen voor zeer specifieke situaties geen verplichting tot afbakening. Er moet bewijs zijn dat de bacterie "recent in het gebied is binnengebracht met de planten waarop het is aangetroffen", of dat de bacterie is gevonden op een locatie die "fysiek beschermd is tegen de vectoren" (Uitvoeringsbesluit (EU) 2015/789). Ook mogen na onderzoek geen aanwijzingen zijn gevonden voor natuurlijke verspreiding. Hieronder worden kort de belangrijkste introductieroutes van de vier organismen besproken en de kans om een uitbraak te elimineren.
 - De belangrijkste introductieroutes van Xf en CLB zijn de import en invoer van sierplanten. Het is mogelijk dat Xf reeds lokaal in Nederland aanwezig is in planten die geïmporteerd zijn voordat de EU-noodmaatregelen tegen Xf organisme werden ingevoerd.
 - De belangrijkste introductieroute voor ALB is de import van producten met verpakkingshout uit China. Er gelden internationale afspraken om verpakkingshout dusdanig te behandelen dat schadelijke organismen niet mee kunnen liften²⁷, maar deze afspraken blijken onvoldoende. Vanwege het risico van verpakkingshout golden er van 1 april 2013 tot 30 juni 2020 EU-noodmaatregelen voor verpakkingshout voor bepaalde zendingen²⁸. Deze noodmaatregelen zijn vervallen, maar wel geldt de EU-verplichting een monitoringsplan voor verpakkingshout op te stellen en risico-gebaseerd controles uit te voeren²⁹. De NVWA inspecteert ook al vele jaren locaties waar materialen met verpakkingshout binnenkomen als onderdeel van het jaarlijkse fyto-bewakingsprogramma. De locatie en de omgeving wordt daarbij geïnspecteerd op de aanwezigheid van (potentiële) Q's.
 - De belangrijkste introductieroute van *P. japonica* lijkt momenteel meeliften met lucht- en wegverkeer. Het organisme kan ook worden verspreid met handel in planten met aanhangende grond en mogelijk ook met vruchten. Het organisme komt op het Europese vaste land voor in het noorden van Italië, waar het besmette gebied zich uitbreidt. De kans op verspreiding naar andere lidstaten is als groot beoordeeld. Er zijn momenteel geen

²⁶ Prioritaire organismen zijn Q's met de "meest ernstige economische, sociale of milieugevolgen" (artikel 6, Verordening 2016/2031). Het zijn organismen waarvoor bijzondere bepalingen gelden, "met name wat betreft de voorlichting van het publiek, onderzoeken, noodplannen, simulatieoefeningen, op uitroeiing gerichte actieplannen en medefinanciering van maatregelen door de Unie".

²⁷ ISPM (International Standard for Phytosanitary Measures) No. 15, Regulation of wood packaging material in international trade. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Zie: [http://www.fao.org/3/a-mb160e.pdf](http://www.fao.org/3/a-<u>mb160e.pdf</u>)

²⁸ Uitvoeringsbesluit (EU) 2018/1137 van de Commissie van 10 augustus 2018 betreffende het toezicht, de fyto-sanitaire controles en de te nemen maatregelen met betrekking tot houten verpakkingsmateriaal voor het vervoer van goederen van oorsprong uit bepaalde derde landen. PB L 205, 14,8,2018, p. 54-61.

²⁹ Gedelegeerde Verordening (EU) 2019/2125 van de Commissie van 10 oktober tot aanvulling van Verordening (EU) 2017/625 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft regels voor de uitvoering van specifieke officiële controles van houten verpakkingsmateriaal, de kennisgeving van bepaalde zendingen en de te nemen maatregelen in geval van niet-naleving.

- specifieke EU-vereisten tegen dit organisme. De route 'meeliften met verkeer' is lastig te reguleren.
- Uitbraken van ALB en CLB zijn eerder in Nederland succesvol geëlimineerd. De kans om een uitbraak van *P. japonica* tijdig te detecteren en nog te kunnen elimineren lijkt klein. Voor *X. fastidiosa* is de kans op eliminatie van een uitbraak onzeker. Er is namelijk geen ervaring met uitbraken van het organisme in de open lucht in een klimaat dat vergelijkbaar is met dat van Nederland. Zo lang geen natuurlijke verspreiding heeft plaats gevonden kan de bacterie relatief eenvoudig worden uitgeroeid door vernietiging van besmette planten.
 - Van het Q-organisme *Tobacco ringspot virus* (tabakskringvlekkenvirus, TRSV) zijn de laatste jaren meerdere vondsten gedaan in de sierteelt en het vermoeden is dat het virus een bredere verspreiding heeft in Nederland en andere EU-lidstaten dan officieel bekend is. TRSV veroorzaakt, zover bekend, geen of weinig symptomen in sierteeltgewassen waardoor het virus ongemerkt kan binnenkomen en zich kan handhaven. Het virus is vooral gereguleerd vanwege de schadelijkheid voor een aantal fruitgewassen. Er gelden in de EU geen bijzondere eisen voor dit virus in sierteeltgewassen. Het virus kan zich verspreiden via vegetatieve vermeerdering. Natuurlijke vectoren, soorten binnen het nematodencomplex *Xiphinema americanum* s.l., zijn, voor zover bekend, niet aanwezig in Nederland. In Europa komt wel *Xiphinema rivesi* voor die bekend is als vector van TRSV en drie andere Q-virussen. Tot nu toe is natuurlijke verspreiding van TRSV of andere Q-virussen niet gerapporteerd in Europa. Europese populaties van *X. rivesi* zijn niet gereguleerd en over hun verspreiding binnen Europa is weinig informatie. Hierdoor is de kans op introductie in Nederland zeer onzeker.
 - *Tomato ringspot virus* (ToRSV) is verwant aan TRSV. ToRSV is minder vaak in Nederland gevonden dan TRSV, maar kan net als TRSV symptomeloos aanwezig zijn. Voor dit virus gelden specifieke EU-voorschriften voor *Pelargonium*, *Malus*, *Prunus* en *Rubus*, voor derde landen waar het virus bekend is voor te komen, maar het virus kan meer plantensoorten aantasten en komt vermoedelijk in meer landen voor dan nu bekend is.
 - De schimmel *Fusarium circinatum* tast dennen (*Pinus* spp.) en douglasspar (*Pseudotsuga menziesii*) aan en is zaadoverdraagbaar. De schimmel is binnen de EU aanwezig in Spanje en Portugal. Het risico van dit organisme voor Nederland lijkt klein vanwege het ongunstige Nederlandse klimaat.
 - De bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* tast kiwi's (*Actinidia* spp.) aan en is aanwezig in meerdere EU-lidstaten. Het waardplantareaal is beperkt in Nederland maar lokaal kan bij een introductie de impact groot zijn ook vanwege de verplichte quarantainemaatregelen. De bacterie krijgt mogelijk op termijn de RNQP-status.
 - De boorvlieg *Strauzia longipennis* tast zonnebloemen (*Helianthus* spp.) aan. De soort is voor het eerst in 2010 in Europa gevonden in de omgeving van Berlijn (Duitsland) en de verwachting is dat de soort zich verder zal verspreiden.

5.3.3 Nieuwe schadelijke organismen en potentiële Q's

Sinds 2000 zijn er diverse vondsten gedaan van nieuwe schadelijke organismen in de teelt of in de natuur (groene ruimte) en waarvoor geen officiële maatregelen golden en ook geen officiële noodmaatregelen zijn ingesteld. Voorbeelden zijn:

- *Aproceros leucopoda* (iepenzigzagbladwesp) gevonden op *Ulmus* (iep) in de natuur, een niet-officiële vondst in 2013 gepubliceerd in 2014,
- *Cylindrocladium buxicola* (schimmel, veroorzaker van taksterfte in buxus) gevonden in het begin van de 21^e eeuw op teeltbedrijven en in de natuur,
- *Cydalima perspectalis* (buxusmot), voor het eerst vastgesteld in 2008 (niet-officiële meldingen van vondsten in de natuur dateren van 2007),
- *Hymenoscyphus pseudoalbidus*, een schimmel die essentaksterfte veroorzaakt, voor het eerst vastgesteld in 2010 in de natuur,
- *Thrips setosus*, een polyfage tripssoort gevonden op een bedrijf met *Hydrangea* (hortensia) in 2014.

Op het moment van de eerste vondst waren deze organismen (vermoedelijk) al dusdanig verspreid dat uitroeiing of inperking via officiële maatregelen niet meer haalbaar werd geacht. Deze organismen zijn nu allen gevestigd in Nederland. *Thrips setosus* is reeds besproken in het hoofdstuk 'Sierteelt in verwarmde gewassen'. De andere vier organismen worden hieronder kort besproken.

Tabel 5.4. Officiële vondsten van (voorheen) Q(waardige) organismen in siergewassen in de open lucht, koude kas of tunnel en in de 'natuur' in de periode 2000 – september 2019; op het moment van vondst waren deze organismen niet bekend als aanwezig in Nederland.

Q(waardige)organisme	Plantensoort/teelt	Jaar van vondst ¹	Status op 14.12.2019
<i>Aculops fuchsiae</i>	<i>Fuchsia</i> - particulier	2015, 2017, 2019	RNQP
<i>Anoplophora chinensis</i>	<i>Acer</i> -teelt & 'natuur'	2007, 2009 ²	Q
<i>Anoplophora glabripennis</i>	<i>Acer</i> , <i>Salix</i> – 'natuur'	2010, 2012 ³	Q
<i>Cryphonectria parasitica</i>	<i>Castanea sativa</i>	2001, 2010	RNQP
<i>Dothistroma septosporum</i>	<i>Pinus</i> - 'natuur'	2007 ⁴	RNQP
<i>Phytophthora lateralis</i>	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	2004	Niet meer Q-waardig
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Hemerocallis</i>	2006, 2018	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Iris germanica</i>	2017, 2018	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Phlox subulata</i>	2010, 2018	Q
<i>Tobacco ringspot virus</i>	<i>Ajuga</i>	2019	Q
<i>Tomato ringspot virus</i>	<i>Iris germanica</i>	2018	Q
<i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>pruni</i>	<i>Prunus</i>	Eerste vondst in 2008 ⁴	RNQP

¹ Bij gerelateerde vondsten in meerdere jaren (vondsten met vermoedelijk dezelfde oorspronkelijke bron van introductie in Nederland) is alleen het eerste jaar vermeld.

² In 2007 en 2009 is een aantasting gevonden in planten in de omgeving van geïmporteerde partijen *Acer* in respectievelijk het Westland en Boskoop. Daarnaast is *A. chinensis* vaker gevonden in geïmporteerde partijen in kassen en buitenteelten en in de 'natuur' zonder dat er aanwijzingen waren dat de soort tot reproductie (afzet van eieren) was gekomen (PD, 2008;2009; NVWA, 2010).

³ In 2010 en 2012 is een aantasting gevonden in bomen in de 'natuur' met als vermoedelijke bron houten verpakkingsmateriaal. Daarnaast is *A. glabripennis* vaker gevonden in geïmporteerd verpakkingshout en in de 'natuur' zonder dat er aanwijzingen waren dat de soort tot reproductie (afzet van eieren) was gekomen (NVWA, 2011;2013a).

⁴ Jaar eerste vondst; organisme gevestigd in Nederland en vondsten in de jaren daarna staan daarom niet vermeld.

Aproceros leucopoda, de iepenzigzagbladwesp, is voor het eerst in 2014 in Nederland gemeld en was daarvoor al in 2013 waargenomen (Mol & Vonk, 2014). De larven van de bladwesp vreten een zigzagspoor in de bladeren van iepen. De soort komt oorspronkelijk uit Azië en was ten tijde van de melding al bekend uit meerdere EU-lidstaten (Blank et al., 2010). De vraatschade door de larven kan aanzienlijk zijn en in 2017 werd melding gemaakt van lokaal volledig kaal gevreten iepen (Mol, 2017). Niet bekend is of de bladwesp economische schade veroorzaakt op boomkwekerijen.

De schimmel *Cylindrocladium buxicola* is in Nederland in het begin van de 21^e eeuw vastgesteld. De schimmel veroorzaakt taksterfte in *Buxus* en aantasting kan leiden tot afsterven van de plant. De schimmel was in Europa eerder vastgesteld in het Verenigd Koninkrijk in de jaren '90 van de vorige eeuw. Het was toen nog een onbeschreven soort en de herkomst is onbekend (Henricot & Culham, 2002). *C. buxicola* kan veel schade veroorzaken. Zo zijn als gevolg van een aantasting kilometerslange buxushagen in de tuin van Paleis 't Loo verwijderd en vervangen door hulst (Van Doorn, 2012).

De buxusmot, *Cydalima perspectalis* komt van oorsprong uit Oost-Azië. De larven vreten van de bladeren van de plant en bladvraat kan leiden tot volledige ontbladering van de plant. Na meldingen van vondsten in 2007 door hobby-entomologen werd de soort in 2008 in Nederland vastgesteld op teeltbedrijven (Van der Straten & Muus, 2010). De soort was toen ook al waargenomen in andere Europese landen. Schade is met name zichtbaar in particuliere tuinen.

De schimmel *Hymenoscyphus pseudoalbidus* veroorzaakt taksterfte bij es. Aantasting kan leiden tot het volledig afsterven van de bomen. De schimmel wordt als groot gevaar gezien voor het

essenbestand in Europa. De schimmel is in Europa voor het eerst beschreven in Polen in de jaren '90 en komt nu in een groot aantal EU-lidstaten voor. Ten tijde van de eerste vondst in Europa was de soort nog onbeschreven. Het vermoeden is dat de soort van oorsprong uit Oost-Azië komt (Nielsen et al., 2017).

Vondsten en onderscheppingen van nieuwe schadelijke organismen in andere EU-lidstaten

In andere EU-lidstaten zijn vondsten en intercepties gedaan van nieuwe schadelijke organismen sinds 2000 die relevant zijn voor de teelt in de open lucht en (nog) niet in Nederland zijn gevonden. Voorbeelden zijn de galmug *Enigmadiplosis agapanthi* en de valse meeldauwschimmel *Peronospora aquilegiicola*, beiden in Europa voor het eerst vastgesteld in het Verenigd Koninkrijk (VK).

De galmug *Enigmadiplosis agapanthi* werd in 2014 ontdekt in het Verenigd Koninkrijk (VK) en was op het moment van de vondst een nog onbeschreven soort. *E. agapanthi* tast de bloemknoppen aan van *Agapanthus*, waardoor de sierwaarde van de plant verloren gaat (Everatt, 2015). De kans is groot dat de soort binnen afzienbare tijd ook in Nederland zal worden waargenomen. Het VK neemt geen officiële maatregelen omdat het organisme behoorlijk wijd verspreid voorkomt in het VK en er geen goede middelen zijn waarmee bedrijven kunnen garanderen dat planten volledig vrij zijn van het organisme (Everatt, 2015; DEFRA, 2018).

Peronospora aquilegiicola (veroorzaker van valse meeldauw op akelei) is in het VK voor het eerst in 2013 bevestigd, maar was daarvoor mogelijk al meerdere jaren aanwezig. Het betrof indertijd een nog onbeschreven soort dat mogelijk uit het oosten van Azië is geïntroduceerd (Denton et al., 2015; Thines et al., 2019). Aantasting kan leiden tot afsterven van de waardplant (akelei). Het VK neemt geen officiële maatregelen. Op het moment dat het organisme in het VK werd vastgesteld was het al breed verspreid en uitroeiing niet meer mogelijk (Tuffen, 2016).

Inventarisatie van potentiële Q's

Zie het hoofdstuk 'Natuur (Groene ruimte)' verderop voor een inventarisatie van potentiële Q's op bomen en struiken.

Tabel 5.5. Q(waardige)organismen relevant voor de niet bedekte teelt van siergewassen, incl. de teelt in een koude kas of tunnel en incl. planten in de 'natuur', die niet bekend zijn als gevestigd in Nederlandse teelten, maar waarbij de kans op een besmetting als relatief groot is beoordeeld (P1-P2 ≥ 3;5)¹

Organisme	Status op 01.07.2020	Gewassen met een relatief grote kans op een besmetting	Meest waarschijnlijke pathway(s)
<i>Anoplophora chinensis</i>	Q	Boomkwekerij	p4p ² van diverse loofhoutsoorten, met name <i>Acer</i>
<i>Anoplophora glabripennis</i>	Q	Boomkwekerij	verpakkingshout
<i>Fusarium circinatum</i>	Q	<i>Pinus</i> (den)	zaden en p4p van <i>Pinus</i>
<i>Popillia japonica</i>	Q	Boomkwekerijgewassen incl. graszoden	meeliften met lucht- en wegverkeer, meeliften met vruchten; bij verdere verspreiding in de EU ook invoer van planten met grond
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>	Noodmaatregelen (Uitvoeringsverordening (EU) 2020/885)	<i>Actinidia</i> (kiwi)	p4p van <i>Actinidia</i>
<i>Strauzia longipennis</i>	Q	<i>Helianthus</i>	p4p van <i>Helianthus</i> , meeliften met vervoermiddelen, snijbloemen van <i>Helianthus</i> (in de EU aanwezig in Duitsland)
<i>Tobacco ringspot virus</i>	Q	<i>Hemerocallis</i> , <i>Iris</i>	p4p van o.a. <i>Hemerocallis</i> en <i>Iris</i>
<i>Tomato ringspot virus</i>	Q	divers	p4p
<i>Xylella fastidiosa</i>	Q	Koffieplanten en andere Xf-waardplantsoorten die in het verleden zijn geïmporteerd uit gebieden waar Xf voorkomt.	p4p van diverse soorten. Mogelijk lokaal reeds aanwezig in (pot)planten geïmporteerd voordat de EU-noodmaatregelen van kracht werden in 2015.

¹ P1-P2: kans dat het organisme op de plant of het product binnenkomt en vervolgens op een plek komt die geschikt is voor vestiging; '3;5': score 3 op een schaal van 1-5 (NVWA, 2019a).

² p4p: planten bestemd voor opplant met uitzondering van zaden (in deze risicobeoordeling ook aangeduid als 'planten').

5.4 Water- en moerasplanten

5.4.1 Q-(waardige) organismen, gevestigd in Nederland

Mogelijk dat sommige water- en moerasplanten waardplant zijn van de bacterie *Ralstonia solanacearum* of de nematoden *Meloidogyne chitwoodi* of *M. fallax* (Tabel 5.4). Dit zijn namelijk organismen met een brede waardplantenreeks. Aantastingen bij water- en moerasplanten zijn echter niet bekend en het risico van deze organismen voor de teelt van water- en moerasplanten lijkt klein.

5.4.2 Q-(waardige) organismen, niet-gevestigd in Nederland

Er zijn geen uitbraken bekend van (potentiële) Q's die gerelateerd konden worden aan import of invoer van waterplanten. In het verleden is wel de nematode *Aphelenchoides besseyi* op een kwekerij met geïmporteerde waterplanten vastgesteld. Deze nematode was indertijd alleen een Q voor zaden van *Oryza* spp. (rijst) en planten van *Fragaria* (aardbei) en is per 14 december 2019 gereguleerd als RNQP in deze gewassen. Er zijn wel intercepties en vondsten bekend van Q's op importpartijen van waterplanten. Er is geen lijst bekend van alle waterplanten die worden geïmporteerd in Nederland en er is vooral gekeken naar onderscheppingen van schadelijke organismen door Nederland in de periode 2010 tot 24 september 2019 op:

- een aantal bekende waterplanten met veel intercepties in de EU: *Anubias*, *Bacopa*, *Hygrophila* en *Vallisneria* (*Bacopa* wordt ook als potplant geteeld en in 2000 was er een vondst van TRSV in potplanten van *Bacopa*, zie tabel 5.1)
- planten die in de interceptiedatabase van de EU (Europhyt) als 'waterplant' zijn gecategoriseerd.

De interceptiegegevens zijn op 24 september 2019 uit Europhyt gehaald en staan hieronder samengevat.

Intercepties door Nederland in Europhyt

- Zeventien notificaties van *Hirschmanniella* sp. op *Vallisneria* sp. in 2018
- Eén notificatie van *Radopholis similis* op *Anubias barteri* in 2013 (*R. similis* is per 14 december niet meer gereguleerd als Q)
- Eén notificatie van *Bemisia tabaci* op *Hygrophila* sp. in 2019
- Eén notificatie van *Spodoptera litura* op *Hydrocotyle leucocephala* in 2018

De NVWA heeft in 2017 *Hirschmanniella caudacrena* in een partij *Vallisneria* uit Maleisië gevonden (NVWA, 2018c). Vervolgens heeft de NVWA in 2018 een survey uitgevoerd waarbij in 17 van 36 monsters *Vallisneria* afkomstig uit Maleisië en Indonesië *H. caudacrena* werd gevonden. Intercepties van *Bemisia tabaci* en *Spodoptera litura* zijn niet specifiek voor water- en moerasplanten, maar die van *Hirschmanniella* spp. wel. Het risico van *Hirschmanniella* spp. wordt hieronder dan ook specifiek besproken.

Hirschmanniella spp.

Hirschmanniella-soorten zijn wortelparasieten die zijn aangepast aan aquatische milieus. Recent heeft EFSA een 'pest categorisation' gemaakt (een korte risicobeoordeling om te bepalen of een organisme in aanmerking komt voor een quarantaine status of de status van RNQP) (Jeger et al., 2018b). In deze 'pest categorisation' zijn 29 *Hirschmanniella*-soorten beoordeeld en in vier groepen onderverdeeld:

1. soorten die bekend zijn economische schade aan gewassen te veroorzaken en niet aanwezig zijn in de EU,
2. soorten die niet bekend zijn economische schade aan gewassen te veroorzaken en niet aanwezig zijn in de EU,
3. soorten die aanwezig zijn in de EU en geen schade veroorzaken,
4. *H. gracilis* (niet gereguleerd, aanwezig in de EU waar het geen economische schade veroorzaakt, wel bekend als schadelijk in rijst buiten de EU).

De soorten die bekend zijn economische schade te veroorzaken (groep 1) zijn *H. diversa*, *H. imamuri*, *H. miticausa*, *H. mucronata*, *H. oryzae* en *H. spinicaudata*. Ze zijn vooral bekend als schadelijk in gebieden met een warmer klimaat dan Nederland in rijst (*H. oryzae*, *H. gracilis*, *H. imamuri*, *H. mucronata*, *H. spinicaudata*), Indische lotus (*H. imamuri* en *H. diversa*) en taro (*H.*

miticausa) en vormen voor Nederland weinig risico. De soort die de NVWA in *Vallisneria* planten heeft gevonden, *H. caudacrena*, valt in groep 2 en voldoet volgens de EFSA-opinie niet aan alle criteria van een quarantaineorganisme. Het organisme heeft momenteel wel de Q-status en Nederland heeft de verplichting introductie van deze en andere *Hirschmanniella*-soorten die de Q-status hebben in de EU tegen te gaan³⁰. In Europhyt staan 40 notificaties van onderscheppingen van *Hirschmanniella* spp. (periode 2010 tot 24 september 2019). Deze notificaties betreffen (vrijwel) allemaal waterplanten, met name *Vallisneria*, en import van waterplanten lijkt daarmee de belangrijkste potentiële pathway van deze nematoden. Import van rijstplanten is verboden uit derde landen met uitzondering van Europese landen en landen in het Middellandse Zeegebied. Visuele inspectie van waterplanten bij import, zoals nu de regel is, is onvoldoende om besmettingen te detecteren. Naar aanleiding van de vele vondsten van *H. caudacrena* in *Vallisneria* heeft Nederland in juni 2018 een voorstel naar de Europese Commissie gestuurd om de importeisen voor waterplanten aan te scherpen door het instellen van de eis dat het materiaal voor export moet zijn getoetst en daarbij vrij bevonden moet zijn van schadelijke nematoden. Sinds 14 december 2019 geldt nu ook de eis dat planten van *Cryptocoryne* sp. *Hygrophila* sp. and *Vallisneria* sp. voor export uit derde landen m.u.v. Zwitserland getoetst moeten worden op schadelijke nematoden en daarbij vrij moeten zijn bevonden van deze nematoden. De verwachting is dat door deze eisen het aantal besmette importzendingen sterk zal verminderen.

Nieuwe schadelijke organismen

Er zijn geen voorbeelden bekend van introducties van schadelijke organismen in Nederland die in de teelt van waterplanten voor problemen zorgen. Er zijn ook geen 'pest alerts' bekend van nieuwe schadelijke organismen die specifiek zijn voor water- en moerasplanten.

5.5 Natuur (Groene ruimte)

De organismen in tabel 5.5 (Q's relevant voor de teelt in de open lucht) kunnen ook planten aantasten in de natuur en dat geldt ook voor de gevestigde Q's *Ralstonia solanacearum*, *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* (Tabel 5.3). De potentiële impact van een organisme voor de natuur als geheel zal afhangen van de schadelijkheid van het organisme voor planten (cosmetische schade, groeireductie, afsterven van plantendelen of de gehele plant), de mate waarin gevoelige waardplanten voorkomen, de snelheid van verspreiding en de kosten en effectiviteit van eventuele beheersmaatregelen. De gevestigde Q's en meerdere van de niet-gevestigde Q's in tabel 5.3 vormen geen (heel) groot risico voor de natuur doordat de schade die ze veroorzaken beperkt is of omdat waardplanten alleen lokaal voorkomen.

Organismen waarvan waardplanten zeer algemeen voorkomen in de natuur en die bovendien zeer schadelijk zijn, zijn vooral een gevaar. Dit zijn met name de Aziatische boktor, *Anoplophora glabripennis*, de essenprachtkever (*Agrilus planipennis*) en de berkenprachtkever (*A. anxius*). De Aziatische boktor tast een groot aantal loofboomsoorten aan, waaronder algemeen voorkomende soorten zoals *Acer* (esdoorn), *Betula* (berk), *Populus* (populier) en *Salix* (wilg). De kans op een uitbraak van deze boktor is relatief groot via besmet verpakkingshout, maar eerder zijn twee uitbraken uitgeroeid (Fig. 5.1; zie ook 'Sierteelt in de open lucht'). De essenprachtkever en de berkenprachtkever tasten respectievelijk essen en berken aan, die vervolgens binnen enkele jaren kunnen afsterven. Voor import van planten en hout uit landen waar deze organismen voorkomen geldt strenge regelgeving, waardoor de kans op introductie klein is. De essenprachtkever is echter aanwezig in het westen van Rusland en de Oekraïne en lijkt zijn verspreidingsgebied naar het westen uit te breiden, waardoor ook de kans op introductie in Nederland toeneemt. Wanneer het organisme eenmaal in de EU is, zullen maatregelen de verspreiding slechts kunnen vertragen omdat het organisme op natuurlijke wijze meerder kilometers per jaar kan afleggen en de kans op uitroeiing gering is.

Andere Q's met een relatief groot risico voor de natuur zijn de boktor- en keversoorten *Anoplophora chinensis*, *Aromia bungii* en *Saperda candida*, de schimmels *Ceratocystis platani* en

³⁰ Alle *Hirschmanniella* soorten hebben de Q-status met uitzondering van *H. behningi*, *H. gracilis*, *H. halophila*, *H. loofi* en *H. zostericola* (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 bijlage II).

Sphaerulina musiva en het *Rose rosette virus*. De kans op een uitbraak van deze soorten is als relatief klein beoordeeld met uitzondering van *A. chinensis*. *A. bungii* en *C. platani* zijn net als *A. chinensis* gevestigd in de EU en verdere verspreiding van deze organismen in de EU kan de kans op een uitbraak in Nederland wel doen toenemen. Daarnaast kunnen vondsten van de bacterie *Xylella fastidiosa* en het dennenhoutaaltje *Bursaphelenchus xylophilus* lokaal tot impact leiden vanwege verplichte kaalkapzones (verwijderen van alle bekende waardplanten) rondom een vondst. Meer informatie over deze organismen staat in de korte risicobeoordelingen op de website van de NVWA.

5.5.1 Vondsten van nieuwe schadelijke organismen, geen quarantaine maatregelen

Sinds 2000 zijn meerdere nieuwe schadelijke organismen in de natuur gevonden waarbij uitroeiing niet meer haalbaar werd geacht. Zie voor voorbeelden het hoofdstuk 'Sierteelt in de open lucht, in een koude kas en tunnel'.

5.5.2 Inventarisatie van potentiële quarantaineorganismen

Een lijst van nieuwe schadelijke organismen voor de natuur is opgesteld op basis van recente alerts (PestLens, 2018; EPPO, 2019c) en een recente inventarisatie van schadelijke organismen op de meest belangrijke boomsoorten in Europese bossen³¹ (Tabel 5.6). Bij die inventarisatie is gebruik gemaakt van de EPPO Global Database (EPPO, 2019b) en de CABI Crop Protection Compendium (CABI, 2019d). In de EPPO Global Database kan worden gezocht op schadelijke organismen voor een bepaalde plantensoort of geslacht. In de CABI Crop Protection Compendium bestaat daarbij tevens de optie om te selecteren op organismen die afwezig zijn in een bepaalde regio (bijvoorbeeld Europa); de gebruikte zoekfunctie in de CABI Crop Protection Compendium was: '[name of plant genus] AND pest NOT Europe'. Bij de zoektocht naar potentiële gevaren is namelijk alleen gekeken naar organismen die (nog) niet in Europa voorkomen en een mogelijke bedreiging zijn voor de EU. Voor een aantal van de organismen uit Tabel 5.6 is een EPPO-PRA³² beschikbaar en loopt in EU-verband discussie over een quarantainestatus. De organismen in tabel 5.6 zijn ook relevant voor de commerciële teelt van de betreffende waardplanten. NB De organismen zijn bekend als schadelijk in het huidige verspreidingsgebied, maar voor veel organismen is (nog) geen risicobeoordeling voor de EU of Nederland beschikbaar. Een risicobeoordeling is nodig om de potentiële impact voor de plantgezondheid in te schatten en te bepalen of het organisme voldoet aan de criteria van een Q-organisme.

³¹ *Abies, Acer, Alnus, Betula, Carpinus, Castanea, Chamaecyparis, Corylus, Crataegus, Cryptomeria, Fagus, Fraxinus, Juniperus, Larix, Ostrya, Picea, Pinus, Populus, Prunus, Pseudotsuga, Quercus, Robinia, Salix, Sorbus, Tilia* en *Ulmus* (De Rigo et al., 2014).

³² EPPO-PRA: Pest Risk Analysis opgesteld door de European and Mediterranean Plant Protection Organisation (<https://www.eppo.int/>).

Tabel 5.6. Schadelijke organismen (nog) zonder EU-quarantainestatus die niet bekend zijn voor te komen in de EU en een potentieel gevaar zijn voor de sierteelt en/of de natuur in Nederland.

Organisme	Waardplanten (o.a.)	Verspreidingsgebied (continenten/regio)	Referenties
Insecten en mijten			
Buprestidae (prachtkevers)			
<i>Agrilus auroguttatus</i>	<i>Quercus</i> (eik)	Noord-Amerika	(EPPO, 2019b)
<i>Agrilus bilineatus</i>	<i>Quercus</i> (eik), <i>Castanea</i> (kastanje)	Noord-Amerika, Turkije	(EPPO, 2018b)
<i>Agrilus coxalis</i>	<i>Quercus</i> (eik)	Noord-Amerika	(Coleman & Seybalo, 2008; EPPO, 2019b)
<i>Agrilus fleischeri</i>	<i>Populus</i> (populier)	Azië	(EPPO, 2019b)
<i>Chrysobothris femorata</i>	Polyfaag op loofhout	Noord-Amerika	(EPPO, 2019c)
Cerambycidae (boktorren)			
<i>Aeolesthes sarta</i>	Polyfaag op loofhout	Azië	(EPPO, 2019b)
<i>Batocera lineolata</i>	Polyfaag op loofhout	Azië	(NWWA, 2013b)
<i>Massicus raddei</i>	<i>Quercus</i> (eik), <i>Castanea</i> (kastanje)	Azië	(EPPO, 2019b)
Hemiptera (halfvleugeligen)			
<i>Lepidosaphes ussuriensis</i>	Polyfaag op loofhout	Azië	(EPPO, 2019b)
Hymenoptera (vliesvleugeligen)			
<i>Neodiprion abietis</i>	<i>Abies balsamea</i> (balsemzilverspar)	Noord-Amerika	(EPPO, 2019b)
<i>Zapatella davisae</i>	<i>Quercus</i> (eik)	Noord-Amerika	(Buffington et al., 2016)
Lepidoptera (motjes, vlinders)			
<i>Cydia latiferreana</i>	<i>Quercus</i> (eik), <i>Castanea</i> (tamme kastanje), <i>Corylus avellana</i> (hazelnoot)	Noord-Amerika	(CABI, 2019d)
<i>Lambdina fiscellaria</i>	Polyfaag, maar vooral <i>Abies balsamea</i> (balsemzilverspar) en <i>Tsuga Canadensis</i> (Canadese hemlockspar)	Noord-Amerika	(CABI, 2019d)
<i>Lymantria mathura</i>	Polyfaag op loofhout	Azië	(EPPO, 2019b)
<i>Lymantria obfuscate</i>	Polyfaag op loofhout	Azië	(CABI, 2018)
<i>Malacosoma americanum</i>	Houtige gewassen binnen de Rosaceae	Noord-Amerika	(EPPO, 2019b)
<i>Malacosoma disstria</i>	Polyfaag op loofhout	Noord-Amerika	(EPPO, 2019b)
<i>Phyllonorycter crataegella</i>	Houtige gewassen binnen de Rosaceae	Noord-Amerika	(CABI, 2019d)

Organisme	Waardplanten (o.a.)	Verspreidingsgebied (continenten/regio)	Referenties
<i>Thyridopteryx ephemeraeformis</i>	Polyfaag of loof- en naaldhout	Azië, Noord-Amerika	(CABI, 2018)
(pseudo)Schimmels			
<i>Fusarium euwallaceae</i> en de vector <i>Euwallacea</i> sp. (schorskever)	Polyfaag op loofhout	Californië (VS), Mexico, Israël, Zuid-Afrika	(EPPO, 2019b)
<i>Pucciniastrum coryli</i>	<i>Corylus</i> (hazelaar)	Azië	(CABI, 2018)
<i>Phytophthora castaneae</i> (Fungi; syn. <i>P. katsurae</i>)	<i>Castanea</i> (tamme kastanje)	Afrika, Azië, Caribisch gebied, Oceanië,	(Oh & Parke, 2012) (CABI, 2018)
<i>Phytophthora quercetorum</i>	<i>Quercus</i> (eik)	Noord-Amerika	(Balci et al., 2008)
<i>Phytophthora</i> spp.	Divers (nog weinig over bekend)	Oost-Azië	(Jung et al., 2020)
Ziekten met onbekende oorzaak			
Beech leaf disease	<i>Fagus</i> spp. (beuk)	Noord-Amerika	(EPPO, 2019c)

¹ Voor een aantal organismen, waarvoor een risicobeoordeling voor de EU of het EPPO-gebied beschikbaar is, loopt een discussie over regulering in EU-verband.

² De organismen zijn bekend als schadelijk in het huidige verspreidingsgebied, maar voor veel van de organismen is (nog) geen risicobeoordeling voor de EU of Nederland beschikbaar.

5.6 Risico's van Q's voor tropische kassen (niet-commerciële teelt), planten in kantoren, woonhuizen, serres e.d.

De organismen in tabel 5.2 (Q's met een relatief grote kans op een besmetting in de sierteelt in verwarmde kassen) kunnen in principe planten aantasten die in woonhuizen, kantoorpanden, serres e.d. staan. Omdat deze organismen zich niet of nauwelijks buiten kunnen vestigen is een besmetting vrijwel alleen mogelijk wanneer de plant reeds besmet is geraakt in de teelt. De impact kan voor de individuele eigenaar groot zijn, met name bij aankoop van een dure plant, maar de impact zal over het algemeen beperkt blijven (incidenteel en lokaal). De impact zal groter zijn indien vanuit een besmette plant meerdere planten besmet raken, bijvoorbeeld in een tropische kas in een botanische tuin of dierentuin. Een voorbeeld is de trips *Scirtothrips dorsalis*. *S. dorsalis* veroorzaakt bladschade bij diverse potplanten en andere plantensoorten. De afgelopen jaren zijn er meerdere vondsten gedaan in de teelt van potplanten (incl. bonsais) in Nederland waarna het organisme is uitgeroeid middels toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. In het Verenigd Koninkrijk is de soort in 2008 aangetroffen in drie kassen van een Botanische tuin in Zuid Engeland. In twee kassen werd het organisme al snel uitgeroeid. In de derde, tropische kas met grote bomen die voor het publiek toegankelijk is dit pas na meerdere jaren gelukt (EPPO, 2012b;2019a).

5.7 Pathways van (potentiële) quarantaineorganismen

De sierteelt kent een groot aantal plantensoorten en daarmee samenhangend een groot aantal schadelijke organismen. Daarnaast kenmerkt de sierteelt zich door een zeer grote en gevarieerde import van planten en bloemen uit alle werelddelen met uitzondering van Antarctica (Eschen et al., 2017a). Hierdoor is er een relatief grote kans op introductie van nieuwe schadelijke organismen via de sierteeltketen. Daarnaast kunnen schadelijke organismen ook worden geïntroduceerd via andere productie- en handelsketens en vervolgens via (natuurlijke) verspreiding binnen Nederland de sierteeltketen besmetten. Import van planten (planten bestemd voor opplant met uitzondering van zaden) is voor veel Q(waardige)organismen als meest waarschijnlijke pathway geïdentificeerd,

maar organismen kunnen op meer wijzen binnenkomen (Figuren 1 en 2). Hieronder worden verschillende pathways waarmee (potentiële) Q's kunnen worden geïntroduceerd besproken, waarbij extra aandacht wordt besteed aan de import van planten vanwege het relatief grote risico.

5.7.1 Import en invoer van planten (planten bestemd voor opplant m.u.v. zaden)

Voor veel (potentiële) Q's zijn import en handel van planten als belangrijkste pathways voor introductie geïdentificeerd. In zijn algemeenheid wordt de wereldwijde handel in planten beschouwd als (één van de) belangrijkste wijze(n) waarmee schadelijke organismen over de wereld worden verspreid (EPPO, 2012c; Liebhold et al., 2012). Handel van planten met wortel en kluit (in een pot) wordt daarbij als grootste risico gezien en planten uit meristeemcultuur als kleinste (EPPO, 2013; FAO, 2016). Nederlandse bedrijven importeren veel sierplanten, waarbij er grote variatie is wat betreft soort en herkomst. Planten worden geïmporteerd uit landen op alle continenten met uitzondering van Antarctica. Zo werden in 2017 ca. 65.000 partijen in/via Nederland geïmporteerd met in totaal 1022 verschillende geslachten uit 55 verschillende landen. Dit betrof alle importen van planten, inclusief bloembollen en planten van voedselgewassen, maar het merendeel waren sierplanten.

EU-wet- en regelgeving

Partijen planten moeten bij import worden geïnspecteerd. Veelal bestaat deze inspectie uit een visuele observatie en worden geen monsters genomen ter toetsing op pathogenen. Er gelden ook een aantal algemene eisen (niet gekoppeld aan een bepaald Q-organisme) voor import van (bepaalde) planten uit (de meeste) derde landen (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VII, punten 1, 4-6, 10-11, 13, 30):

- indien planten met aanhangend groeimedium worden geïmporteerd gelden er voor het groeimedium en de teeltcondities bijzondere voorschriften die ervoor moeten zorgen dat het groeimedium vrij is van bodemgebonden Q's;
- planten, met uitzondering van "*bollen, stengelknollen, wortelstokken, knollen en planten in weefselkweek*", moeten zijn geteeld in kwekerijen;
- voor bomen en struiken, éénjarige en tweejarige planten andere dan Gramineae (grassenfamilie)³³, planten van bepaalde overblijvende siergrassoorten en meerjarige kruidachtige planten van de families Caryophyllaceae (m.u.v. *Dianthus* L.), Compositae (m.u.v. *Chrysanthemum* L.), Cruciferae, Leguminosae en Rosaceae (m.u.v. *Fragaria* L.) geldt dat de planten moeten zijn:
 - geteeld in kwekerijen,
 - vrij van plantenresten, bloemen en vruchten,
 - voor uitvoer op gepaste tijden geïnspecteerd,
 - vrij bevonden van symptomen van schadelijke bacteriën, virussen, viroïden en fytoplasma's,
 - vrij bevonden van symptomen van schadelijke nematoden, insecten, mijten en schimmels, ofwel adequaat behandeld met het oog op uitroeiing van dergelijke organismen;
- loofverliezende bomen en struiken mogen alleen in rusttoestand worden geïmporteerd (bladerloos);
- voor bollen, stengelknollen, wortelstokken en knollen bestemd voor opplant met uitzondering van *Solanum tuberosum*³⁴ geldt dat de zending niet meer dan 1% van het nettogewicht aan grond en groeimedium mag bevatten;
- voor bonsais gelden diverse voorschriften waaronder zes verplichte inspecties per jaar in het land van herkomst op aanwezigheid van Q's.

Naast deze algemene eisen gelden er voor bepaalde plantensoorten/geslachten (van bepaalde herkomsten) bijzondere voorschriften ten aanzien van bepaalde Q's en is import van een aantal plantensoorten/geslachten verboden (uit bepaalde derde landen) (Uitvoeringsverordening (EU),

³³ Import van planten van Graminae is verboden, met uitzondering van bepaalde overblijvende siergrassen, uit derde landen met uitzondering van Europese en Mediterrane landen

³⁴ Import van knollen van *Solanum tuberosum* bestemd voor opplant is verboden uit derde landen m.u.v. Zwitserland

Bijlagen VI en VII). Voor een aantal plantensoorten gelden bijzondere voorschriften op basis van noodmaatregelen tegen bepaalde Q's³⁵.

Er gelden tijdelijke importverboden voor 35 genera en soorten van planten, met uitzondering van in-vitro materiaal en op natuurlijke of kunstmatige wijze gekweekte houtachtige miniatuurplanten, afkomstig uit alle derde landen (Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019). Ook een tijdelijk importverbod van planten en plantaardige producten van *Ullucus tuberosus*. Op basis van een risicobeoordeling kunnen deze importverboden (uit bepaalde landen of gebieden) worden opgeheven (zie ook verderop onder 'Risicoreducerende maatregelen').

Effectiviteit van visuele inspecties

De algemene vereisten bij import van planten worden als onvoldoende gezien om introductie van met name potentiële Q's, die op de planten zouden kunnen voorkomen, volledig tegen te gaan. Met betrekking tot deze organismen gelden namelijk per definitie geen bijzondere voorschriften (ze staan (nog) niet op de Q-lijst). Middels visuele inspecties wordt waarschijnlijk slecht een deel van de besmette zendingen onderschept zoals aangetoond in onderzoek in de VS bij importpartijen (Liebhold et al., 2012). Veel organismen zijn middels visuele inspecties ook niet aantoonbaar. Zo kwamen, in ieder geval in het verleden, schadelijke nematoden regelmatig binnen in aanhangende grond (Den Nijs et al., 2016). Deze nematoden kunnen alleen middels bemonstering van grond en/of wortelmonsters worden aangetoond. Visuele inspecties kunnen ook geen symptoomloze infecties detecteren, terwijl alle plantpathogenen na infectie een latentieperiode kennen waarbij geen symptomen zichtbaar zijn. De bacterie *Xylella fastidiosa* werd pas in geïmporteerde koffieplanten in Nederland ontdekt nadat deze planten waren geïdentificeerd als hoog risico – planten voor dit pathogeen naar aanleiding van de uitbraak van de bacterie in Zuid-Italië. De planten vertoonden geen symptomen maar bleken wel geïnfecteerd na toetsing (NVWA, 2016b). Lidstaten zijn sinds kort verplicht bij import risico-gebaseerd monsters te nemen en deze te toetsen op latent aanwezig pathogenen³⁶, maar deze toetsen zijn gericht op specifieke Q's en niet op potentiële Q's. Tenslotte zijn visuele inspecties beperkt effectief om lichte aantastingen of lastig te detecteren stadia, zoals eitjes van insecten en mijten, te detecteren. Zo was de bron van veel besmettingen met Q(waardigen) in de teelt meest waarschijnlijk de import van besmette planten (Tabel 5.1). In de periode 2015 – september 2019 zijn bijvoorbeeld meerdere vondsten gedaan van *Scirtothrips dorsalis* in kassen die meest waarschijnlijk met import van planten waren geïntroduceerd, terwijl in dezelfde periode het organisme niet is onderschept op planten tijdens importinspecties (Tabellen 5.2 en 5.7). Een ander voorbeeld is de vondst van de mijt *Tetranychus mexicanus* op *Beaucarnea* planten in het najaar van 2018 (NVWA, 2019b). Deze mijt is niet bekend uit Europa en was meest waarschijnlijk met import van de planten binnengekomen en was dus ook niet waargenomen tijdens importinspecties.

Aanhangende grond en bodempathogenen

De huidige eisen voor aanhangende groeimedium moeten er in principe voor zorgen dat het groeimedium vrij is van schadelijke organismen. Deze eisen zijn echter onvoldoende om introducties van bodempathogenen volledig te voorkomen. Zo mogen planten die in natuurlijke grond hebben gestaan worden geïmporteerd mits de grond is verwijderd. Met het verwijderen van de grond worden echter geen wortelpathogenen geëlimineerd die de plant reeds hebben aangetast. Planten die in natuurlijke grond hebben gestaan vormen dan ook een groter risico voor introductie van bodempathogenen dan planten die in schone kunstmatige groeimedia zijn geteeld waarbij contact met grond is voorkomen en schoon (pathogeenvrij) water is gebruikt. Vermoedelijk komt er wereldwijd een groot aantal bodempathogenen voor die nog niet of nauwelijks bekend zijn en waarvoor dus ook geen specifieke EU-vereisten gelden. Zo zijn er recent tijdens een survey in het centrum van het oorsprongsgebied van *Phytophthora ramorum* 21 nieuwe *Phytophthora* taxa ontdekt in grondmonsters uit de wortelzone van houtige planten en in rivierwater in Vietnam (Jung et al., 2020). Hoewel nog weinig over deze nieuwe *Phytophthora* taxa bekend is, zijn deze nieuwe (onder)soorten een potentieel gevaar voor de sierteelt en de natuur in Nederland; binnen *Phytophthora* komen immers vele zeer schadelijke soorten voor. Vietnam ligt

³⁵ https://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures_en

³⁶ Commission implementing regulation (EU) 2019/2130 establishing detailed rules on the operations to be carried out during and after documentary checks, identity checks and physical checks on animals and goods subject to official controls at border control posts

ook in het centrum van het herkomstgebied van *P. ramorum* (Jung et al., 2020), een pathogeen dat na introductie in Europa grootschalige sterfte in lariksbossen heeft veroorzaakt in Ierland en het Verenigd Koninkrijk (Webber et al., 2010; Walsh et al., 2017). Meer recent is ook aantasting van lariks in Bretagne (Frankrijk) gemeld (Schenck et al., 2018). In Nederland is nog geen (grootschalige) aantasting bekend in lariks of andere bomen, maar de soort veroorzaakt wel problemen voor de export van en handel in boomkwekerijproducten.

EU-interne handel

Via EU-interne handel van planten kunnen Q's ook in Nederland worden geïntroduceerd. Zo zijn in delen van Italië de boktorren *Anoplophora chinensis* en *Aromia bungii* en de Japanse kever, *Popillia japonica* gevestigd en komt de Q-bacterie *Xylella fastidiosa* in Italië en andere EU-lidstaten voor. Deze organismen kunnen meeliften met planten of met aanhangende grond (*P. japonica*) en er worden relatief veel boomkwekerijproducten uit Italië ingevoerd (in 2019 kwam 19% van de invoer, uitgedrukt in euro's, uit Italië; planten met GN-codes 060220, 060230, 060240, 06029041/046/047/048/050; bron: Eurostat). EU-interne handel wordt niet officieel aangemeld, zoals het geval is bij import uit derde landen. Hierdoor is het voor de NVWA lastig deze EU-interne handelsstromen in beeld te krijgen en (steekproefsgewijs) te inspecteren als onderdeel van het jaarlijkse surveyprogramma, de Fytobewaking. Voor genoemde organismen, met uitzondering van *P. japonica*, gelden wel specifieke voorschriften die de kans op introductie met invoer en import van planten moeten reduceren.

Bestaande versus nieuwe import

Bepaalde planten worden al jarenlang in grote volumina uit bepaalde landen geïmporteerd zonder dat daarbij aanwijzingen zijn dat (potentiële) Q's meeliften. De kans op introductie van nieuwe schadelijke organismen lijkt bij dergelijke bestaande handel dan ook relatief klein mits de planten steeds afkomstig zijn van dezelfde productieplaatsen en steeds onder dezelfde omstandigheden worden geteeld. De risico's van nieuwe handel (nieuwe importen) lijkt dan ook groter dan van bestaande handel. De nieuwe Plantgezondheidsverordening ((EU) 2016/2031) stelt ook: "Het internationale handelsverkeer van planten, plantaardige producten en andere materialen waarmee weinig fytosanitaire ervaring is opgedaan, kan mogelijk gepaard gaan met onaanvaardbare risico's op vestiging van quarantaineorganismen die nog niet op de lijst van EU-quarantaineorganismen staan". Bij bestaande importstromen is het aannemelijker dat eventuele nieuwe schadelijke organismen, die met de planten mee kunnen komen, al bekend zijn. Tegen een bekend schadelijk organisme kan men immers gericht preventieve maatregelen nemen (instellen van bijzondere eisen voor de planten waarop het kan meeliften). Daarentegen kan de import van een nieuwe plantensoort of de import vanaf een nieuwe locatie (land/regio) een nieuw nog onbekend gevaar opleveren en één besmette plant kan reeds leiden tot de introductie van nieuw schadelijk organisme.

Voorbeelden van introducties en uitbraken

Voorbeelden van 'nieuwe schadelijke organismen'³⁷ die meest waarschijnlijk met import van planten in de EU zijn geïntroduceerd zijn:

- *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* (bacterie, aantaster van *Euphorbia pulcherrima* (kerstster)) (EPPO, 2017a),
- *Cylindrocladium buxicola* (schimmel, veroorzaker van taksterfte in buxus) (EPPO, 2004;2012c),
- *Dryocosmus kuriphilus* (aantaster van *Castanea* (tamme kastanje)) (EPPO, 2012c),
- *Enigmadiplosis agapanthi* (een galmug op *Agapanthus*, geïntroduceerd in het Verenigd Koninkrijk) (DEFRA, 2018),
- *Fusarium foetens* (schimmel, veroorzaakt afsterven bij *Begonia*) (Van der Gaag & Raak, 2010),
- *Hercinothrips dimidiatus*, een tripssoort gevonden op *Aloe aborescens* in Portugal en in Nederland (NVWA, 2016c),
- *Horidiplosis ficifolii*, een galmug die *Ficus*-soorten aantast, gevonden op meerdere potplantenbedrijven en vervolgens geëlimineerd (EPPO, 2012c),
- *Meloidogyne ethiopica* (een tropisch wortelknobbelaaltje) (EPPO, 2011a),

³⁷ Op het moment van de eerste vondst hadden deze organismen geen Q-status en waren ook niet bekend voor te komen in de EU.

- *Tetranychus mexicanus*, een polyfage mijtensort, gevonden op een potplantenbedrijf in Nederland en vervolgens geëlimineerd (NVWA, 2019b),
- *Ophiomyia kwansonis* (mineervlieg, aantaster van *Hemerocallis* spp.) (EPPO, 2013b),
- *Phytophthora ramorum* (oömyceet/pseudoschimmel, polyfaag op houtige gewassen) (Sansford et al., 2010),
- *Phytophthora alni* subsp. *alni* (aantaster van *Alnus*), *P. kernoviae* (polyfaag) (EPPO, 2012c),
- *Plantago asiatica mosaic virus* (PIAMV, aantaster van o.a. lelies) (EPPO, 2011b),
- *Singhiella simplex* (witte vliegsoort, aantaster van verschillende *Ficus*-soorten) (EPPO, 2014),
- *Thekopsora minima* (roestschimmel, aantaster van *Vaccinium* spp.) (EPPO, 2016).

Zes van deze organismen (*E. agapanthi*, *H. dimidiatus*, *O. kwansonis*, *S. simplex*, *T. mexicanus*, *T. minima*) zijn in de periode 2010 – 2019 voor het eerst vastgesteld in de EU (PIAMV is in 2009 gevonden, waarna de identiteit in 2010 is vastgesteld). Er is geen uitputtende inventarisatie gedaan, maar een dergelijk aantal vondsten in de afgelopen 10 jaar levert minimaal een score 3 op voor de kans op introductie van 'nieuwe schadelijk organismen' op een schaal van 1 tot 5 volgens het systeem waarmee de kans op introductie van Q's is gescoord (zie 3.5.2 Risicobeoordelingen van EU-Q's en Q-waardige organismen). De kans op introductie van 'nieuwe schadelijke organismen' via de pathway 'planten bestemd voor opplant, met uitzondering van zaden', wordt daarom als relatief groot beoordeeld.

Voorbeelden van organismen die (reeds) een Q-status hadden bij de eerste vondst en meest waarschijnlijk met sierplanten in de EU zijn geïntroduceerd zijn *Anoplophora chinensis* (polyfage boktor van houtige gewassen) (EPPO, 2012c) en *Xylella fastidiosa* (polyfage bacterie) (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2015b).

Risicoreducerende maatregelen

Omdat import van planten als (een van de) belangrijkste pathway(s) wordt gezien van onbedoelde introducties van schadelijke organismen wordt in deze paragraaf een aantal risicoreducerende maatregelen besproken met betrekking tot deze pathway.

De EU heeft een organismegericht fyto-sanitair systeem. Dit houdt in dat de meeste planten en plantaardige producten zonder risicoanalyse vooraf mogen worden geïmporteerd. Bijzondere eisen voor de plant of het product worden pas ingesteld na identificatie en beoordeling van een potentiële Q die met de plant of het product kan meeliften. Wel biedt de nieuwe plantgezondheidsverordening (artikel 42, Verordening (EU) 2016/2031) de mogelijkheid om een (tijdelijk) importverbod in te stellen voor planten en producten die op basis van een voorlopige beoordeling een "onaanvaardbaar risico op plaagorganismen oplevert". Op basis van dit artikel geldt momenteel een tijdelijk importverbod voor planten bestemd voor opplant, met uitzondering van zaden, planten in weefselcultuur en op natuurlijke of kunstmatige wijze gekweekte miniatuurplanten van 35 geslachten en soorten met uitzondering van zaden, op natuurlijke of kunstmatige wijze gekweekte miniatuurplanten en *in vitro*-materiaal (tijdelijk) verboden uit derde landen (en daarnaast geldt een importverbod voor nog een aantal planten en plantaardige producten op basis van hetzelfde artikel)³⁸. Op basis van een risicobeoordeling kan het importverbod van een geslacht of soort van een bepaalde herkomst worden opgeheven. Omdat veel meer plantengeslachten en -soorten worden geïmporteerd dan de huidige 35 in de uitvoeringsverordening en nieuwe schadelijke organismen in de afgelopen 10 jaar op allerlei geslachten en soorten zijn gevonden die niet onder het (tijdelijke) verbod vallen, blijft de kans op introductie van nieuwe schadelijke organismen via de import van planten relatief groot.

De NVWA voert, als onderdeel van de jaarlijkse fyto-bewaking, surveys uit op bedrijven die planten importeren. Een dergelijke survey wordt als effectief en efficiënt beschouwd omdat organismen die mogelijk niet tijdens de importinspectie zijn gedetecteerd bij een tweede inspectie mogelijk wel worden gedetecteerd omdat ze zich verder hebben kunnen ontwikkelen en aantastingen beter

³⁸ Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019 van de Commissie van 18 december 2018 tot vaststelling van een voorlopige lijst van planten, plantaardige producten of andere materialen met een hoog risico in de zin van artikel 42 van Verordening (EU) 2016/2031 en een lijst van planten waarvoor geen fyto-sanitair certificaat is vereist voor het binnenbrengen in de Unie in de zin van artikel 73 van die verordening PB L 323, 19.12.2018, p. 10–15.

zichtbaar zijn. Bij detectie kort na import is de kans relatief klein dat het organisme zich al (over grote afstanden) heeft verspreid en is de kans op eliminatie relatief groot. Het is echter niet bekend welk percentage van geïmporteerde partijen tijdens deze surveys wordt geïnspecteerd. Planten kunnen bijvoorbeeld na import direct naar de detailhandel gaan of slechts kort op een teeltbedrijf staan, waardoor ze buiten de survey vallen.

Risico's kunnen ook worden gereduceerd door (meer) in te zetten op het signaleren van nieuwe gevaren (horizon scanning) en vervolgens tijdig maatregelen in te stellen (regelgeving om de kans op introductie te reduceren). Signalering gebeurt in Europa o.a. via 'alert systems' van de European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) en van de Europese Voedselautoriteit EFSA. Maandelijks publiceert EFSA de resultaten van hun horizonscanning waarbij dagelijks de media en wetenschappelijke literatuur worden gescand op nieuwe en opkomende risico's voor de plantgezondheid. EPPO publiceert maandelijks de EPPO Reporting Service. Deze rapporten worden in EU-verband besproken. Ook de Amerikaanse plantenziektenkundige dienst (APHIS-PPQ) heeft een systeem waarmee literatuur wordt gescreend op nieuwe ziekten en plagen ('PestLens'; zie ook Bijlage 3). Omdat sommige organismen nog niet beschreven of nauwelijks bekend zijn als schadelijk organisme heeft een dergelijke aanpak zijn beperkingen. Een organisme kan bijvoorbeeld in het oorsprongsgebied nauwelijks schade veroorzaken bijvoorbeeld doordat daar de waardplanten weinig vatbaar zijn en/of door aanwezigheid van natuurlijke vijanden, terwijl het zelfde organisme na introductie elders wel veel schade kan veroorzaken. Een mogelijk instrument om dit probleem aan te pakken, is de 'sentinel' benadering, waarbij Europese plantensoorten worden gemonitord op ziekten en plagen in exportlanden. Verschillende recente onderzoeksprojecten onderzoeken dit instrument voor vroegtijdige waarschuwing voor nieuwe schadelijke organismen (Eschen et al., 2019; Mansfield et al., 2019). Dit onderzoek kent echter zijn praktische beperkingen omdat planten uit meer dan 50 landen worden geïmporteerd, er binnen een land regionale verschillen kunnen zijn wat betreft aanwezigheid van schadelijke organismen, er heel veel Europese plantensoorten en -genotypen zijn en derde landen ook mee moeten willen werken aan het onderzoek.

Naast 'horizon scanning' en het plaatsen van 'sentinel plants' in exportlanden om nieuwe gevaren tijdig te signaleren kan men strengere algemene eisen stellen aan de import van planten. Planten die buiten kwekerijen worden verzameld, die in de grond zijn opgekweekt en/of groot/oud zijn, worden als relatief groot risico gezien (EPPO, 2013a). Import van dergelijke risicovolle planten kan (grotendeels) worden uitgesloten door import uitsluitend toe te staan indien planten:

- gedurende hun gehele productietijd op een kwekerij hebben gestaan, waarbij er een duidelijke scheiding is tussen de kwekerij en de omgeving (nu al geldt voor de meeste planten de eis dat ze zijn geteeld in kwekerijen);
- onbeworteld zijn, *in vitro* zijn geteeld en/of uitsluitend opgegroeid zijn in door de EU toegestane groeimedia (voor de productie van bollen, knollen en wortelstokken zal de teelt uit de grond (vooralsnog) geen optie zijn; voor deze producten (van bepaalde herkomsten) zou een uitzondering gemaakt kunnen worden op basis van een risicobeoordeling);

Aanvullend kan men eisen dat de planten

- geïrrigeerd zijn met water dat van dusdanige herkomst is of dusdanig behandeld is dat de aanwezigheid van schadelijke organismen (vrijwel) kan worden uitgesloten (voor planten die met groeimedium worden geïmporteerd geldt nu al de eis dat het water tijdens de teelt vrij moet zijn van Q's).

Onder goedgekeurde groeimedia kunnen die media vallen waarbij de kans zeer klein is op aanwezigheid van schadelijke organismen (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2015a).

5.7.2 Import en invoer van (verpakkings)hout (inclusief houten producten)

(Verpakkings)hout inclusief houten producten is een belangrijke potentiële pathway voor kevers (Coleoptera) die bomen en andere houtige gewassen aantasten (boktorren, bastkevers, ambrosiakevers en prachtkevers), maar ook voor pathogenen die met dergelijke kevers kunnen worden verspreid, bijvoorbeeld het dennenhoutaaltje, *Bursaphelenchus xylophilus*. Andere insecten (niet kevers) die in hout zijn onderschept in Noord-Amerika zijn termieten en houtwespen (Hymenoptera - Siricidae) (Ciesla, 2004). De kans op associatie met schadelijke organismen is met name groot voor houten verpakkingsmateriaal omdat voor verpakkingsmateriaal meestal hout

van lage kwaliteit wordt gebruikt. Voor diverse keversoorten is hout(en verpakkingsmateriaal) de belangrijkste pathway:

- in de Verenigde Staten waren in de periode 1985 - 2000 73% van de 6825 onderscheppingen van bast- en ambrosiakevers (Scolytinae) in houten verpakkingsmateriaal, 22% op planten (palmen) en voedselproducten en 5% op overige producten (Haack, 2001);
- in de interceptiedatabase van de EU (Europhyt, bezocht 1 juni 2018) staan 90 intercepties van de Aziatische boktor, *Anoplophora glabripennis*, allen in hout (houten verpakkingsmateriaal en één keer een houten object);
- in Europhyt (bezocht 1 juni 2018) staan ook 204 intercepties van Scolytinae (niet verder gespecificeerd). Al deze intercepties waren in hout of houten verpakkingsmateriaal inclusief stuw hout.

EU-wet- en regelgeving

Voor verpakkingshout gelden er sinds een aantal jaren internationale afspraken die verspreiding van schadelijke organismen via verpakkingshout moeten voorkomen (FAO, 2018). Het hout moet worden behandeld tegen schadelijke organismen. Sinds 1 maart 2005 stelt de EU ook eisen aan verpakkingshout conform de internationale standaard. Ondanks deze eisen worden er nog vaak schadelijke organismen onderschept in verpakkingshout uit bepaalde landen. Daarom golden er van 1 april 2013 tot 30 juni 2020 EU-noodmaatregelen voor verpakkingshout uit deze landen³⁹. Deze noodmaatregelen zijn vervallen, maar wel geldt de EU-verplichting een monitoringsplan voor verpakkingshout op te stellen en risico-gebaseerd controles uit te voeren⁴⁰ (regulier wordt houten verpakkingsmateriaal bij import niet onderworpen aan fytosanitaire inspecties). De NVWA inspecteert ook al vele jaren locaties waar materialen met verpakkingshout binnenkomen als onderdeel van het jaarlijkse fyto-bewakingsprogramma. De locatie en de omgeving wordt daarbij geïnspecteerd op de aanwezigheid van (potentiële) Q's (NVWA, 2018c).

Voor hout en bast van verschillende houtsoorten geldt de eis van een fytosanitaire certificaat en een inspectieplicht bij import (Uitvoeringsverordening 2019/2072 (EU), Bijlage XI, deel A). Voor naaldhout, met uitzondering van hout van *Larix*, uit het Europese deel van Rusland geldt (tot en met 2020) een 'reduced check percentage' (Verordening (EG) 1756/2004)⁴¹.

Voor hout (inclusief houtsnippers, zaagsel e.d.) van diverse soorten gelden (afhankelijk van de herkomst) bijzondere voorschriften. Zo gelden er bijzondere voorschriften voor naaldhoutsoorten van bepaalde herkomsten vanwege het risico van *Bursaphelenchus xylophilus* (dennenhoutaaltje) en het risico van niet-Europese soorten van *Monochamus* spp., *Pissodes* spp. en Scolytidae⁴² (allen keversoorten) (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VII). Voor sommige houtsoorten gelden bijzondere voorschriften op basis van noodmaatregelen tegen een aantal Q's⁴³.

Sinds 14 december 2019 geldt er een importverbod voor hout van *Ulmus* uit landen waar de kever *Saperda tridentata* bekend is aanwezig te zijn (Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019). Dit verbod wordt mogelijk weer opgeheven omdat *S. tridentata* weinig schadelijk lijkt voor gezonde bomen (EFSA-Panel-on-Plant-Health et al., 2020).

Voor 'bast, zonder andere delen' van bepaalde boomsoorten gelden een aantal importverboden en bijzondere voorschriften vastgelegd in Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 (Bijlagen VI en VII) en in noodmaatregelen tegen bepaalde Q's⁴³.

³⁹ Uitvoeringsbesluit (EU) 2018/1137 van de Commissie van 10 augustus 2018 betreffende het toezicht, de fytosanitaire controles en de te nemen maatregelen met betrekking tot houten verpakkingsmateriaal voor het vervoer van goederen van oorsprong uit bepaalde derde landen. PB L 205, 14,8,2018, p. 54-61.

⁴⁰ Gedelegeerde Verordening (EU) 2019/2125 van de Commissie van 10 oktober tot aanvulling van Verordening (EU) 2017/625 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft regels voor de uitvoering van specifieke officiële controles van houten verpakkingsmateriaal, de kennisgeving van bepaalde zendingen en de te nemen maatregelen in geval van niet-naleving.

⁴¹ Verordening (EG) 1756/2004 van de Commissie van 11 oktober 2004 tot vaststelling van de gedetailleerde voorwaarden inzake de vereiste aanwijzingen en de criteria inzake type en niveau van de beperking van de fytosanitaire controles op bepaalde in bijlage V, deel B, van Richtlijn 2000/29/EG van de Raad genoemde planten, plantaardige producten of andere materialen. PB L 313, 12.10.2004, p. 6-9.

⁴² Huidige wetenschappelijke naam: Scolytinae

⁴³ https://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures_en

Voor houten producten zoals houten meubels en beelden is geen fytosanitaire regelgeving.

Voorbeelden van introducties en uitbraken

Besmet (verpakkings)hout wordt als meest waarschijnlijke pathway beschouwd voor introductie en uitbraken in de EU van een aantal Q's met een voor de EU grote potentiële impact:

- *Anoplophora glabripennis* (Aziatische boktor),
- *Aromia bungii* (boktor die *Prunus*-fruitbomen aantast), en
- *Bursaphelenchus xylophilus* (dennenhoutaaltje dat op natuurlijk wijze wordt verspreid door boktorren uit het geslacht *Monochamus*).

In Europa zijn ook verschillende bast- en ambrosiakevers geïntroduceerd, meest waarschijnlijk met hout (Kirkendall et al., 2008; EPPO, 2019b):

- *Dactylotrypes longicollis*
- *Gnathotrichus materiarius*
- *Monarthrum mali*
- *Phloeosinus rudis*
- *Phloeotribus limnaris*
- *Xylosandrus crassiusculus*
- *Xylosandrus germanus*
- *Xylosandrus compactus*

Deze kevers kunnen een groot aantal houtsoorten aantasten en een aantal (de ambrosiakevers) kunnen ook plantpathogene schimmels overdragen. Een aantal soorten is relatief recent in Europa voor het eerst waargenomen en twee daarvan, *Xylosandrus crassiusculus* en *X. compactus*, staan op de 'EPPO alert list'. In de interceptiedatabase van de EU, Europhyt (bezoekt 1 juni 2018) staan 32 intercepties van *Xylosandrus*-soorten waarvan 31 in houten verpakkingsmateriaal en één in mango's (vruchten). Import van hout(en) materialen lijkt dan ook de meest waarschijnlijk pathway waarmee de hierboven genoemde *Xylosandrus*-soorten in Europa zijn geïntroduceerd. Van de andere geslachten/soorten zijn geen intercepties genotificeerd, maar mogelijk dat een aantal als 'Scolytidae' (huidige wetenschappelijke naam: Scolytinae) is genotificeerd. De soorten lijken met name een risico voor Zuid-Europa.

5.7.3 Import en invoer van zaden

Diverse pathogenen zijn zaadoverdraagbaar en van sommige arthropoden is bekend dat ze met zaadpartijen mee kunnen liften. Van de huidige Q(waardige)organismen die relevant zijn voor de sierteelt is zaadoverdracht bekend bij een aantal organismen (bij sommige waardplanten):

- *Fusarium circinatum*.
- Scolytinae (niet-Europese) - sommige soorten,
- *Ralstonia solanacearum* soortcomplex (*R. pseudosolanacearum*, *R. solanacearum*, *R. syzygii* subsp. *celebesensis*, *R. syzygii* subsp. *indonesiensis*),
- *Tobacco ringspot virus* (TRSV),
- *Tomato ringspot virus* (ToRSV).

Zaadoverdracht is ook gerapporteerd bij een aantal Q's die plantensoorten aantasten die vooral als voedselgewas worden geteeld, maar ook als sierplant kunnen worden gebruikt. Dit zijn onder andere:

- *Black raspberry latent virus* in *Rubus* (braam, framboos) (EPPO, 2020a),
- *Tomato brown rugose fruit virus* in *Solanum lycopersicum* (tomaat) en *Capsicum* spp. (paprika, Spaanse peper) (Anses, 2020).

Hieronder worden de vijf eerder genoemde organismen(groepen) kort besproken in relatie tot de 'zaad-pathway'.

F. circinatum is de veroorzaker van harskanker op *Pinus* (den) en *Pseudotsuga menziesii* (douglasspar). Zaden lijken, mede door het EU-importverbod van planten van diverse naaldhoutsoorten, de belangrijkste potentiële pathway voor introductie vanuit derde landen (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2010). Het pathogeen is voor het eerst in de jaren '90 van de vorige eeuw in Europa (Spanje) gevonden. De aanwezigheid in Spanje werd pas in 2004 officieel bevestigd en de soort is later ook gevonden in Portugal (EPPO, 2019b). Deze soort lijkt meest waarschijnlijk

met zaad in Zuid-Europa te zijn geïntroduceerd. Dit organisme lijkt overigens geen groot risico voor Nederland vanwege het ongunstige klimaat (zie de korte risicobeoordeling van *F. circinatum*).

Binnen het *Ralstonia solanacearum* soortcomplex worden meerdere (onder)soorten onderscheiden waarvan in het verleden uitbraken zijn geweest van *R. solanacearum* en *R. pseudosolanacearum* in siergewassen (zie '5.2 Sierteelt in verwarmde kassen'). Import van planten en gebruik van oppervlaktewater (alleen voor *R. solanacearum*) worden beschouwd als belangrijkste potentiële pathways van deze bacteriën in de sierteeltketen. Zaad wordt genoemd als potentiële pathway bij pinda (*Arachis*), tomaat (*Solanum lycopersicum*) en aubergine (*S. melongena*) (EFSA-Panel-on-Plant-Health et al., 2019).

Scolytinae (niet-Europese soorten hebben de Q-status) is een brede groep van kevers die vooral bekend zijn als aantasters van hout. Import van hout(en materialen) is dan ook de belangrijkste potentiële pathway voor Scolytinae (zie hierboven 'Import en invoer van (verpakkings)hout (inclusief houten producten)', maar er zijn soorten die zaden aantasten en dan ook met zaad kunnen worden verspreid, de 'seed-breeders' (Haack et al., 2013; Kirkendall et al., 2015). Voorbeelden zijn *Coccotrypes* species op zaden van palm- en loofhoutsoorten, *Hypothenemus* soorten op zaden van loofhoutsoorten en *Dactylotrypes longicollis* op zaden van palmsoorten (Haack et al., 2013). Sommige (exotische) soorten zoals *C. dactyliperda*, *C. carpophagus* en *D. longicollis* zijn aanwezig in Europa en zijn mogelijk met zaden geïmporteerd. De (potentiële) impact van de 'seed breeders' voor de EU is onzeker. Scolytinae waren voor 14 december 2019 in de EU ook alleen gereguleerd voor planten van naaldhoutsoorten waarbij vruchten en zaden waren uitgezonderd. EFSA heeft tot nu toe ook alleen opdracht gekregen een risicobeoordeling te maken van Scolytinae die naaldbomen aantasten (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2019).

TRSV en ToRSV. Beide virussen hebben een brede waardplantenreeks. Zaadoverdracht is aangetoond voor een aantal waardplantsoorten. Import van planten en vegetatieve vermeerdering lijken echter veruit de belangrijkste wijzen waarop de organismen binnen kunnen komen respectievelijk zich kunnen verspreiden.

EU-wet- en regelgeving

Voor zaden van een aantal soorten geldt een inspectieplicht bij import en voor overige zaden geldt dat ten minste 1% van de importzendingen moet worden geïnspecteerd (zie bijlage 3.2).

Er geldt een importverbod voor zaden van *Vitis* uit alle derde landen, met uitzondering van Zwitserland (en voor zaden van stolon- of knollenvormende soorten van *Solanum* L. of hybriden daarvan) (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VI, punten 10 en 16).

Voor zaden van de volgende plantensoorten gelden bijzondere voorschriften in relatie tot twee van de vijf hierboven besproken Q's (waarbij de soorten behorende tot het *Ralstonia solanacearum* soortcomplex hier als één Q worden geteld):

- zaden van *Prunus* en *Rubus* in relatie tot ToRSV (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VII, punten 47 en 48),
- zaden van *Pinus* en *Pseudotsuga menziesii* in relatie tot *Fusarium circinatum* (Uitvoeringsbesluit 2019/2032).

Daarnaast gelden bijzondere voorschriften voor een aantal zaden in relatie tot enkele Q's die vooral relevant zijn voor voedsel- en diervoedergewassen (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VII, punten 73 en 74).

Voorbeelden van introducties en uitbraken

Zoals hierboven aangegeven is het Q-organisme *F. circinatum* meest waarschijnlijk met de import van zaad in Europa geïntroduceerd. Een ander voorbeeld is de valse meeldauwschimmel *Plasmopara halstedii* die sinds 14 december 2019 gereguleerd is als RNQP. Het organisme komt van oorsprong uit Noord-Amerika en is vermoedelijk met geïnfecteerd zaad in Europa geïntroduceerd (Ahmed et al., 2012). Deze pseudoschimmel, die zonnebloemen aantast, is al meerdere decennia aanwezig in Europa (ten minste sinds midden jaren '60 van de vorige eeuw) en is ook naar andere continenten verspreid.

5.7.4 Import en invoer van groenten en vruchten

Met import van groenten en vruchten (inclusief wortels en knollen bestemd voor consumptie) kunnen schadelijke organismen meeliften die relevant zijn voor de sierteelt. Zo wordt de Afrikaanse fruitmot (*Thaumatotibia leucotreta*) regelmatig onderschept op importpartijen van vruchten van *Capsicum* en *Citrus* en dit organisme kan ook rozen aantasten. Over het algemeen wordt de import en invoer van groenten en vruchten als een relatief klein risico gezien voor de sierteelt. De organismen die mee kunnen liften zijn met name een gevaar voor de teelt van fruit en vruchtgroenten.

EU-wet- en regelgeving

Voor een aantal soorten groenten en vruchten geldt een inspectieplicht bij import (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage XI, deel A). Voor sommige inspectieplichtige groenten en fruit geldt afhankelijk van het importvolume, het aantal intercepties en de biologische eigenschappen van de onderschepte organismen, een 'reduced check percentage' (Verordening (EG) 1756/2004)⁴¹. Bij een 'reduced check' hoeft alleen een bepaald percentage van de zendingen bij import te worden geïnspecteerd. Voor alle overige soorten groenten en fruit geldt een inspectiepercentage van 1%, met uitzondering van vijf (sub)tropische vruchten (zie ook bijlage 3.2).

Voor knollen van soorten van *Solanum* en hybriden daarvan geldt een importverbod uit de meeste derde landen (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VI, punt 17).

Voor een aantal soorten groenten en vruchten (van bepaalde herkomsten) gelden bijzondere voorschriften ten aanzien van bepaalde Q's vastgelegd in Bijlage VII van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072) en in een aantal noodmaatregelen tegen bepaalde Q's⁴³.

Er geldt een tijdelijk importverbod voor vruchten van *Momordica* afkomstig uit derde landen of gebieden waarvan bekend is dat *Thrips palmi* Karny er aanwezig is en waar doeltreffende risicobeperkende maatregelen tegen dat plaagorganisme ontbreken (Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019).

Voorbeelden van introducties en uitbraken

Er zijn weinig voorbeelden van introducties en uitbraken van Q's of nieuw schadelijke organismen in sierteeltgewassen via groenten en fruit. Mogelijk is de Noord-Amerikaanse boorvlieg *Rhagoletis cingulata* met besmet fruit in Europa geïntroduceerd. Transport van besmette vruchten is als meest waarschijnlijke pathway voor verspreiding van het organisme over grote afstanden beoordeeld (EPPO, 2020b). Deze boorvlieg is in Nederland vooral gevonden in Amerikaanse vogelkers in de natuur (Smit & Dijkstra, 2008).

5.7.5 Import en invoer van snijbloemen en snijtakken

Hoewel er meer onderscheppingen zijn van schadelijke organismen op snijbloemen dan op planten (Tabel 5.7) worden snijbloemen en -takken als minder belangrijke pathway gezien. Dit omdat organismen op snijbloemen in bijna alle gevallen als onvolwassen stadia binnenkomen, deze stadia zich eerst moeten ontwikkelen tot adult voordat het organisme een populatie kan vormen en snijbloemen en -takken een beperkte levensduur hebben (Van der Gaag et al., 2019). Daarnaast worden vooral (sub)tropische soorten onderschept die zich in Nederland vaak alleen in kassen kunnen vestigen. Het organisme moet dan vanuit een woonkamer, kantoor of afvalbak nog een geschikte kasteelt zien te vinden om zich te kunnen vestigen.

EU-wet- en regelgeving

Voor een aantal soorten snijbloemen en snijtakken geldt een inspectieplicht bij import (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage XI, deel A). Voor sommige inspectieplichtige snijbloemen en -takken geldt afhankelijk van het importvolume, het aantal intercepties en de biologische eigenschappen van de onderschepte organismen, een 'reduced check percentage' (Verordening (EG) 1756/2004)⁴¹. Bij een 'reduced check' hoeft alleen een bepaald percentage van de zendingen bij import te worden geïnspecteerd. Voor alle overige soorten snijbloemen en snijtakken geldt een inspectiepercentage van 1% (zie bijlage 3.2).

Voor snijbloemen van *Chrysanthemum* L., *Dianthus* L., *Gypsophila* L. en *Solidago* L. gelden bijzondere voorschriften met betrekking tot de Q's *Liriomyza sativae* en *Amauromyza maculosa*. Voor snijbloemen van Orchidaceae gelden bijzondere voorschriften met betrekking tot *Thrips palmi* (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VII). Voor snijbloemen (en andere plantendelen van) van Rosa zijn bijzondere voorschriften vastgelegd in noodmaatregelen tegen Rose rosette virus (Uitvoeringsbesluit (EU) 2019/1739).

Voorbeelden van introducties en uitbraken

Snijbloemen zijn in een aantal gevallen gesuggereerd als meest waarschijnlijke pathway van een uitbraak van *Spodoptera littoralis* en *Liriomyza huidobriensis* (Macleod, 1998). Deze organismen hebben geen Q-status meer in de EU (*L. huidobriensis* heeft wel de ZP-Q-status voor bepaalde gebieden/landen in de EU).

Tabel 5.7. Aantal intercepties van (potentiële) quarantaineorganismen op snijbloemen (snijbl) en sierplanten (plant) in de periode 2015 – 2018 (bron: (NVWA, 2016b;2017b;2018c); data voor 2018 uit Europhyt, 24.09.2019)

Organisme	2015		2016		2017		2018	
	snijbl	plant	snijbl	plant	snijbl	plant	snijbl	plant
<i>Bemisia tabaci</i> (niet-Europese populaties)	7	11	15	31	12	12	16	15
<i>Hirschmanniella</i> spp.								18
<i>Liriomyza</i> sp.			1		2			
<i>Liriomyza sativae</i>			1					1
<i>Liriomyza huidobriensis/trifolii</i> ¹	29		45	5	23	1	23	1
<i>Puccinia horiana</i> ¹						1		
<i>Opogona sacchari</i> ¹				1		1		
<i>Radopholus similis</i> ¹				2				6
<i>Ripersiella hibisci</i>		3		3		1		
<i>Spodoptera</i> sp.				1		2		
<i>Spodoptera eridania</i>		1						
<i>Spodoptera frugiperda</i>			1		3		6	1
<i>Spodoptera littoralis</i> ¹	17	2	17	1	19	2	9	2
<i>Spodoptera litura</i>	1	1	8	1	2		3	4
<i>Thaumatotibia leucotetra</i>	Alleen gereguleerd voor <i>Capsicum</i> ⁴						92	
<i>Thrips palmi</i>	20		35	1	26		8	
<i>Xiphinema americanum</i> s.l. (niet-Europese soorten)		1		1				
Overig				3 ²	35		4	2 ³
Totaal	74	19	123	50	88	20	161	50

¹ organisme is per 14 december 2019 niet meer gereguleerd als Q.

² *Aleurocanthus spiniferus* (2x), *Anoplophora chinensis* (1x)

³ *Paysandisia archon* (PZ-Q per 14.12.2019), Pomaceae

⁴ Tot en met 2017 golden nationale maatregelen voor alleen *Capsicum*; per 1 januari 2018 gereguleerd als Q

5.7.6 Import en invoer van overige plantaardige producten

Met granen kan de Q-schimmel *Tilletia indica* binnenkomen. Voor graan van de genera *Triticum* (tarwe), *Secale* (rogge) en *xTriticosecale* (triticale) uit bepaalde landen, waar de schimmel bekend is voor te komen, gelden ook specifieke voorschriften (Uitvoeringsverordening (EU), Bijlage VII, punt 75). Deze schimmel is niet relevant voor de sierteelt.

Riet wordt geïmporteerd uit diverse regio's waaronder Azië. Import van riet vormt een potentiële pathway voor schadelijke organismen, waaronder de schildluis *Nipponaclerda biwakoensis*. Deze

van oorsprong Aziatische soort veroorzaakt veel schade in rietvelden in de Mississippi delta in de VS (NVWA, 2018k). Er is geen fyto-sanitaire regelgeving met betrekking tot riet. De NVWA heeft in 2018 een survey naar schadelijke organismen in geïmporteerd riet uitgevoerd. Hierbij zijn vooral dode insecten gevonden. Er waren geen vondsten van (levende) exemplaren van (potentiële) Q's.

5.7.7 Meeliften met vrachtverkeer, zeecontainers e.d.

Met vrachtverkeer (o.a. luchtvrachten) en in zeecontainers kunnen organismen meeliften. Zo lijkt meeliften met (lucht)vrachtverkeer voor *Popillia japonica* (Japanse kever) de belangrijkste pathway voor introductie in Nederland (Tabel 5.5).

5.7.8 Reizigersbagage en pakketpost

Via planten en producten die particulieren meenemen uit het buitenland of via internet bestellen kunnen ook organismen worden geïntroduceerd (Caton & Griffin, 2006; Ramasodi, 2008; Giltrap et al., 2009; Kaminski et al., 2012). Zo was er in 2008 een vondst van de fuchsiagalmit (*Aculops fuchsiae*) bij een particulier in Duitsland die de besmette planten eerder als stekjes had meegenomen uit de Verenigde Staten zonder enige fyto-sanitaire controle (EPPO, 2008). In Duits onderzoek naar internethandel bleek een hoog percentage van planten die waren besteld via het internet niet te voldoen aan de fyto-sanitaire wetgeving; ook werden schadelijke organismen gevonden (Kaminski et al., 2012). Bij controles op Schiphol door de douane en de NVWA zijn regelmatig verboden plantaardige producten gevonden in reizigersbagage en/of ontbraken er vaak verplichte fyto-sanitaire certificaten; Q's zijn ook onderschept (NVWA, 2012a; 2018c). Bij controles van pakketpost zijn met name producten gevonden met een importverbod (NVWA, 2012a; 2018c). Het beoordelen van het fyto-sanitaire risico van reizigersbagage en pakketpost is lastig door het ontbreken van cijfers over soorten en volumina van planten en plantaardige producten die op deze wijze Nederland en de EU binnenkomen en het percentage van de bagage en pakketpost dat wordt gecontroleerd. Feit is dat er veel onregelmatigheden zijn gevonden tijdens controles. De nieuwe plantgezondheidsverordening ((EU) 2016/2031) stelt ook: "*Planten die de Unie vanuit derde landen via postdiensten binnenkomen zijn vaak niet in overeenstemming met de fyto-sanitaire voorschriften van de Unie. Om het bewustzijn daarvan te verhogen moeten specifieke regels worden vastgesteld voor de voorlichting aan reizigers en klanten van postdiensten*". Lidstaten zeehavens, luchthavens en internationale transportbedrijven zijn dan ook verplicht reizigers te informeren over de fyto-sanitaire vereisten voor reizigersbagage (artikel 45). Ook voor postdiensten geldt een informatieplicht (artikel 45). Op basis van artikel 75 mogen kleine hoeveelheden van planten en plantaardige producten in reizigersbagage worden uitgezonderd van de certificatieplicht, maar vooralsnog is besloten geen uitzonderingen te maken. Sinds 14 december 2019 geldt dus een certificatieplicht voor planten, zaden en plantaardige producten in reizigersbagage waarvoor ook voor reguliere handel een certificatieplicht geldt (vruchten van banaan, ananas, dadel, kokosnoot en doerian zijn uitgezonderd van deze certificatieplicht)⁴⁴. Tijdens importinspecties van reguliere zendingen van plantaardige producten worden regelmatig (potentiële) quarantaineorganismen onderschept ondanks de aanwezigheid van een fyto-sanitair certificaat. Dus ondanks de aanscherping van de wetgeving (verplicht certificaat) kunnen met reizigersbagage nog steeds (potentiële) quarantaineorganismen binnenkomen. Het volume van planten en plantaardige producten dat reizigers meenemen zal aanzienlijk kleiner zijn dan dat in commerciële importzendingen. In principe is daarmee ook de kans op binnenkomst van quarantaineorganismen veel kleiner. Reizigers zouden plantaardige producten echter kunnen kopen in winkels in een derde land zonder een geldig fyto-sanitair certificaat en deze meenemen op de terugreis naar de EU. Door de beperkte informatie en de vrij recente aanscherping van de wetgeving kan het risico van reizigersbagage en pakketpost ten opzicht van het risico van andere introductieroutes niet goed worden beoordeeld.

5.7.9 Import en invoer van groeimedium

Substraat (grond, groeimedium) kan een bron zijn van schadelijke organismen (EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2015a). Import van grond en van groeimedium dat (deels) bestaat uit vaste

⁴⁴ Annex XI, Deel C van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072

organische delen is verboden uit derde landen m.u.v. Zwitserland. Uitgezonderd van dit verbod zijn groeimedia die volledig uit veen of kokosvezels bestaan en daarvoor niet zijn gebruikt als groeimedium of andere agrarische doeleinden. Aanwezigheid van schadelijke organismen wordt onwaarschijnlijk geacht in deze producten. Dennenschors uit Portugal, dat gebruikt wordt als substraat voor orchideeën en ook verwerkt wordt in potgronden in de boomkwekerij is een potentiële bron voor het dennenhoutaaltje (*Bursaphelenchus xylophilus*) (Van der Gaag et al., 2013). Om die reden wordt de schors nu ook gestoomd in Portugal voordat het wordt uitgevoerd. Vanwege bestaande regelgeving lijkt het risico van substraat als introductiebron van (potentiële) Q's dan ook klein.

5.7.10 Aanhangende grond (m.u.v. aanhangend groeimedium aan planten)

Het risico van aanhangende grond en aanhangend groeimedium aan planten valt onder '5.7.1. Import en invoer van planten'. Organismen kunnen ook meeliften met aanhangende grond aan plantaardige producten en allerlei materialen. Voor wortel- en knolgewassen uit derde landen, met uitzondering van Zwitserland, geldt de eis dat de zending of partij niet meer dan 1 % van het nettogewicht aan grond en groeimedium mag bevatten (Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072, Bijlage VII, punten 12 en 14). Voor "*Machines en voertuigen die werden geëxploiteerd voor land- en bosbouwdoeleinden*" uit derde landen, met uitzondering van Zwitserland, geldt de eis dat de machines of voertuigen moeten zijn schoongemaakt en vrij zijn van grond en plantenresten (Uitvoeringsverordening 2019/2072, Bijlage VII, punt 2). Grond kan echter ook zitten aan materialen, zoals containers, hout(en verpakkingsmateriaal) e.d., die op grond hebben gestaan. Er is weinig informatie in hoeverre op deze wijze grond (met schadelijke organismen) binnenkomt. Het risico kan daarom niet goed worden beoordeeld. Vooralsnog lijken andere pathways zoals import van planten met aanhangende grond een groter risico.

5.8 Surveillance en tijdige detectie van uitbraken

Ondanks bestaande fytosanitaire eisen aan import en EU-interne handel van planten en plantaardige producten bestaat de kans op uitbraken van (potentiële) Q's. Het is belangrijk dat een uitbraak tijdig wordt ontdekt, dus nog voordat het organisme zich dusdanig heeft verspreid dat uitroeiing niet meer haalbaar is of zeer kostbaar wordt. Via surveys op basis van 'random' selectie van inspectielocaties is de kans op tijdige detectie van een uitbraak voor veel organismen klein. Het organisme moet immers gevonden worden wanneer het besmette areaal nog gering is, terwijl het organisme zich in veel gevallen in een groot gebied kan vestigen. Bij meerdere Q's is de kans op uitroeiing na introductie ook als zeer klein ingeschat. Dit zijn vaak organismen die (i) zich in Nederland buiten verwarmde kassen kunnen vestigen, (ii) lastig detecteerbaar zijn, (iii) zich op natuurlijke wijze snel verspreiden, (iv) een bodemgebonden fase hebben en/of (v) een brede waardplantenreeks hebben.

De kans op tijdige detectie kan worden vergroot door surveys te richten op locaties waar de kans op binnenkomst relatief groot is. Recent heeft EFSA voor veel Q's 'pest survey cards' opgesteld en ook algemene richtlijnen gepubliceerd voor het uitvoeren van surveys waarin ook aandacht wordt besteed aan risicofactoren die de kans op aanwezigheid van een ziekte of plaag in een gebied vergroot (EFSA et al., 2020c). Het jaarlijkse fytosanitaire surveyprogramma van de NVWA, de Fytobewaking, is ook deels gericht op 'risicolocaties' zoals bedrijven die regelmatig planten importeren, de omgeving van luchthavens en locaties met verpakkingshout (NVWA, 2018c). Hoewel risicogerichte surveys de kans op vroege detectie van (potentiële) Q's vergroten kent ook deze aanpak zijn beperkingen. De kans op aanwezigheid van een (potentieel) quarantaineorganisme in een importpartij met planten is waarschijnlijk zeer klein, maar het aantal importpartijen is groot (ca. 60.000 in 2018) en het is niet bekend welk deel daarvan na import nogmaals wordt geïnspecteerd. Partijen worden na import namelijk niet vastgelegd voor een 'post-import-inspectie' en partijen die na import direct worden verhandeld worden via het huidige systeem sowieso niet meer geïnspecteerd. De planten staan na import ook niet in quarantaine en nog voordat een inspectie is uitgevoerd in het kader van de Fytobewaking kunnen organismen zich reeds hebben verspreid. Daarnaast kunnen (potentiële) quarantaineorganismen ook op andere wijzen binnenkomen en soms is de 'pathway' via welke het organisme is binnengekomen geheel

onduidelijk zoals de uitbraak van de galmugsoort *Contarinia jongi* op een *Alstroemeria*-bedrijf in 2016 (NVWA, 2016e).

Snelle melding van de verdenking van een besmetting met een nieuw schadelijk organisme door telers en teeltadviseurs kan de kans op tijdige detectie vergroten. De kans dat telers en medewerkers, die de planten vrijwel dagelijks zien, een nieuw organisme in een vroeg stadium ontdekken is veel groter dan de kans op ontdekking tijdens officiële surveys waarbij lang niet alle bedrijven en planten worden bekeken en een locatie slechts op één of een beperkt aantal momenten in het jaar wordt bezocht. Ook adviseurs die regelmatig bedrijven bezoeken kunnen hier een rol spelen. Voor Q(waardige)organismen geldt ook een wettelijke meldplicht. De vondst van een (potentiële) Q kan echter leiden tot quarantainemaatregelen die veel impact kunnen hebben voor het bedrijf. Omdat er bij een uitroeiactie meestal geen enkele financiële compensatie is, ervaren bedrijven dan ook geen prikkel om een besmetting uit eigen beweging te melden (Van Asseldonk et al., 2011). Dit geldt, volgens deskundigen, bijvoorbeeld ook voor het nationaal gereguleerde onkruid knolcyperus, waardoor de regelgeving onvoldoende werkt (NVWA, 2017a).

Voor de detectie van (potentiële) Q's in de natuur kunnen bestaande netwerken van vrijwilligers en professionals die veel in de natuur komen een rol spelen. Dat geldt ook voor particulieren die niet direct betrokken zijn bij dergelijke netwerken. Zo heeft in 2012 een particulier de vondst van de Aziatische boktor (*Anoplophora glabripennis*) in een tuin in Winterswijk gemeld (NVWA, 2013a). Er bleek toen (nog) slechts één boom besmet te zijn waardoor het organisme snel kon worden uitgeroeid. Bij het gebruik maken van (netwerken van) vrijwilligers en professionals bestaat wel de kans dat er veel meldingen binnenkomen van organismen die geen Q-status hebben en daarvoor ook niet in aanmerking komen. Het kan dan veel tijd kosten de meldingen na te lopen en te beantwoorden. Dit dient meegenomen te worden bij inzet van vrijwilligers en professionals voor het opsporen van (potentiële) Q's.

Een recente review geeft een overzicht van de diverse methoden die kunnen worden ingezet in surveillance voor exotische insecten in bossen (Poland & Rassati, 2019). Elke methode heeft voor- en nadelen en de ontwikkeling van een kosteneffectief surveillance programma voor tijdige detectie van uitbraken van (potentiële) quarantaineorganismen vraagt dan ook een goede analyse van de "trade-offs between surveillance effort and management costs" (Poland & Rassati, 2019).

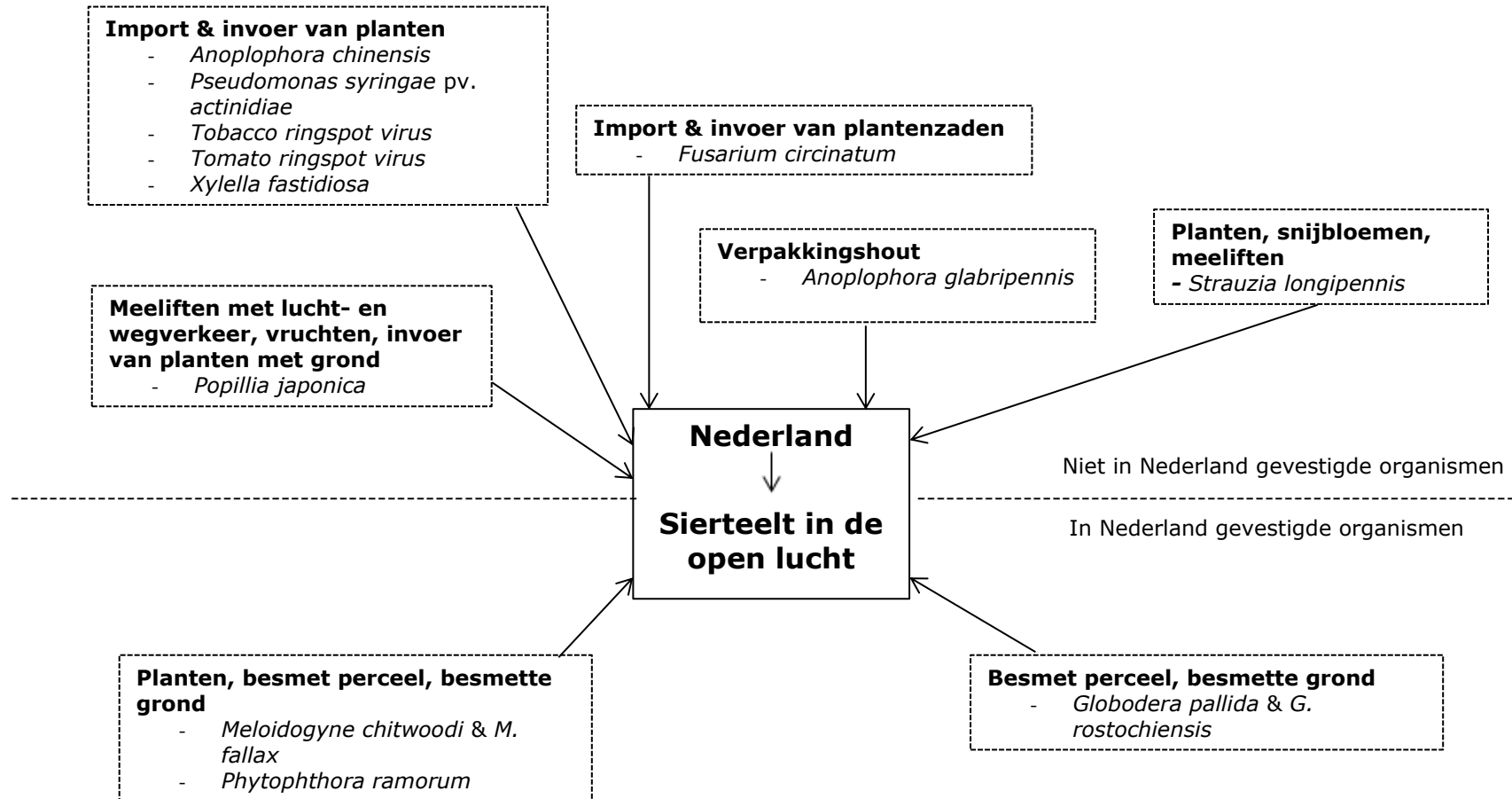


Fig. 5.1. Overzicht van de meest waarschijnlijke pathways waarmee quarantaine(waardige)organismen, relevant voor de sierteelt in de open lucht en geselecteerd vanwege hun relatief grote kans op een besmetting, kunnen worden geïntroduceerd in Nederland (niet-gevestigde organismen) of op sierteeltbedrijven (gevestigde organismen). Organismen die nog niet in Nederland voorkomen kunnen direct in de sierteelt worden geïntroduceerd of eerst in andere teelten of de 'natuur' en vervolgens via bijvoorbeeld natuurlijke verspreiding in de sierteelt terechtkomen.

6 Risico's voor de biodiversiteit: invasieve exoten

6.1 Inleiding

Een exoot is een plant, dier, of ander organisme, dat van nature niet in Nederland voorkomt en door handelen van de mens in ons land komt. Het gaat hierbij dus niet om soorten die elders in Europa inheems zijn en door klimaatverandering oprukken naar Nederland, zoals de eikenprocessierups. Het merendeel van deze exoten vormt geen probleem, maar een klein deel wel. Soorten die zich vestigen in onze natuur, zich snel vermeerderen en schadelijk zijn voor inheemse soorten zijn de zogenoemde invasieve exoten. Er worden in deze bijlage drie categorieën invasieve exoten onderscheiden:

- 1) uitheemse planten die via de sierteeltketen zijn of worden geïmporteerd;
- 2) uitheemse planten, dieren en andere organismen die meeliften of zijn meegelift met importen via de sierteeltketen;
- 3) uitheemse biologische bestrijders die worden geïmporteerd voor de bescherming van voedsel- en/of sierteeltgewassen.

Invasieve exoten kunnen bewust worden ingevoerd of geïmporteerd. Nederland is de grootste importeur van planten (potplanten, of plantendelen die geplant gaan worden) voor Europa. Gemiddeld werden er in de periode 2005 – 2014 per jaar circa 850 verschillende plantengeslachten uit meer dan vijftig niet-EU-landen door of via Nederland geïmporteerd (Eschen et al., 2017b). Het plantenassortiment is sterk afhankelijk van wat in de mode is (Potting et al., 2013). Nieuwe soorten voor nieuwe afzetmarkten worden vaak gezocht volgens het *trial and error* principe. Dit resulteert in de import van veel nieuwe uitheemse soorten om af te tasten wat de potenties voor kweek, veredeling en markt zijn (Potting et al., 2013; Van Valkenburg et al., 2014). In 2012 werd 20% van alle unieke geslacht-herkomst-combinaties van geïmporteerde uitheemse planten voor oppot of aanplant in de vier jaar daarvoor niet ingevoerd. Het volume van deze 20% bedroeg echter slechts 0,2% van de totale invoer van uitheemse planten (Potting et al., 2013). Een klein percentage van het plantenassortiment wordt een korte periode te koop aangeboden en verdwijnt dan weer van de markt en slechts een zeer klein aantal nieuwe producten groeit uit tot een aanzienlijk volume. Door deze grote variatie in sierteeltsoorten is de kans op introductie van invasieve plantensoorten groot.

Met de import van sierplanten kunnen ook onbedoeld invasieve plantensoorten meekomen; meestal is er dan sprake van meeliftende onkruiden of van verwisseling van soorten. Naast plantensoorten kunnen ook onbedoeld uitheemse dieren of micro-organismen meeliften met import of invoer van planten. Door de omvang van de import en de snelle omloop in sierteeltsoorten en herkomstgebieden neemt ook de kans op introductie van meeliftende organismen toe.

De derde categorie van mogelijke invasieve exoten in de sierteeltketen zijn bewust uitgezette dieren of andere organismen. In de sierteeltketen worden uitheemse biologische bestrijders ingezet om plagen te beheersen. Biologische bestrijders zijn natuurlijke vijanden van organismen die ziekten en plagen veroorzaken en van onkruiden. Ontsnapte of uitgezette uitheemse biologische bestrijders kunnen onbedoeld ongewenste gevolgen hebben voor de biodiversiteit.

6.1.1 Aanpak

Er waren nauwelijks gegevens over welke (invasieve) exoten via de sierteelt Nederland zijn binnengekomen en zich hier in de natuur hebben gevestigd. Daarom heeft de NVWA opdracht gegeven aan de Radboud Universiteit om te onderzoeken in hoeverre de sierteeltketen heeft bijgedragen aan de introductie van invasieve exoten in Nederland en wat hun (potentiële) effecten en risico's zijn voor de natuur, volksgezondheid en andere maatschappelijke belangen.

Daarnaast is nagegaan welke plantensoorten worden geïmporteerd die zich nog niet hebben gevestigd in de Nederlandse natuur. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens van het horizonsscanning-project dat de NVWA in 2014 heeft laten uitvoeren (Matthews et al., 2014). Er is gebruik gemaakt van de importgegevens van plantensoorten die als potentieel invasief zijn aangemerkt. Dit zijn soorten die in vergelijkbare klimaatomstandigheden voorkomen, geïntroduceerd zijn in andere gebieden en waarvoor een risicobeoordeling is uitgevoerd en die nog niet voorkomen in de Nederlandse natuur.

Afbakening

Voor het bepalen of een plant inheems of uitheems was, is in de risicobeoordeling gebruik gemaakt van de Standaardlijst Nederlandse Flora 2003 (Tamis et al., 2004). Uitheems zijn alle planten waarvan de indigeniteits-code niet gelijk was aan 'i' (= oorspronkelijk inheems). De lijst met uitheemse soorten is aangevuld met alle bekende uitheemse soorten die sindsdien in Nederland in het wild zijn waargenomen en die zijn opgenomen in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, 2018). Bij de beoordeling van de (potentiële) impact van exoten ligt de nadruk op effecten op de natuur (inheemse biodiversiteit en ecosystemen). Daarnaast worden de effecten op ecosysteemdiensten (de directe en indirecte bijdragen van ecosystemen aan het menselijk welzijn) ook benoemd. Als er daarnaast nog andere schadelijke effecten zijn op bijvoorbeeld humane gezondheid, veiligheid en schade aan gebouwen, zijn deze ook benoemd. Soorten die alleen een risico vormen voor geteelde gewassen (incl. bosbouw) of diergezondheid zijn geen onderdeel van deze studie.

6.1.2 Resultaten

De in deze bijlage beschreven resultaten zijn afkomstig uit het rapport van de Radboud Universiteit: Risico's van de sierteeltketen als introductieroute voor invasieve exoten (Pieters et al., 2018), tenzij anders vermeld.

6.2 Uitheemse plantensoorten die via de sierteeltketen zijn of worden geïmporteerd

Uitheemse plantensoorten worden geïmporteerd door:

- producenten (voor de teelt, veredeling en zaadproductie);
- groot- en detailhandel;
- consumenten;
- eigenaren/beheerders van botanische tuinen.

Er zijn in Nederland in totaal 2438 uitheemse plantensoorten in het wild waargenomen. Tenminste 1529 soorten daarvan zijn sierplanten, dat wil zeggen dat ze in Nederland worden verkocht, aanwezig zijn in botanische tuinen⁴⁵ of dat in databanken staat dat 'horticultural purposes' een pathway is. De meeste daarvan (1371 soorten) hebben zich (nog) niet gevestigd in Nederland. Een plant wordt als gevestigd beschouwd als de soort zijn volledige levenscyclus kan voltooien en zich op meer dan één plaats gedurende een reeks van jaren kan handhaven zonder directe hulp van de mens. Van 158 sierplantensoorten is bekend dat ze zijn verwilderd en zich voortplanten in de natuur. Sierplantensoorten verwilderen doordat ze zich vanuit tuinen uitzaaien, doordat mensen tuinafval en planten in de natuur gooien of doordat ze bewust worden uitgezet in de natuur.

Op dit moment zijn 63 (ruim 4%) van de 1529 geïmporteerde uitheemse sierplantensoorten die in Nederland zijn waargenomen al gevestigd én (potentieel) invasief. Verdringing van inheemse soorten, aantasting van biodiversiteit en gevolgen voor functioneren van ecosystemen worden in beschikbare risicobeoordelingen genoemd als potentiële effecten van deze soorten.

Matthews et al. hebben in 2014 een horizonscan uitgevoerd om potentieel invasieve exoten voor Nederland te identificeren. Er is gekeken voor welke soorten die in vergelijkbare klimaatgebieden voorkomen een risicobeoordeling is uitgevoerd, omdat deze soorten mogelijk invasief zijn. Van alle

⁴⁵ Dit betreft de 26 botanische tuinen die bij de Nederlandse Vereniging van Botanische Tuinen zijn aangesloten.

potentieel invasieve exoten die zich mogelijk in de nabije toekomst kunnen vestigen in Nederland is 35% gerelateerd aan de sierteelt, aquariumhandel en landschapsinrichting. Er zijn 26 potentieel invasieve plantensoorten die nog niet in Nederland geïntroduceerd zijn of al wel aanwezig zijn in bijvoorbeeld (botanische) tuinen maar zich nog niet gevestigd hebben in de Nederlandse natuur. Uit importgegevens van de NVWA blijkt dat in 2017 ten minste drie van deze 26 potentieel invasieve plantensoorten zijn geïmporteerd: klimaugurk (*Akebia quinata*), Japanse kamperfoelie (*Lonicera japonica*) en pampagras (*Cortaderia selloana*)⁴⁶. Klimaugurk heeft zich in Europa onder andere gevestigd in Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk en wordt daar als invasief beschouwd (CABI, 2019c). Japanse kamperfoelie en pampagras hebben zich in diverse EU-landen gevestigd en worden in een aantal zuidelijke lidstaten als invasief beschouwd (CABI, 2019b;2019a). Van soorten zijn de importhoeveelheden onbekend omdat vaak niet de soortnaam maar alleen de geslachtsnaam wordt vermeld bij de import-aanvraag.

In de horizonscan die uitgevoerd is door Roy & et al. (2018) is gekeken naar soorten die voorkomen in regio's met een vergelijkbaar klimaat en invasief zijn in andere regio's, die onder andere nog niet aanwezig zijn in de EU maar wel worden verhandeld in de EU of aanwezig zijn in gebieden van waaruit goederen worden geïmporteerd of bezocht worden door reizigers, of worden gehouden. Er zijn 16 potentiële invasieve plantensoorten geïdentificeerd die als pathway 'escape from confinement' hebben. Deze 16 invasieve plantensoorten worden verhandeld waarna ze kunnen verwilderen en zich vestigen in de Europese natuur Van deze 16 invasieve plantensoorten zijn er 15 met een hoog risico en 1 met een matig risico (Roy & et al., 2018) (Tabel 6.1).

Zevenendertig soorten, die uit diverse horizonscans naar voren kwamen als mogelijk risicovol, zijn geprioriteerd door Tanner et al. (2017). Uit dit onderzoek bleek dat *Lonicera maackii* al langere tijd in Europa wordt verkocht en vertoont geen invasief gedrag vertoont (Tanner et al., 2017). Uit een risicobeoordeling van *Cinnamomum camphora* blijkt dat de verwachte impact van deze soort niet zo groot is (EPPO, 2017b). Floron werkt in opdracht van de NVWA aan een database waarin staat aangegeven welke van de sierplanten die in Nederland te koop zijn (potentieel) invasief zijn. De verwachting is dat deze database begin in 2021 beschikbaar is.

Tabel 6.1. Lijst van potentiële invasieve plantensoorten uit horizonscan van Roy & et al. (2018)

wetenschappelijke naam	pathway	Risicocategorie volgens Roy & et al. (2018)	Risicocategorie volgens (EPPO, 2017b; Tanner et al., 2017)
<i>Albizia lebbek</i>	escape	hoog	
<i>Celastrus orbiculatus</i>	escape	hoog	
<i>Cinnamomum camphora</i>	escape	hoog	laag
<i>Clematis terniflora</i>	escape	hoog	
<i>Cortaderia jubata</i>	escape	hoog	
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	escape	hoog	
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	escape	hoog	
<i>Lespedeza juncea</i> ssp. <i>sericea</i> (= <i>L. cuneata</i>)	escape	hoog	
<i>Lonicera maackii</i>	escape, release	hoog	laag
<i>Lonicera morrowii</i>	escape, release	hoog	
<i>Lygodium japonicum</i>	escape	hoog	
<i>Pinus patula</i>	escape	matig	
<i>Prosopis juliflora</i>	contaminant, escape	hoog	
<i>Prunus campanulata</i>	escape	hoog	
<i>Rubus rosifolius</i>	escape	hoog	
<i>Triadica sebifera</i>	escape	hoog	

⁴⁶ Deze soorten worden overigens ook in Nederland vermeerderd.

6.2.1 Effecten

In het wild gevestigde sierplantsoorten kunnen diverse effecten hebben. Ze kunnen invloed hebben op de biodiversiteit en ecosystemen, bijvoorbeeld doordat ze inheemse planten verdringen door hun massale aanwezigheid. In natuurgebieden, zoals Natura 2000-gebieden, kunnen de ecologische doelen in gevaar komen als invasieve planten zich vestigen. Er zijn diverse habitattypen waar invasieve exoten bij niet ingrijpen tot grote problemen voor de kwaliteit leiden. Een voorbeeld is watercrassula (*Crassula helmsii*), een waterplant die zich snel verspreidt en die op sommige plaatsen het voortbestaan bedreigt van het habitatype zwakgebufferde vennen (Siebel & Reichgelt, 2014). Een ander voorbeeld zijn Cotoneaster-soorten die bij niet tijdig ingrijpen kunnen leiden tot kwaliteitsverlies van de Natura 2000 habitattypen grijze duinen, en kalkgraslanden. Inheemse soorten verdwijnen en de vegetatiestructuur wordt minder divers (Boer, 2014). Planten kunnen ook gezondheidsklachten geven en schade veroorzaken aan gebouwen, leidingen en infrastructuur.

Invasieve planten kunnen het hele ecosysteem beïnvloeden. Wanneer bijvoorbeeld invasieve waterplanten erg talrijk worden, worden andere waterplanten verdrongen. Door invasieve waterplanten kunnen sloten dichtgroeien. De plantenmassa kan losraken en zich ophopen bij gemalen, stuwen en andere waterwerken. Daardoor stroomt het water niet meer goed door. Het kan daardoor gebeuren dat na een hevige regenbui het water niet weg kan en er wateroverlast ontstaat. Dit kan bijvoorbeeld schade aan huizen of aan landbouwgewassen veroorzaken. Ook de pleziervaart heeft veel last van een dikke laag planten. Als de plantenmassa afsterft, leidt dit tot zuurstoftekort in het water. Dit heeft een negatieve invloed op de dieren die in het water leven en op de dieren die zich voeden met deze dieren.

Bekende voorbeelden van in het wild gevestigde sierplantsoorten die een negatief effect hebben op de biodiversiteit zijn reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*), hemelboom (*Ailanthus altissima*), waterteunisbloem (*Ludwigia grandiflora*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) en dwergmispels (diverse cotoneastersoorten). Reuzenbalsemien vormt een dicht bladerdek en heeft een hoge zaadproductie waardoor deze soort andere (inheemse) soorten kan verdringen (Matthews et al., 2015). Hemelboom is erg concurrentiekrachtig en ook door accumulatie in de bodem van gifstoffen uit afgevallen blad kan deze boom vestiging en groei van andere planten verhinderen (Boer, 2012). Waterteunisbloem verdringt door de krachtige groei de oorspronkelijk aanwezige flora. Dwergmispels vormen grote bestanden waarin geen andere soorten meer groeien (Boer, 2014).

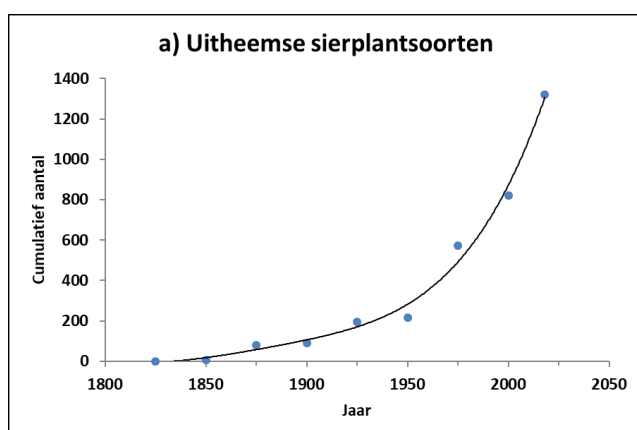
Gevestigde sierplantsoorten die een negatief effect hebben op het functioneren van ecosystemen zijn onder andere parelvederkuid (*Myriophyllum aquaticum*) en watercrassula. Door snelle groei kan parelvederkuid inheemse soorten verdringen en ook een ongewenste invloed hebben op de fysische en chemische eigenschappen van aquatische ecosystemen (NVWA, 2016a). Watercrassula heeft vergelijkbare effecten: door de vorming van drijvende matten worden inheemse soorten verdrongen en vermindert het zuurstofniveau in het water (NVWA, 2018g).

Bekende gevestigde sierplantsoorten die een negatief effect hebben op de gezondheid van mensen zijn reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*) en alsemambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*). Reuzenberenklauw kan bij aanraking brandwonden veroorzaken (NVWA, 2018i) en het pollen van alsemambrosia veroorzaken hooikoortsklachten (Van Vliet et al., 2009). Voorbeelden van soorten die schade veroorzaken aan gebouwen, leidingen en infrastructuur zijn Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) en hemelboom. Japanse duizendknoop is een gevestigde sierplantsoort die niet alleen een negatief effect heeft op de biodiversiteit doordat het andere plantensoorten verdringt, maar ook de stabiliteit van dijken kan bedreigen, bij groei in bermen of rotondes ook de verkeersveiligheid in gevaar kan brengen en de wortels kunnen schade veroorzaken aan infrastructuur, gebouwen en leidingen (Beringen et al., 2019). Zaailingen van hemelboom vestigen zich veelal tussen plaveisel en muren en kunnen deze met de wortels ontwrichten. Naast schade aan funderingen en het wegdek kan het uitgebreide wortelstelsel van hemelboom ook schade toebrengen aan rioleringen en andere leidingen (Boer, 2012).

Gevestigde sierplantsoorten kunnen ook effecten hebben op ecosystemendiensten⁴⁷. In risicobeoordelingen van invasieve exoten zijn de negatieve effecten op ecosystemendiensten vaak niet of onvoldoende gekwantificeerd (Pieters et al., 2018).

6.2.2 Trend

Het aantal eerste waarnemingen van sierplantsoorten in de natuur vertoont over de jaren een sterk stijgende trend die nog niet afvlakt (figuur 6.1). Een verklaring voor de sterke toename van eerste waarnemingen van nieuwe sierplantsoorten is de globalisering van de handel in sierplanten. Overigens betekent een eerste waarneming nog niet dat een soort gevestigd is. Op dit moment is ruim 4% van de geïmporteerde uitheemse sierplantsoorten die in Nederland zijn waargenomen gevestigd én (potentieel) invasief.



Figuur 6.1. Cumulatief aantal bekende eerste waarnemingen van nieuwe uitheemse sierteeltplanten in het wild (n=1321). Voor 208 van de 1529 soorten ontbreekt informatie over het jaar van eerste waarneming (Pieters et al., 2018)

Door voortdurende innovatie in de sector, globalisering en klimaatverandering is de verwachting dat in de toekomst meer uitheemse soorten zullen verwilderen. De kans dat aangeplante soorten verwilderen, zich vestigen en uiteindelijk een plaagsoort worden, hangt onder andere af van de introductiedruk en soortkenmerken zoals de winterhardheid. Nu is het klimaat nog ongeschikt voor een aantal soorten, met name doordat ze de winter niet overleven. Door klimaatverandering kan in de toekomst het klimaat wel geschikt zijn voor vestiging. De invloed van klimaatverandering geldt wellicht in sterkere mate voor meereizende organismen omdat geïmporteerde soorten die bedoeld zijn voor gebruik in tuinen, geselecteerd worden op eigenschappen als winterhardheid.

6.3 Uitheemse planten, dieren en andere organismen die meeliften of zijn meegelift met importen via de sierteeltketen

Uit het door de Radboud Universiteit uitgevoerde onderzoek (Pieters et al., 2018) blijkt dat binnen de sierteeltketen meeliftende planten, dieren en andere organismen vooral geïntroduceerd worden met import van sierplanten (zoals pot- en kuipplanten), opkweekmateriaal en zaaigoed. Er zijn in Nederland 658 soorten in het wild waargenomen die één of meerdere pathways hebben die duiden op transport binnen de sierteeltketen en die niet bewust als sierplant in Nederland zijn of worden geïntroduceerd, de zogenaamde exclusieve meelifters. Dit zijn zowel waterplanten en –dieren als terrestrische planten en dieren. Van de 658 meeliftende soorten hebben 115 soorten zich in Nederland gevestigd. Van 95 van de 115 soorten is de invasiviteit beoordeeld. Ongeveer 40% (41

⁴⁷ Ecosystemendiensten zijn diensten ten bate van de mens die voortkomen uit natuurlijke hulpbronnen in ecosystemen of zijn gerelateerd aan het functioneren van ecosystemen. Voorbeelden zijn bestuiving, watervoorziening of recreatie in de natuur.

van de 95 soorten) staat op een lijst met risicovolle soorten en is (potentieel) invasief. Voor de soorten waarvoor risicobeoordelingen beschikbaar zijn, zijn de nadelige effecten op de biodiversiteit vaak als laag ingeschat, maar vaak wel met een grote mate van onzekerheid.

6.3.1 Effecten

Een voorbeeld van een in het wild gevestigde soort die meegelift is en een negatief effect heeft op de biodiversiteit, is de Spaanse weglak (*Arion lusitanicus*). Deze slak kan vanwege de snelle verspreiding en de potentiële impact op de inheemse gewone weglak (*Arion rufus*) aangemerkt worden als potentiële invasieve exoot (Soes & de Winter, 2011).

Een voorbeeld van een gevestigde meelifter die een negatief effect heeft op het functioneren van lokale ecosystemen is de Argentijnse mier (*Linepithema humile*). Deze mieren worden tijdens importinspecties van geïmporteerde planten aangetroffen. De mieren 'houden'⁴⁸ bladluizen op planten, waardoor ze verzwakken (NVWA, 2015c). De Argentijnse mier verdringt andere mierensoorten, zoals de wegmier (*Lasius niger*) doordat deze mieren overdag actiever zijn dan de wegmier en zelfs in de winter foerageren ze, waardoor ze belangrijke voedselbronnen dag en nacht en het hele jaar door buiten het bereik van de wegmier houden. Omdat ze minder goed zaad verspreiden dan de inheemse mieren, heeft dit negatieve gevolgen voor het aantal plantensoorten. Ze verdringen ook bestuivers en ze kunnen zoveel nectar opnemen dat er voor de bijen weinig overblijft. De Argentijnse mier gedraagt zich in het mediterrane gebied als een invasieve exoot met enorme populaties in natuurgebieden en grote effecten op de flora en fauna (Boer & Brooks, 2009). Onder invloed van klimaatverandering kan deze problematiek zich mogelijk verplaatsen naar noordelijke regio's. De verwachting was dat de Argentijnse mier de Nederlandse winter niet zou overleven, maar in Capelle aan de IJssel hebben de mieren de koude winter van 2008/2009 buitenshuis overleefd (Boer & Brooks, 2009).

Bekende soorten die meegelift zijn en een negatief effect kunnen hebben op de gezondheid van mensen zijn de Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*) en de hooikoortsplant alsemambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*). De Aziatische tijgermug vormt een risico voor de volksgezondheid omdat deze mug diverse ziekten, zoals dengue (knokkelkoorts) en chikungunya kan overbrengen. De kans dat de tijgermuggen die tot nu toe in Nederland zijn aangetroffen virussen van bepaalde infectieziekten kunnen overdragen, is te verwaarlozen (RIVM, 2019c). Om te voorkomen dat de tijgermug zich gaat vestigen, bestrijdt de NVWA deze mug. Zie ook bijlage 7 waarin de risico's van de sierteeltketen als introductieroute voor organismen die schadelijk zijn voor de volks- en diergezondheid zijn beschreven. Alsemambrosia kan heftige hooikoortsklachten veroorzaken (Van Vliet et al., 2009). De plant produceert allergene pollen (stuifmeel) in het najaar, een periode waarin weinig andere allergene planten bloeien, waardoor het hooikoortsseizoen met twee maanden wordt verlengd.

De plaagmier (*Lasius neglectus*) is een voorbeeld van een gevestigde meelifter die effect kan hebben op de veiligheid van mensen. Deze mier wordt aangetrokken door elektrische velden en wordt in het buitenland soms massaal aangetroffen in elektriciteitskasten, wandcontactdozen, schakelaars, alarminstallaties etc., wat door ophoping van dode beesten kan leiden tot kortsluiting. Ook in Nederland worden elektrische leidingen herhaaldelijk genoemd als vindplaats (Van Loon, 2009). Daarnaast veroorzaakt deze mier door graafactiviteiten ook schade aan bestratingen (Van Loon, 2009).

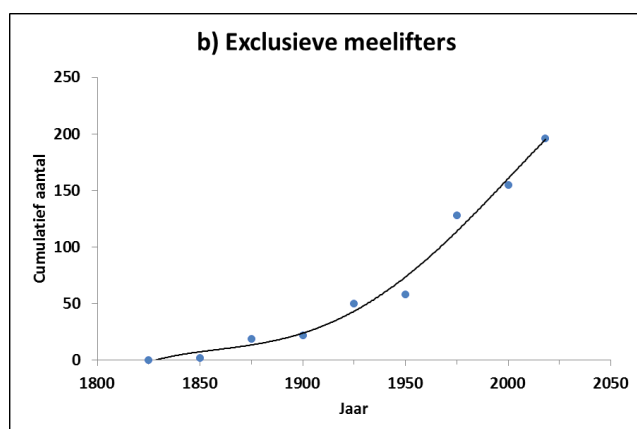
Een voorbeeld van een soort die nog niet in Nederland is gevestigd en kan meeliften met potplanten is de Nieuw-Zeelandse landplatworm (*Arthurdendyus triangulatus*). Deze platworm is een predator van regenwormen en kan de biomassa van regenwormen behoorlijk terugdringen, vooral die van de meest voorkomende soort, de gewone regenworm (*Lumbricus terrestris*). Veldexperimenten lieten een reductie zien van deze regenworm van 75%. Omdat regenwormen een belangrijke voedselbron vormen voor diverse dieren, zowel vogels als zoogdieren, heeft dit

⁴⁸ 'Houden' van bladluizen betekent dat mieren bladluizen stimuleren om honingdauw af te geven, een zoete vloeistof die bladluizen afscheiden als het sap dat de bladluizen uit planten halen meer suiker bevat dan de bladluis zelf nodig heeft ('melken' van bladluizen). Soms worden natuurlijke vijanden van bladluizen door de mieren bestreden.

een belangrijke impact op de biodiversiteit. Regenwormen vervullen verder diverse functies in de bodem, zoals afbraak van plantenresten, en door de tunnels die gegraven worden, verbetert de beluchting en drainage van de bodem. Aanwezigheid van regenwormen in landbouwgronden bevordert meestal een hogere opbrengst (van Groenigen et al., 2014). In Noord-Ierland wordt de opbrengstreductie van grasland bij 0,8 Nieuw-Zeelandse landplatworm per m² geschat op 7,4% (Murchie, 2017). In 2019 is de soort op de Unielijst geplaatst⁴⁹.

6.3.2 Trend

Het aantal eerste waarnemingen in het wild van soorten die meegelift zijn met importen voor de sierteeltketen, stijgt (figuur 6.2). Ook hier geldt dat een eerste waarneming nog niet betekent dat een soort zich zal vestigen. De kans is het grootst dat soorten zich kunnen vestigen en invasief worden bij import uit gematigde klimaatgebieden.



Figuur 6.2. Cumulatief aantal bekende eerste waarnemingen van exclusieve meelifters in de sierteeltketen (n=196). Voor 462 van de 658 soorten ontbreekt informatie over het jaar van eerste waarneming (Pieters et al., 2018).

6.4 Uitheemse biologische bestrijders die worden geïmporteerd voor de bescherming van voedsel- en/of sierteeltgewassen

Biologische bestrijders zijn de natuurlijke vijanden van onkruiden en van organismen die ziektes en plagen veroorzaken. De inzet van biologische bestrijders, zowel het aantal soorten als het aantal organismen, neemt toe door het streven naar minder gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. De inzet van biologische bestrijders vindt al meer dan 120 jaar plaats maar aandacht voor mogelijke risico's is er pas sinds enkele decennia. Vergeleken met landen als Australië, Nieuw-Zeeland, Canada en de Verenigde Staten was er in Europa later aandacht voor mogelijke risico's die deze bestrijders met zich mee kunnen brengen (Loomans, 2007).

In het verleden hebben enkele ontsnapte of uitgezette uitheemse biologische bestrijders geleid tot ongewenste gevolgen voor de biodiversiteit, zoals het Aziatisch lieveheersbeestje (*Harmonia axyridis*). Dit lieveheersbeestje is uitgezet als bestrijder van diverse soorten luizen, zowel bij teelten in kassen als in de vollegrond. Ze bleken de Nederlandse winters buiten gebouwen te kunnen overleven en verdringen inheemse lieveheersbeestjessoorten. De plotselinge invasiviteit van deze soort is waarschijnlijk veroorzaakt door het gebruik van afstammelingen van een specifieke stam, die vanuit Azië, via Noord-Amerika in Europa in gebruik genomen is (Pieters et al., 2018).

⁴⁹ Uitvoeringsverordening (EU) 2019/1262 van de Commissie van 25 juli 2019 tot wijziging van Uitvoeringsverordening (EU) 2016/1141 om de lijst van voor de Unie zorgwekkende invasieve uitheemse soorten te actualiseren

In Nederland is sinds 2005 sprake van een 'witte lijst' (zie ook paragraaf 6.7) voor soorten die reeds in gebruik zijn en mogen nieuwe inheemse en uitheemse biologische bestrijders alleen worden uitgezet als daarvoor toestemming is gegeven door de bevoegde autoriteit (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)). De kans op vestiging, het verspreidingsvermogen, de gastheerspecificiteit en de waargenomen directe en indirecte effecten op andere soorten zijn daarbij belangrijke criteria (Loomans et al., 2013).

In onderzoeksprojecten wordt bij de zoektocht naar geschikte nieuwe natuurlijke vijanden vooral gekeken of ze effectief de plaag kunnen bestrijden onder teeltomstandigheden en is er in eerste instantie minder aandacht voor effecten op non-target organismen (pers. med. A.J.M. Loomans, 2019, NVWA). Hierdoor moet het (vaak langdurige) onderzoek naar mogelijke ongewenste effecten vaak nog grotendeels starten als al bekend wordt gemaakt dat er een mogelijke nieuwe biologische bestrijder is gevonden. Hierdoor kan druk ontstaan om deze soort snel toe te laten.

De import, transport en onderzoek van en naar uitheemse soorten is toegestaan, mits er maatregelen zijn getroffen zodat de potentiële biologische bestrijders niet kunnen ontsnappen. Er zijn internationale richtlijnen voor de import, het vervoer en het onderzoek van en naar biologische bestrijders en andere nuttige organismen (IPPC, 2005, aangepast in 2017). Deze richtlijnen zijn in Nederland niet opgenomen in wetgeving. Wel is het in Nederland verboden dieren of eieren van dieren uit te zetten in de vrije natuur (Wet natuurbescherming artikel 3.34 lid 1). Niet ingeperkte locaties geven gelegenheid tot ontsnappen naar de vrije natuur en vallen impliciet onder dit verbod. Omdat niet gemeld hoeft te worden dat met uitheemse soorten wordt gewerkt, is controle op de deugdelijkheid van de inperkingen niet mogelijk.

Uit het onderzoek van de Radboud Universiteit (Pieters et al., 2018) blijkt dat er momenteel 38 soorten worden aangeboden voor gebruik als biologische bestrijder in teelten in de volle grond en/of onder glas in de voedselgewas- of sierteeltketen. De 38 soorten omvatten 11 parasitaire wespen, 11 roofmijten, vijf nematoden, vier kevers, vier tweevleugeligen, twee wantsen en één netvleugelig insect. Twintig van deze 38 soorten zijn zeer waarschijnlijk inheems, waaronder twee kosmopolieten. De overige 18 soorten zijn waarschijnlijk uitheems. Negen van deze 18 soorten staan in het Nederlands Soortenregister (NSR) als 'in het wild in Nederland waargenomen exoot' of als 'verwachte exoot'.

Van de momenteel toegelaten biologische bestrijders hebben enkele soorten zich gevestigd in Nederland. De toegestane uitheemse biologische bestrijders die in de sierteeltketen (en ook in andere productieketen) worden gebruikt, hebben geen ongewenste effecten. Mogelijk een uitzondering is de want *Orius laevigatus*. Deze soort staat op de witte lijst maar staat ook vermeld als potentieel invasief vanwege concurrentie met inheemse wantsen van hetzelfde geslacht en heeft daardoor mogelijk negatieve effecten op de biodiversiteit. De want is in 2004 of 2005 voor het eerst buiten kassen aangetroffen.

Hoewel risico's van het uitzetten van biologische bestrijders grensoverschrijdend zijn, is er momenteel in de Europese Unie geen geharmoniseerd beoordelings- en toelatingsbeleid voor biologische bestrijders (Hunt et al., 2008; Mason et al., 2017). Een biologische bestrijder die in een land wordt uitgezet waar het organisme niet is gereguleerd, kan via natuurlijke verspreiding of menselijk handelen in een naburig land terecht komen, waar het verboden is vanwege het risico van ongewenste neveneffecten op de natuur.

6.5 Sierteeltketen als pathway nu en in de toekomst

Uit het onderzoek van de Radboud Universiteit (Pieters et al., 2018) blijkt dat van de 2438 in het wild in Nederland waargenomen uitheemse plantensoorten ruim 60% (1529) zijn of worden verhandeld in Nederland en/of zijn op een andere manier aan de sierteeltketen verbonden, bijvoorbeeld door import voor botanische tuinen.

Ook in andere landen is een groot deel van de uitheemse plantensoorten via de sierteeltketen geïntroduceerd. Ruim 30% van de top 100 invasieve soorten (Lowe et al., 2000) en circa 40% van de introducties van uitheemse plantensoorten in Europa zijn gerelateerd aan de handel in sierteeltsoorten (Padilla & Williams, 2004; Gooijer et al., 2010; Martin & Coetzee, 2011). Uit een analyse van de introductie en vestiging van uitheemse soorten in vier Noordwest-Europese landen (België, Frankrijk, Groot-Brittannië en Nederland) blijkt dat 57% van de invasieve plantensoorten bewust is geïntroduceerd en in 73% van die 57% de soorten zijn geïmporteerd voor de sierteelt (Zieritz et al., 2017).

Van de 2500 uitheemse soorten die staan vermeld in de Britse Flora is bijna de helft (1195 soorten) via de sierteelt geïntroduceerd (Stace & Crawley, 2015). In Tsjechië is 53% van de uitheemse plantensoorten geïntroduceerd voor sierdoeleinden (Pyšek et al., 2002). In Australië is 65% van de plantensoorten die zich tussen 1971 en 1995 hebben gevestigd, geïntroduceerd voor sierdoeleinden (Groves & Hosking, 1998). In Zuid-Afrika is 86% van de uitheemse soorten met bekende pathways gerelateerd aan de sierteelt (Faulkner et al., 2016).

Uit de in 2014 uitgevoerde horizonscan blijkt dat er 31 plantensoorten zijn die een hoog risico (met hoge zekerheid) hebben voor de biodiversiteit in Nederland (Matthews et al., 2014). Het grootste deel daarvan is al aanwezig in (botanische) tuinen of sporadisch aanwezig in de natuur. De belangrijkste pathways voor deze soorten zijn de gerelateerd aan de sierteelt (inclusief aquariumhandel) en landschapsinrichting.

Volgens een soort vuistregel, de zogenoemde 'regel van tien', overleeft circa 10% van de uitheemse soorten introductie, weet 10% daarvan zich te vestigen en is weer 10% daarvan vroeg of laat schadelijk (Williamson & Fitter, 1996). Uit het onderzoek van de Radboud Universiteit (Pieters et al., 2018) blijkt dat met de beschikbare informatie over vestigingsstatus kan worden gesteld dat inderdaad circa een tiende van alle uitheemse plantensoorten die via de sierteeltketen in Nederland zijn ingevoerd zich hebben gevestigd. En van alle uitheemse sierplantensoorten (n=2438) is circa 2.6% gevestigd én (potentieel) invasief (n=63). Dit percentage is hoger dan volgens de 'regel van tien'. De reden waarom van de sierplantensoorten een hogere percentage invasief is, is waarschijnlijk omdat een deel van de sierplantensoorten wordt geselecteerd en ingevoerd met het doel om te overleven in tuinen en vijvers. Ook zal meespelen dat soorten die verkocht worden vaker gemakkelijk te vermeerderen zijn en zich dus ook zelf in de natuur makkelijk vermeerderen.

Niet alle teeltcategorieën hebben eenzelfde kans dat ze invasief worden. Uitheemse soorten die in verwarmde kassen worden geteeld, zoals diverse potplanten, kunnen zich meestal niet vestigen in Nederland en worden bijna nooit een probleemsoort. Bij soorten die in de openlucht worden gekweekt, zoals boomkwekerijgewassen en vaste planten is de kans op vestigen veel groter, aangezien deze soorten voor het groot deel geselecteerd worden op winterhardheid.

Ook voor moeras- en waterplanten is de kans op vestiging in de natuur groot. Niet voor niets hebben in 2010 de rijksoverheid, Unie van Waterschappen en actoren uit de sierteeltsector het Convenant Waterplanten ondertekend (LNV, 2010). De partners hebben daarin afgesproken dat zij het belang van biodiversiteit erkennen en hebben de intentie om die te beschermen tegen de introductie van invasieve aquatische plantensoorten. Uit een evaluatie van het convenant bleek dat 2-3% van de ondervraagde consumenten aangeeft wel eens overtollige planten bewust uit te zetten in oppervlaktewater (Verbrugge et al., 2013). Het uitzetten van overtollige vijver- en aquariumplanten in het buitengebied is een belangrijke pathway voor introductie in de natuur.

Bij de meelifters is de kans is het grootst dat meelifters invasief worden bij import uit vergelijkbare klimaatgebieden. Soorten uit tropische gebieden zullen zich niet kunnen vestigen omdat ze de koude winters in Nederland meestal niet overleven. Klimaatverandering kan er aan bijdragen dat meer meelifters zich in de toekomst kunnen vestigen.

6.6 Managementmaatregelen

Invasieve exoten hebben economische gevolgen. Naast beheers- en bestrijdingskosten zijn er ook kosten die direct voortvloeien uit de effecten op natuur, volksgezondheid, veiligheid en infrastructuur. In Nederland zijn deze kosten voor uitheemse sierplantsoorten niet gekwantificeerd (Pieters et al., 2018).

De bestrijding van invasieve exotische planten is vaak lastig en is niet altijd succesvol. Bij bestrijding van veel soorten waterplanten kunnen fragmenten van de planten ontsnappen en zich elders weer vestigen. Ook voor soorten als Japanse duizendknoop en watercrassula geldt dat een klein stukje plant kan uitgroeien tot een nieuwe plant.

Bestrijding van met sierplanten meegelifte organismen is ook vaak lastig en kostbaar. Voorbeelden van soorten die bestreden worden zijn mieren (bijvoorbeeld de Argentijnse mier en de plaagmier) en de Aziatische tijgermug.

Er zijn weinig gegevens over de kosten van bestrijding van invasieve sierplantsoorten. Voor behoud van biodiversiteit en de doorstroming moeten op diverse plaatsen waterplanten worden verwijderd. Dit betekent hogere kosten voor de waterschappen en andere beheerders. De extra onderhoudskosten van watergangen als gevolg van overwoekering door exotische waterplanten bedragen circa €2 miljoen per jaar (UVW, 2017). De bestrijding van de Kleine waterteunisbloem op Tiengemetten heeft circa €150.000 gekost (Withage et al., 2017), maar hiermee is de plant niet volledig verwijderd.

De kans op uitroeiing, met lage kosten, is het grootst bij vroegtijdig ingrijpen. Er is in Nederland een effectief systeem van waarnemingen door vrijwilligers, waardoor nieuwe verwilderde sierplanten snel worden gesignaleerd. Maar voor veel nieuwe exoten die niet op de Unielijst staan, is onbekend of het een probleemsoort gaat worden doordat een betrouwbare inschatting van de negatieve effecten, die op termijn kunnen optreden, ontbreekt. Hierdoor is het voor terreineigenaren lastig in te schatten of een nieuwe exoot een probleemsoort gaat worden en dus vroegtijdig moet worden bestreden. De meeste soorten zijn immers niet invasief. Tegen de tijd dat het duidelijk is dat een exoot negatieve effecten op de biodiversiteit heeft, kan de bestrijding lastig en kostbaar zijn.

Een aantal invasieve plantensoorten waartegen terrein- en/of waterbeheerders kostbare bestrijdingsmaatregelen uitvoeren, is te koop. Door deze verkoop kan de soort opnieuw worden geïntroduceerd in de natuur. Voorbeelden zijn de rimpelroos (*Rosa rugosa*), een variant van de zeer moeilijk te bestrijden de Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica* var. *compacta*) en watercrassula⁵⁰.

Het bekende spreekwoord 'Voorkomen is beter dan genezen' is zeker van toepassing op invasieve exoten. Preventie van introductie is een belangrijke pijler in het (inter)nationale beleid ten aanzien van invasieve exoten. De kennis over invasieve exoten, hun effecten en het belang van vroegtijdig ingrijpen is nog onvoldoende aanwezig bij diverse betrokkenen. Uit een inventarisatie in 2015 bleek dat in het mbo-groenonderwijs nauwelijks leermiddelen over invasieve exoten waren, terwijl de kans groot is dat de studenten in hun latere werk te maken krijgen met deze plaagsoorten (Verbrugge & Rutenfrans, 2015). In 2014 werden in Natura 2000-beheerplannen invasieve exoten niet of nauwelijks genoemd. Terwijl de invasieve exoten een steeds grotere bedreiging voor de

⁵⁰ Watercrassula wordt vaak verkocht onder de foutieve naam *Crassula recurva*.

biodiversiteit zijn en de kosten om ze te bestrijden steeds verder oplopen (Siebel & Reichgelt, 2014).

6.7 Wetgeving

Sinds 1 januari 2015 is in de Europese Unie Verordening (EU) nr. 1143/2014 van kracht. Deze verordening heeft als doel de introductie, verspreiding en impact van invasieve exoten in Europa te beperken. Een gemeenschappelijke aanpak is gewenst omdat een invasieve exoot op eigen kracht of door menselijk handelen zich verder kan verspreiden naar nabijgelegen landen.

Centraal in de verordening staat een lijst van soorten waarvan de negatieve effecten zodanig zijn dat gezamenlijk optreden op het niveau van de Unie gewenst is: de zogenoemde Unielijst. De initiële lijst van 37 soorten is op 3 augustus 2016 van kracht geworden, in 2017 aangevuld met 12 en in 2019 met 17 nieuwe soorten. De bedoeling is dat de Unielijst de komende jaren wordt uitgebreid. Bezit, handel, kweek, transport en import van planten en dieren die op de Unielijst staan, is verboden. Lidstaten moeten uitroeiingsmaatregelen nemen tegen soorten die zich nieuw vestigen, en beheersmaatregelen tegen reeds in de natuur aanwezige populaties

Op de Unielijst staan in 2019 36 plantensoorten. Een aantal hiervan werden voor de plaatsing op de Unielijst verhandeld als sierplant. Voorbeelden zijn gewone gunnera (*Gunnera tinctoria*), reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*), struikaster (*Baccharis halimifolia*), zijdeplant (*Asclepias syriaca*) en een aantal water- en oeverplanten zoals moeraslantaarn (*Lysichiton americanus*), parelvederkruid (*Myriophyllum aquaticum*) en waterhyacint (*Eichhornia crassipes*).

Niet alle planten die op de Unielijst staan, en voorheen verhandeld werden als sierplant, hebben impact op de natuur in Nederland. Soorten als gewone gunnera en waterhyacint zijn vorstgevoelig en zullen daardoor geen grote, dichte bestanden vormen. Omdat deze soorten in andere EU-lidstaten wel grote impact op de natuur hebben, en er vrij verkeer is van goederen binnen de EU, is import en handel in alle EU-lidstaten verboden.

Op de Unielijst staan ook een aantal meelifters, zoals schijnambrosia (*Parthenium hysterophorus*), gestekelde duizendknoop (*Persicaria perfoliata*), Japans steltgras (*Microstegium vimineum*) en alligatorkruid (*Alternanthera philoxeroides*). Al deze plantensoorten liften mee met planten in potten. Alleen Japans steltgras kan zich in Nederland vestigen.

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming van kracht. Deze vervangt 3 wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. Hierin staat dat het verboden is bij algemene maatregel van bestuur aangewezen exotische plantensoorten te planten en te zaaien (artikel 3.34, lid 4). Er zijn momenteel geen soorten aangewezen.

Er is geen nationale lijst van exoten waarvan import of invoer verboden is, anders dan soorten die gereguleerd zijn op basis van fytosanitaire wetgeving (quarantaine(waardige)organismen) en uiteraard de EU verordening 1143/2014.

Wat betreft biologische bestrijders is in Nederland sinds 2005 sprake van een 'witte-lijst-principe'. Dit houdt in dat nieuwe in- en uitheemse biologische bestrijders niet ingezet mogen worden tenzij daarvoor toestemming wordt gegeven door de bevoegde autoriteit (Loomans, 2015). De lijst van toegestane organismen is opgenomen in de Regeling natuurbescherming (EZ, 2016). Voor toelating van een organisme wordt het onderworpen aan een milieugerichte risicobeoordeling, zoals beschreven door Van Lenteren et al. (2006). Factoren die de risico's op schade aan inheemse flora en fauna door biologische bestrijders bepalen, zijn de vestigings- en verspreidingscapaciteit, het gastheer- of prooibereik en de (in)directe effecten op soorten die niet het doel van de bestrijding zijn (Van Lenteren et al., 2003; Van Lenteren et al., 2006). Bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) kunnen ontheffingen aangevraagd worden voor het gebruik van

andere organismen (RVO, 2019). Er zijn in Nederland tussen 2005 en 2014 ontheffingen verleend voor 22 (zowel in- als uitheemse) biologische bestrijders Loomans (2015).

Er zijn internationale richtlijnen voor de export, het vervoer, de import en het uitzetten van biologische bestrijders en andere nuttige organismen, geschreven door de International Plant Protection Convention (IPPC): ISMP3 (International standards for phytosanitary measures 3) (IPPC, 2005, aangepast in 2017). Deze richtlijnen zijn er ondermeer op gericht om schadelijke effecten op de omgeving, zoals non-target organismen, te voorkomen.

Hoewel risico's van het uitzetten van biologische bestrijders grensoverschrijdend zijn, is er momenteel in de Europese Unie geen geharmoniseerd beoordelings- en toelatingsbeleid voor biologische bestrijders (Hunt et al., 2008; Mason et al., 2017). Een biologische bestrijder die in een land wordt uitgezet waar het organisme niet is gereguleerd, kan via natuurlijke verspreiding of menselijk handelen in een naburig land terecht komen, waar het verboden is vanwege het risico van ongewenste neveneffecten op de natuur.

7 Risico's voor de volks- en diergezondheid: de sierteeltketen als introductieroute van schadelijke organismen voor de gezondheid van mens en dier

7.1 Inleiding

Mede doordat in Nederland in 2005 werd geconstateerd dat de Aziatische tijgermug, een vector van verschillende virusziektes bij mensen, mee kan liften met sierplanten, is in Nederland het inzicht gerezen dat de import van planten niet alleen fytosanitaire risico's met zich meebrengt maar potentieel ook risico's voor de volks- en diergezondheid. In het kader van de risicobeoordeling van de sierteeltketen beoordeelt BuRO daarom ook het risico van sierplanten als pathway, oftewel introductieroute, voor organismen die schadelijk zijn voor de gezondheid van mens en dier. Onder deze organismen vallen in dit hoofdstuk organismen die directe schade veroorzaken na opname of na een beet of steek als vectoren van ziekteverwekkende organismen. De risico's van de sierplanten zelf of planten die accidenteel meeliften, worden besproken in aparte bijlagen van de sierteeltketenbeoordeling. De focus van dit hoofdstuk is gericht op de risico's voor Nederland.

7.2 Aanpak

Door BuRO is een literatuuronderzoek verricht in Scopus en aanvullend onderzoek gedaan naar literatuur op internet met behulp van Google. Hierbij zijn verschillende combinaties van zoektermen gebruikt (ornamental plant, cut flower, horticulture, lucky bamboo, importation, biological invasion, vector, dispersal vector, disease vector, vector of introduction, route of introduction, introduction, introduction pathway, pathway, stowaway, hitchhiker, insect nuisance, non-quarantine species, exotic pests of livestock, public health, human health, animal health, arthropod, chiggers, trombiculidae, snail en slug). Daarnaast is gebruik gemaakt van beschikbare quickscans (initiële risicobeoordelingen) die door NVWA-deskundigen zijn opgesteld na interceptie van op ingevoerde sierplanten aangetroffen organismen die mogelijk schadelijk zijn voor de dier- of volksgezondheid.

7.3 Resultaten

7.3.1 Algemeen

Het literatuuronderzoek leverde weinig publicaties en rapporten op over organismen die (waarschijnlijk) met sierteeltproducten waren meegelift. Gelet op de resultaten van het literatuuronderzoek schijnen sierplanten als pathway voor de introductie van organismen die directe gezondheidsschade bij dieren of mensen kunnen veroorzaken van weinig belang te zijn. Volgens Engelkes en Mills (2011) is de reden, althans voor arthropoden die op andere arthropoden prederen en voor vectoren als teken en muggen, dat deze organismen geen plantaardig materiaal eten. Dat laat onverlet dat bijvoorbeeld teken voor het vinden van een gastheer afhankelijk zijn van vegetatie en muggen regelmatig ook nectar drinken.

Voor zover er literatuur is gevonden, ging deze vooral over gezondheidsschade bij mensen en zelden bij dieren. Eén van de mogelijke redenen hiervoor is dat de kans om met op sierplanten meeliftende organismen in contact te komen voor mensen groter is dan voor dieren. Directe, maar ook indirecte gezondheidsschade door invasieve exoten is weinig onderzocht (Mazza et al., 2014). In een overzichtsartikel uit 2015 constateerden Schindler et al. (Schindler et al., 2015) bovendien dat Europees onderzoek naar de impact van uitheemse soorten op de gezondheid van mensen beperkt is tot een klein aantal soorten. De meeste in deze review geanalyseerde artikelen gingen over allergene Asteraceae (voornamelijk *Ambrosia*; 31 van 77 relevante publicaties) en vectoren uit de orde Diptera (muggen en vliegen; 25/77) (Tabel 7.1). Publicaties over bijvoorbeeld Gastropoda (slakken) werden niet en over Acari (teken en mijten) slechts in zeer beperkte omvang gevonden (2/77). Hieronder worden de organismengroepen besproken waarvan

voorbeelden zijn gevonden (publicaties, rapporten, vondsten door de NVWA) van insleep met sierplanten.

Tabel 7.1. Taxonomische indeling van uitheemse soorten met impact op humane gezondheid in Europa op basis van analyse van 77 artikelen (Schindler et al., 2015)

Taxonomische groep	Aantal uitheemse soorten	Originele artikelen	Reviews	Totaal aantal artikelen
Vaatplanten ¹ (Tracheophytes)	28	27	4	31
Vliegen (Diptera)	6	17	8	25
Zoogdieren (Mammalia)	2	3	1	4
Overige arthropoden (Arthropoda)	4	1	2	3
Teken en mijten (Acari)	7	2		2
Amfibieën (Amphibia) en Reptielen (Reptilia)	7	1	1	2
Vogels (Aves)	53	1	1	2
Mieren, wespen en bijen (Hymenoptera)	1	1		1
Kwallen (Cnidaria)	1	1		1
Multipiele taxonomische groepen	<i>n.v.t.</i>	2	4	6

¹ Het risico van geïmporteerde sierplanten en planten die kunnen meeliften met deze importen wordt in apart bijlagen van de risicobeoordeling van sierteeltketen beoordeeld.

7.3.2 Organismengroepen (per orde) met voorbeelden van insleep van schadelijke organismen

Teken

Versleping van teken met plantaardig materiaal is twee keer door de toenmalige Plantenziektkundige Dienst (PD) beschreven. In 2006 werd de Afrikaanse teek, *Rhipicephalus simus*, onderschept op uit Zimbabwe ingevoerde snijbloemen van de soort guldenroede, *Solidago*. *Rhipicephalus simus* is een potentieel vectororganisme voor *Rickettsia africae* en *Rickettsia conorii*, de verwekkers van respectievelijk Afrikaanse tekenkoorts en Boutonse koorts bij de mens. Daarnaast kan *R. simus* een aantal tropische ziektes op runderen, honden, katten en andere huisdieren overbrengen. De geschiktheid van het Nederlandse klimaat voor vestiging van *R. simus* is toen niet beoordeeld. In 2009 werd op waaierpalmen, *Livistona*, afkomstig uit Sri Lanka de in Zuidoost-Azië en Australië wijd verspreide teek *Haemaphysalis bispinosa* onderschept. *H. bispinosa* fungeert vooral als vector voor veterinaire pathogenen: *Babesia motasi* en *B. ovis* bij schapen, *B. equi* bij paarden en apen en *B. canis* en *B. gibsoni* bij honden. In China is daarnaast *Borrelia burgdorferi*, de verwekker van de ziekte van Lyme, in *H. bispinosa* aangetoond. Aangezien *H. bispinosa* zelden op mensen wordt aangetroffen, is niet duidelijk of deze teek de ziekte van Lyme op mensen overbrengt. Gelet op de herkomst uit de vochtige tropen beoordeelde de PD het vestigingsrisico van *H. bispinosa* in Nederland indertijd als gering.

Uit het literatuuronderzoek zijn geen aanwijzingen gekomen dat invoer van plantaardig materiaal tot introductie van teken buiten hun natuurlijk verspreidingsgebied heeft geleid. De schaarste van literatuur over de invoer van teken met plantaardig materiaal is waarschijnlijk het gevolg van de afwezigheid van een trofische relatie tussen teken en planten, zoals in de inleidende tekst al is vermeld. In overeenkomst hiermee rapporteren Pfäffle et al. (Pfäffle et al., 2013) geen aanwijzingen in de literatuur te hebben gevonden dat teken zonder gastheer geïntroduceerd kunnen worden. De belangrijkste pathway voor de introductie van teken in nieuwe gebieden is transport van teken met gewervelde gastheren (Pfäffle et al., 2013; Dergoussoff et al., 2016). Een

lage introductiekans⁵¹ voor teken door invoer van plantaardig materiaal betekent ook dat de kans op vestiging van uitheemse tekenziektes via deze pathway laag is. Dat neemt niet weg dat bij fytosanitaire importkeuringen betrokken personeel een risico loopt aan tekenziektes blootgesteld te worden. Dit risico lijkt niet groot omdat de kans op aanwezigheid van een teek klein lijkt; er zijn tot nu toe alleen enkele vondsten bekend van teken op geïmporteerde sierplanten.

Conclusies teken

Er zijn tenminste twee onderscheppingen bekend van teken op geïmporteerde sierplanten maar het is onzeker of teken zich via de handel in planten daadwerkelijk naar nieuwe gebieden kunnen verspreiden. De import, invoer en natuurlijke verspreiding van gewervelde dieren wordt gezien als de belangrijkste pathway voor de introductie en verspreiding van teken.

Spinnen

Internationaal transport van planten vormt een belangrijke introductieroute voor spinnen. Dit betreft vooral teeltmateriaal en in veel mindere mate snijbloemen (Nentwig & Kobelt, 2010). Er zijn tal van anekdotische voorbeelden waarbij in supermarkten, in bloemenspecialzaken of op beurzen gekochte planten spinnen of cocons bleken te bevatten (Nentwig & Kobelt, 2010). Voor veel spinnensoorten is synantropie, het vermogen om in de nabijheid van de mens te kunnen gedijen, voorwaarde voor uitbreiding van het verspreidingsgebied (Nedvěd et al., 2011). Nedvěd et al. (Nedvěd et al., 2011) beschouwen spinnen in de Europese situatie niet als invasief en zijn daarom van mening dat beheersmaatregelen voor de meeste uitheemse soorten niet noodzakelijk zijn. Bijna de helft van de 47 in Europa gevestigde uitheemse spinnensoorten komen in gebouwen en/of de stedelijke omgeving voor. Een derde van de uitheemse soorten wordt in kassen, botanische tuinen, gebouwen in dierentuinen of andere relatief warme gebouwen aangetroffen. Vijf soorten hebben zich in natuurlijke habitats kunnen vestigen (Nentwig & Kobelt, 2010). Van de in het overzichtartikel van Nentwig en Kobelt (Nentwig and Kobelt 2010) genoemde soorten zijn er drie giftig voor mensen. Dit zijn de Chinese vioolspin, *Loxosceles laeta*, de mediterrane vioolspin, *Loxosceles rufescens* en de Australische roodrugspin, *Latrodectus hasselti*. Volgens het Nederlands soortenregister (<http://www.nederlandsesoorten.nl>, geraadpleegd op 2-4-18) worden de laatste twee soorten incidenteel ook onbedoeld in Nederland binnengesleept maar vindt hier geen vermeerdering plaats. Deze soorten zouden zich echter wel in gebouwen kunnen vermeerderen.

Er is relatief veel informatie beschikbaar over de onbedoelde import van *Latrodectus* soorten (weduwen) in Nederland. *Lactrodectus* soorten, waaronder zwarte weduwen (*L. mactans* en *L. hesperus*) en de roodrugspin (*L. hasselti*) zijn spinnen met een krachtig gif die een gezondheidsrisico meebrengen voor mens en dier. Beten van weduwen zijn uiterst pijnlijk en kunnen ernstige verschijnselen veroorzaken zoals spierpijn, spierkrampen, buikkrampen, zweten en tachycardie maar zijn bij mensen zelden dodelijk. Zwarte weduwen komen van nature voor in Noord- en Midden-Amerika en de roodrugspin in Australië.

Tot en met 2016 zijn in Nederland veertien geverifieerde vondsten van *Latrodectus* soorten geregistreerd (Noordijk et al., 2013; Noordijk, 2016). Volgens Noordijk (Noordijk, 2016) is er één vondst bekend van een *Latrodectus* soort op geïmporteerde kamerplanten. In 2014 werden in een container met torpedo-onderdelen afkomstig uit Australië drie vrouwelijke roodrugspinnen (*Latrodectus hasselti*) aangetroffen, waarvan er bij één een cocon in het web met honderden eieren en enkele net uitgekomen juvenielen werden aangetroffen (Noordijk, 2016). Momenteel lijken *Latrodectus* soorten zich in Nederland in de natuur niet te kunnen vestigen omdat onze zomers niet warm en droog genoeg zijn (Noordijk, 2016).

Een andere spin die mensen bijt, zij het zonder serieuze gevolgen, is *Steatoda nobilis*, een kogelspin. Voor deze soort is ook insleep met planten beschreven (Nentwig, 2015). *S. nobilis* is oorspronkelijk afkomstig uit de Canarische Eilanden en Madeira, maar komt momenteel ook voor in een aantal gebieden op het Europese vaste land. Zij is tot nu toe drie keer in Nederland gesignaleerd (<http://www.nederlandsesoorten.nl>, geraadpleegd op 12-8-18). De beet van *S. nobilis* is pijnlijk en kan zwellingen veroorzaken vergelijkbaar met een bijen- of wespensteek.

⁵¹ Introductie is hier gedefinieerd als binnenkomen en vestigen van een organisme overeenkomstig de definitie van de Engelse term 'introduction' in de International Standard for Phytosanitary Measures No. 5.

Bij fytosanitaire importkeuringen betrokken personeel loopt een klein risico door uitheemse spinnen gebeten te worden.

Conclusies spinnen

Er zijn meerdere routes waarlangs uitheemse spinnen in Nederland geïntroduceerd kunnen worden, één daarvan is de import van sierplanten. Spinnen die schadelijk zijn voor mensen en dieren, komen veelal voor in warme gebieden. De kans dat deze spinnen zich in Nederland vestigen lijkt daarom ook klein vanwege de ongunstige klimatologische omstandigheden. Incidentele vermeerdering binnenshuis kan echter niet worden uitgesloten.

Insecten

Diptera, tweevleugeligen (vliegen en muggen, knutten)

In 2010 waren in Europa zeven uitheemse diptera bekend, waaronder de tijgermug, die een negatieve invloed op de gezondheid van mens en dier kunnen hebben (Skuhrová et al., 2010). Alleen van de tijgermug, *Aedes albopictus*, is bekend dat die met sierplanten mee kan liften. De tijgermug komt oorspronkelijk uit Zuidoost-Azië, maar komt tegenwoordig ook voor in Afrika, Noord- en Zuid-Amerika, Europa en Oceanië. De tijgermug vormt een gevaar voor mensen omdat de soort verschillende ziekten kan overbrengen op mensen. De tijgermug is een bewezen vector van het chikungunya- en denguevirus en wordt op basis van experimenteel onderzoek als competente vector voor 22 andere door arthropoden overdraagbare virussen beschouwd. In Zuid-Europese landen veroorzaakt de tijgermug nu vooral ernstige overlast door zijn agressieve bijgedrag (ECDC, 2016). In Italië heeft het chikungunyavirus zich gevestigd in enkele gebieden in het midden van Italië en zijn er meerdere ziektegevallen bekend (<http://www.who.int/csr/don/15-september-2017-chikungunya-italy/en/>). De tijgermug is ook een potentiële vector van veterinaire belangrijke virussen, waarvan er een aantal zoönotisch zijn. Het Invasive Species Compendium (CABI) noemt onder andere het blauwtongvirus, Rift Valley koorts- virus en West Nile-virus, die zowel dieren als mensen kunnen infecteren en door de tijgermug worden overgedragen (Eritja, 2009).

Naast virussen fungeert de tijgermug (*A. albopictus*) ook als vector van *Dirofilaria repens* en *D. immitis* (ECDC, 2016). *Dirofilaria* zijn nematoden van caniden, hondachtige, met larvale stadia in het bloed. Incidenteel raken ook mensen door *Dirofilaria* geïnfecteerd.

De tijgermug is, net als andere invasieve muggensoorten, een zogenaamde 'container breeder'. Dat betekent dat vrouwtjes van deze soorten eitjes in kleine hoeveelheden water, zoals in boomholtes en plantentrechters, afzetten. Eitjes kunnen ook worden afgezet in plasjes water in afval en materialen zoals zwerfplastic en gebruikte banden.

In 2001 werden in Californië voor het eerst tijgermuggen in een zending 'lucky bamboo' (*Dracaena* spp.) afkomstig uit Zuid-China aangetroffen (Madon et al., 2002). De 'lucky bamboo'-stelen werden in een geringe hoeveelheid water getransporteerd waarin tijgermuggen eitjes hadden afgezet. In 2005 werden voor het eerst ook tijgermuggen in Nederland aangetroffen en wel, net als vier jaar eerder in Californië, in een zending lucky bamboo afkomstig uit Zuid-China (Scholte et al., 2007). De internationale handel in gebruikte auto- en vliegtuigbanden wordt als de belangrijkste route voor de introductie van invasieve muggen in nieuwe gebieden beschouwd⁵².

Het verspreidingsgebied van de tijgermug in Oost Azië omvat gebieden met gematigd, subtropisch en tropisch klimaat (https://animaldiversity.org/accounts/Aedes_albopictus/). In de verschillende klimaatzones voorkomende stammen zijn aan de daar heersende klimaatomstandigheden aangepast. Dat betekent dat de geografische herkomst van geïntroduceerde tijgermuggen van invloed is op de vestigingskans in Nederland. Voor tropische stammen van de tijgermug, zoals die die met Chinese lucky bamboo meeliften, is de kans op vestiging gering. Voor andere stammen ligt dat genuanceerder. Het Centrum Monitoring van Vectoren van de NVWA, CMV, gaat ervan uit dat er voor de meeste stammen die Nederland binnen komen een zekere mismatch is tussen hun

⁵² M. Braks, persoonlijke communicatie, 1 mei 2018

klimaatadaptatie en het hier heersende klimaat. Dat betekent dat het incidenteel mogelijk is dat binnengekomen stammen kunnen overwinteren, zoals dat in de winter van 2017/2018 in Weert het geval bleek te zijn, maar dat permanente vestiging (nog) niet aan de orde is. Door klimaatverandering wordt de mismatch steeds kleiner en neemt het risico op permanente vestiging toe⁵³. Het CMV monitort de aanwezigheid van tijgermuggen op risicolocaties (bedrijven die gebruikte banden en 'lucky bamboe' importeren) en voert bestrijdingsmaatregelen uit als muggen worden aangetroffen. De in de vorige alinea genoemde mismatch werkt in het voordeel van bestrijdingsinspanningen. Hierbij is snelheid belangrijk aangezien er een kans is dat een tijdelijke populatie goed aangepast aan het Nederlandse klimaat raakt.

Lepidoptera (vlinders)

De dennen- en eikenprocessierups (*Thaumetopoea pityocampa* en *Thaumetopoea processionea*) kunnen gezondheidsschade veroorzaken wanneer mens of dier in contact komt met de brandharen. Rupsen produceren vanaf het derde larvale stadium (vanaf april en mei voor de eikenprocessierups) brandharen. In het zesde larvale stadium heeft een rups ongeveer 600.000-700.000 brandharen die bij aanraking als verdedigingsmechanisme loslaten. De brandharen zijn ongeveer 0,2 tot 0,3 millimeter lang, pijlvormig en hebben weerhaakjes. De brandharen kunnen de oppervlakkige lagen van de huid, ogen en bovenste luchtwegen gemakkelijk doordringen en zich daar met hun weerhaakjes vastzetten. Daarnaast zorgt een lichte aanraking van de brandharen ervoor dat het topje afbreekt en het eiwit thaumetopoeïne vrijkomt uit het binnenste, holle deel van de brandhaar. Dit eiwit speelt een rol bij het tot stand komen van gezondheidsklachten (Hagens & Mulder, 2013). De gezondheidsklachten na contact met brandharen zijn divers. Behalve lokale klachten van de huid, ogen en bovenste luchtwegen kunnen ook klachten van algemene aard optreden, zoals koorts en algehele malaise (Hagens & Mulder, 2013). Ook dieren zijn gevoelig voor schadelijke effecten van de brandharen. De klachten bij dieren zijn met name letsels aan lippen en slijmvliezen van mond en keel als brandharen in de bek terecht komen, en ontstekingen aan de ogen. Aandoeningen van de huid zijn, door de aanwezigheid van een vacht, zeldzaam bij dieren. Blootstelling van dieren aan brandharen is ook mogelijk via voer dat met brandharen is besmet (Jans & Franssen, 2008; Hagens & Mulder, 2013).

De dennen- en eikenprocessierups zijn warmteminnende soorten die van origine uit Zuid- en Centraal-Europa afkomstig zijn. De geografische uitbreiding naar noordelijke gebieden wordt voor het grootste deel toegeschreven aan klimaatverandering (Moraal, 2012; Robinet et al., 2012). In Nederland is in 1878 voor het eerst overlast door de eikenprocessierups beschreven. Het betrof een eenmalige gebeurtenis in het gebied tussen Nijmegen en Heesch. Daarna is de rups meer dan een eeuw niet meer in ons land waargenomen. Pas in 1987 werd de rups voor het eerst weer in Nederland gesignaleerd in de omgeving van Reusel (ten westen van Eindhoven) (Stigter et al., 1997). Sinds begin jaren 90 heeft de eikenprocessierups zich met een snelheid van 7,5 kilometer per jaar over heel Nederland uitgebreid (Kuppen, 2016). De dennenprocessierups is nog niet in Nederland gesignaleerd. De verwachting is dat deze uiteindelijk via natuurlijke verspreiding ook in Nederland zal worden geïntroduceerd. De laatste jaren rukt de dennenprocessierups in Frankrijk met een snelheid van gemiddeld 5,6 km per jaar richting het noorden op (Robinet et al., 2012). Behalve op natuurlijke wijze verspreiden beide soorten zich ook via transport van planten. Dat is zeer waarschijnlijk het geval geweest bij het onverwacht opduiken van de dennenprocessierups in de buurt van Parijs (Robinet et al., 2012). De introductie van de eikenprocessierups in het VK in 2005 wordt geweten aan de invoer van aangetaste eiken uit het zuiden van Nederland (Townsend, 2008). In beide gevallen wordt transport van bomen met in de kluit aanwezige poppen als waarschijnlijke route voor introductie beschouwd (Evans, 2008; Robinet et al., 2012).

Conclusies insecten

De internationale handel in planten vormt één van de routes waarlangs insecten die schade voor de gezondheid van mensen en dieren kunnen veroorzaken, in ons land worden geïntroduceerd. Voorbeelden van introducties:

- De eikenprocessierups heeft zich, waarschijnlijk als gevolg van natuurlijke verspreiding, thans in heel Nederland blijvend gevestigd.

⁵³ A. Stroo, persoonlijke communicatie, 1 september 2018

- De denneprocessierups die vergelijkbare schade bij mensen en dieren veroorzaakt als de eikenprocessierups is nog niet in Nederland aanwezig. Deze Europese soort rukt naar het noorden op en is inmiddels aanwezig in het noorden van Frankrijk. De verwachting is dat de soort op termijn Nederland zal bereiken via natuurlijke verspreiding en/of via transport van besmette planten en zich hier zal vestigen.
- Tijgermuggen kunnen incidenteel in Nederland overwinteren maar permanente vestiging is vooralsnog niet aan de orde. De tijgermug wordt actief door de NVWA bestreden.

Weekdieren

Gastropoda

In 2011 heeft de toenmalige Plantenziektenkundige Dienst de huisjesslak *Bradybaena similaris*, of een nauw verwante soort, onderschept op *Ficus*-planten uit China. Deze slak komt van oorsprong vermoedelijk uit Zuidoost-Azië, maar komt inmiddels ook voor in Zuid- en Noord-Amerika, Afrika, Australië en eilanden in de Indische en Grote Oceaan (EPPO, 2012a). In Nederland is de soort voor het eerst waargenomen in Burgers Bush (De Winter et al., 2009). De soort is vooral bekend als schadelijk voor planten, maar is ook bekend als één van de tussengastheren van de 'ratlongworm' *Angiostrongylus cantonensis* (Walden et al., 2017). *A. cantonensis* kan bij de mens het ernstige neurologische ziektebeeld van eosinofiele meningitis (hersenvliesontsteking) veroorzaken. Mensen kunnen geïnfecteerd raken door consumptie van onvoldoende gegaarde slakken, door accidentele consumptie van slakken met rauwe groente of door consumptie van groente die verontreinigd is met slijm van geïnfecteerde slakken (CDC, 2016). *A. cantonensis* veroorzaakt ook bij apen, honden en paarden een neurologisch ziektebeeld (Duffy et al., 2004).

Het is niet bekend of *B. similaris* nog aanwezig is in Burgers Bush, maar vestiging buiten is onwaarschijnlijk. De soort heeft zich over grote delen van de wereld verspreid maar komt voor zover bekend alleen voor in gebieden met een warmer klimaat dan Nederland. De kans op vestiging van de soort voor Nederland lijkt dan ook beperkt. Er zijn meer uitheemse slakkensoorten bekend die drager kunnen zijn van de 'ratlongworm' waaronder *Cathaica fasciola*, die via allerlei producten en materialen over de wereld kunnen worden verslept. *C. fasciola* is in 2017 door Duitsland onderschept op verpakkingshout (NVWA, 2018b). Gezien de vondsten van slakken op allerlei materialen vormt de import van sierplanten slechts één van de vele pathways waarmee de 'ratlongworm' en andere door slakken overdraagbare pathogenen Nederland en andere Europese landen kan binnenkomen.

In 2008 beschreven Majoros et al. de vondst van een populatie *Biomphalaria tenagophila* in de waterloop van een thermale bron in Roemenië (Majoros, Fehér et al. 2008). *B. tenagophila* is oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Amerika en heeft Afrika gekoloniseerd (Pointier, David et al. 2005). De herkomst en de wijze van introductie van *B. tenagophila* in Roemenië is niet bekend maar Majoros et al. vermoeden de handel van aquariumplanten als bron (Majoros, Fehér et al. 2008). *Biomphalaria* soorten komen van nature niet in Europa voor. De internationale handel in aquariumplanten wordt overigens als de belangrijkste route voor de internationale verspreiding van planorbide waterslakken, waartoe *Biomphalaria* soorten behoren, beschouwd (Pointier, David et al. 2005). Planorbidae (planorbide slakken), dus ook *Biomphalaria*-soorten, kunnen als tussengastheer van parasitaire zuigwormen (trematoden) van het geslacht *Schistosoma* fungeren. De eindgastheer van *Schistosoma* zijn zoogdieren, waaronder de mens. Volwassen *Schistosoma* parasiteren in de bloedvaten van de darm of urineblaas. Bij de mens kunnen chronische infecties leiden tot blaaskanker.

In een aantal Zuid-Europese landen komen inheemse planorbide zoetwaterslakken voor die een geschikte tussengastheer voor *Schistosoma* kunnen vormen (Berry et al., 2014). Op Coriscia zijn ruim honderd mensen ziek geworden door *Schistosoma* door het zwemmen in een beek. Vermoedelijk is *Schistosoma* in de beek gekomen doordat iemand die besmet is geraakt in de tropen daar heeft gezwommen. Hierdoor zijn inheemse slakken besmet geraakt die op hun beurt weer zwemmers infecteren (Boissier et al., 2016). Aangezien potentieel geschikte tussengastheren van *Schistosoma* van nature in (Zuid)Europees zoetwater aanwezig zijn, vormen humane of

dierlijke uitscheiders een groter introductierisico dan introductie van al dan niet met *Schistosoma* besmette uitheemse zoetwaterslakken.

Conclusies slakken

- Een aantal uitheemse herbivore slakkensoorten is bekend als vector van humane en dierlijke pathogenen.
- De internationale handel in planten vormt één van de routes waarlangs de slakken en de pathogenen Nederland kunnen binnenkomen. Insleep van de ratlongworm *Angiostrongylus cantonensis* in Nederland, die hersenvliesontsteking bij mensen kan veroorzaken, met geïnfecteerde tropische slakken vormt, vanwege de lage vestigingskans van de slakken, nauwelijks een risico. Via import van aquariumplanten kunnen zoetwaterslakken meeliften. Deze slakkensoorten kunnen drager zijn van de voor de mens pathogene platwormen behorende tot het geslacht *Schistosoma*.
- Omdat in (Zuid-)Europa inheemse zoetwaterslakken voorkomen die een geschikte tussengastheer voor *Schistosoma* kunnen zijn, is de kans op introductie van *Schistosoma* met een humane of dierlijke uitscheider groter dan de kans op introductie via uitheemse waterslakken die ook als *Schistosoma* tussengastheer kunnen fungeren.

8 De risico's van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de sierteeltketen voor mens, milieu en natuur

8.1 Inleiding

Het grootste deel van de exogene chemische verbindingen op sierplanten wordt bewust in de keten geïntroduceerd als gewasbeschermingsmiddel of biocide. De focus van de beoordeling van de chemische risico's in de sierteeltketen is dan ook gericht op het gebruik en de residuen van deze middelen op sierteeltproducten. De studie heeft zich beperkt tot de risico's van de werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen en biociden, er is dus niet gekeken naar de eventuele risico's van toevoegingsstoffen⁵⁴ en basisstoffen⁵⁵. De risicobeoordeling van biologische bestrijders staat in bijlage 7.

In de huidige bijlage (bijlage 8) staan in paragraaf 2 de wettelijke kaders voor toelating en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. In paragraaf 3 worden de toegelaten middelen, de gebruiksstatistieken van gewasbeschermingsmiddelen en de naleving van wet- en regelgeving achtereenvolgens besproken. In paragraaf 4 wordt beschreven hoe, en in welke ketenschakels, gewasbescherming wordt toegepast. Ook komt in deze paragraaf, vanwege het sterke internationale karakter van de keten, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in derde landen aan de orde. In paragraaf 5 worden de toxicologische eigenschappen van gewasbeschermingsmiddelen besproken met als doel een gevaarprofiel van de toegepaste middelen te verkrijgen. In paragraaf 6 staat de risicobeoordeling voor de volksgezondheid, het milieu en de natuur. In deze paragraaf wordt, hoewel geen gewasbeschermingsmiddel of biocide, ook het risico op de ontwikkeling van azolenresistente *Aspergillus fumigatus* en genetische gemodificeerde planten besproken.

8.2 Wettelijke kaders

8.2.1 Europese en nationale wetgeving omtrent het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden

Bepalend voor het Nederlandse gewasbeschermings- en biocidenbeleid zijn Europese verordeningen en richtlijnen. De Verordening Gewasbeschermingsmiddelen ((EG) nr. 1107/2009) geeft de regels voor de toelating en het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en voor het gebruik en de controle binnen de EU. Voor biociden is dat de Europese Biocidenverordening ((EG) nr. 528/2012). Daarnaast is er de Richtlijn duurzaam gebruik (2009/128/EG) die het kader geeft voor een duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, onder andere door geïntegreerde gewasbescherming te bevorderen. Andere Europese regelgeving die bepalend is voor het gewasbeschermingsbeleid is de Residuverordening ((EG) nr. 396/2005) waarin geharmoniseerde maximumgehalten van bestrijdingsmiddelenresiduen voor levensmiddelen en diervoeders zijn opgenomen (dus niet voor sierteelt). Ook van belang is de Kaderrichtlijn Water (KRW) (2000/60/EG) met het kader voor het waterbeleid in de lidstaten, welke later is aangevuld met richtlijn 2013/39/EU met betrekking tot prioritaire stoffen. Verder beschrijft de Controle Verordening (EU) 2017/625 onder andere de officiële controles op de naleving van voorschriften voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

De belangrijkste nationale regelgeving is de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Wgb) en het onderliggende besluit en onderliggende regeling. In 2011 is de Wgb aangepast aan Europese Verordening (EG) nr. 1107/2009. De Wgb bevat regels voor de toelating, het op de markt brengen en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Daarnaast is er de

⁵⁴ Een toevoegingsstof wordt aan een gewasbeschermingsmiddel toegevoegd om bijvoorbeeld de werking te verbeteren. Toevoegingsstoffen hebben een administratieve registratie nodig, de wetgeving voor de beoordeling van deze stoffen moet nog nader worden ingevuld.

⁵⁵ Een basisstof is een stof die voor een ander doel op de markt is (bijvoorbeeld in cosmetica of voedingsmiddelen). Eventuele risico's zijn daarom al eerder bepaald. Basisstoffen mogen worden ingezet voor gewasbescherming, maar niet als gewasbeschermingsmiddel worden verkocht. Er is een lijst 'toegestane basisstoffen'.

Wet milieubeheer, met het 'Activiteitenbesluit milieubeheer' dat voorschriften bevat voor duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, bijvoorbeeld met betrekking tot de opslag van gewasbeschermingsmiddelen en de bescherming van oppervlaktewater.

De maximale hoeveelheid residu die aangetroffen mag worden op levensmiddelen (dit geldt dus niet voor siergewassen) is uitgedrukt in maximale residugehalten (MRL's naar het Engels Maximum Residue Levels). De Warenwetregeling residuen van bestrijdingsmiddelen is van toepassing op residuen van bestrijdingsmiddelen die niet vallen onder de werkingssfeer van de eerder benoemde Europese Residuverordening (EG) nr. 396/2005.

Het Nederlandse beleid t.a.v. gewasbescherming staat beschreven in de 2^e nota duurzame gewasbescherming 2013-2023, "Gezonde Groei, Duurzame Oogst". Hierin wordt de ambitie van het verder verduurzamen van de gewasbescherming met het tegelijkertijd versterken van het economisch perspectief voor de land- en tuinbouw beschreven. Geïntegreerde gewasbescherming is hierbij een belangrijke aanpak, waarbij wordt ingezet op een combinatie van maatregelen zoals het voorkomen van schadelijke organismen, mechanische of biologische bestrijding, en de inzet van laag-risico middelen. Het doel is de afhankelijkheid van de landbouw van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen te beperken. Verder zet de Nota voor de versterking van het economisch perspectief in op maximaal gebruik van artikel 51 van Verordening (EG) nr. 1107/2009 met betrekking tot kleine toepassingen (zie sectie 1.1.2). In juni 2019 is de tussenevaluatie van de 2^e nota duurzame gewasbescherming door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) verschenen.

8.2.2 Toelatingsprocedure voor gewasbeschermingsmiddelen en biociden

De veiligheid van werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen voor mens, dier en milieu wordt Europees beoordeeld door European Food Safety Authority (EFSA), op basis van een Europees geharmoniseerd toetsingskader. Voor biociden is European Chemicals Agency (ECHA) verantwoordelijk voor de beoordeling van de werkzame stoffen. Goedkeuring van een werkzame stof is alleen mogelijk als er minimaal één veilige toepassing is. Na goedkeuring van een werkzame stof door de Europese Commissie wordt op nationaal niveau bepaald of een middel, op basis van de goedgekeurde werkzame stof, mag worden gebruikt.

Voor de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen is Europa ingedeeld in drie zones (noord, centraal en zuid). Nederland valt samen met twaalf andere lidstaten in de centrale zone. Per zone wordt de toelatingsbeoordeling door één van de lidstaten uitgevoerd volgens het Europese toetsingskader. De beoordeling geldt dan ook voor de andere lidstaten uit diezelfde zone, die kunnen de toelating (binnen 120 dagen) aanvaarden. Lidstaten kunnen aanvullende risicoreducerende maatregelen vaststellen als er nationaal specifieke omstandigheden zijn die daar aanleiding toe geven (zoals uitspoeling naar grondwater, windsnelheid en drinkwaterwinning uit oppervlaktewater). Voor Nederland zijn er bijvoorbeeld voor verschillende middelen extra maatregelen in de vorm van spuitvrije zones ter bescherming van het oppervlaktewater. Voor teelten onder glas, behandeling van opslagruimtes, naooogst-behandelingen en middelen voor zaadbehandeling wordt de EU als één zone gezien en zal één lidstaat de beoordeling voor de hele EU doen.

Voor de biociden beoordelen de afzonderlijke lidstaten de middelen en hun toepassingen. Als een middel is toegelaten door een van de lidstaten, kunnen andere lidstaten dit overnemen ('wederzijdse erkenning'). Als alternatief kan er ook een Unietoelating worden aangevraagd waarmee in een keer een toelating voor de hele EU kan worden verkregen. Voor producten die aan specifieke eisen voldoen (bijvoorbeeld het niet bevatten van zorgwekkende stoffen) is er een vereenvoudigde toelating mogelijk. In Nederland is het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) verantwoordelijk voor de toelatingen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden.

De toelating van een gewasbeschermingsmiddel geldt voor een specifieke toepassing (bijvoorbeeld een gewasbehandeling) voor een bepaald toepassingsgebied (bijvoorbeeld de bedekte teelt van bloemisterijgewassen, dit kan smaller of breder zijn) en is gebaseerd op de beoordeling of het

middel werkzaam is en of het middel veilig is voor mens, dier en milieu. Voor de gewasbeschermingsmiddelen wordt de lijst van toepassingsgebieden (definitielijst toepassingsgebieden gewasbeschermingsmiddelen (DTG)) gebruikt. Een al toegekende toelating van een middel kan verder uitgebreid worden naar een zogenaamde 'kleine toepassing' volgens artikel 51 van Verordening (EG) nr. 1107/2009. De houder van de toelating van het betreffende gewasbeschermingsmiddel of een derde partij zoals Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO) kan hiervoor een aanvraag indienen. Iedere lidstaat vult de Europees vastgestelde criteria voor 'kleine toepassingen' zelf in. In Nederland zijn 'kleine toepassingen' ingevuld voor gewassen die op kleine schaal geteeld worden, voor onbedekte teelt zijn kleine teelten die op minder dan 5000 ha worden geteeld en bij bedekte teelten op minder dan 1000 ha. Een kleine toepassing in een grote teelt is bijvoorbeeld het gebruik op bijzondere grondsoorten of een zeldzame plaag. De criteria hebben geresulteerd in een lijst kleine toepassingen. De meeste gewasgroepen van de sierteeltketen vallen sinds 2018 onder de kleine teelten (Ctgb, 2018c). Op 1 augustus 2019 is de definitieve nieuwe lijst kleine toepassingen uitgebracht. In deze versie zijn ook de te volgen procedures voor aanvragen met betrekking tot de bedekte teelt van potplanten gedefinieerd (Ctgb, 2019c). Voor de toelating van een kleine toepassing hoeft geen informatie over de werkzaamheid te worden aangeleverd, er van uitgaande dat deze voor de bestaande toelating al is aangetoond en er vindt geen aanvullende risicobeoordeling plaats als de toepassing binnen de reeds toegelaten toepassing valt (Risk envelope approach).

Tenslotte kan op nationaal niveau onder specifieke omstandigheden bij noodsituaties, wanneer bestrijding op een andere manier niet mogelijk is, een vrijstelling voor een niet toegelaten middel van maximaal 120 dagen worden verleend op basis van artikel 53 van Verordening (EG) nr. 1107/2009 (artikel 38 van de Wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden).

Het Ctgb stelt wettelijke gebruiksvoorschriften vast voor een middel, die op het etiket moeten worden vermeld. Hierin staat aangegeven voor welke teelten en in welke periode van het jaar het middel mag worden gebruikt, hoe het moet worden toegediend, in welke dosering en met welke persoonlijke beschermingsmaatregelen. Toegelaten werkzame stoffen (EU niveau) en middelen (zonaal niveau) worden na tien jaar opnieuw beoordeeld. Voor zogenaamde laag-risico-gewasbeschermingsmiddelen is er een herbeoordeling na vijftien jaar. Voor gewasbeschermingsmiddelen zijn nu nog middelen op de markt die zijn toegelaten onder de oude richtlijn (91/414/EG). Dit zijn middelen die nog niet op Europees (zonaal) niveau zijn beoordeeld maar wel onder Verordening (EG) nr. 1107/2009 vallen. Uiteindelijk zullen alle middelen ten minste op zonaal niveau worden beoordeeld.

Ook voor biociden geldt dat voor middelen waarvan de werkzame stof nog niet in Europees verband is beoordeeld volgens Verordening (EU) 528/2012 het bestaande nationale recht geldt. In 2017 heeft het Ctgb zijn beleid voor biociden toelatingen verder geharmoniseerd met Europese richtlijnen waardoor het gebruik van biociden binnen de landbouw niet specifiek gericht kan zijn op de bescherming van planten of plantaardige producten (dit zijn dan gewasbeschermingsmiddelen), maar alleen voor algemene hygiëne. Dit geldt alleen voor nieuwe registraties of herregistraties zodat deze wijziging geleidelijk wordt ingevoerd (Ctgb, 2018f).

Basisstoffen zijn stoffen die al voor een ander doel op de markt zijn (bijvoorbeeld in cosmetica of voedingsmiddelen). Eventuele risico's zijn daarom al eerder bepaald. Toegelaten basisstoffen (op de lijst toegelaten basisstoffen) mogen worden ingezet voor gewasbescherming, maar niet als gewasbeschermingsmiddel worden verkocht en hebben een onbeperkte toelatingstermijn (Ctgb, 2020b). De beoordeling van basisstoffen valt buiten de afbakening van deze ketenanalyse.

8.2.3 Bovenwettelijke eisen aan gewasbeschermingsmiddelen

In de sierteeltketen vragen afnemers van planten en bloemen steeds vaker om keurmerken voor duurzame teelt van de planten (Rabobank, 2017). In de certificatieschema's voor deze private keurmerken wordt onder meer het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen met risico's voor milieu of volksgezondheid beperkt, op basis van eigen bovenwettelijke lijsten van gewasbeschermingsmiddelen, bijvoorbeeld (MPS, 2019) en (SMK, 2020). Het gebruik van

gewasbeschermingsmiddelen door deelnemende bedrijven wordt steekproefsgewijs getoetst met laboratoriumanalyse van monsters van planten, die zijn verzameld op de bedrijven.

8.3 Toelatingen en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden

8.3.1 Toegelaten gewasbeschermingsmiddelen en biociden in Nederland

In de Ctgb toelatingendatabank (Ctgb, 2018e) stonden in oktober 2018 ongeveer 390 gewasbeschermingsmiddelen voor het toepassingsgebied sierteelt. Deze middelen bevatten in totaal 170 unieke of unieke combinaties van werkzame stoffen. De toegelaten middelen omvatten naast chemische werkzame stoffen ook 15 microbiologische preparaten, bestaande uit schimmels of bacteriën, als werkzame component. De meeste middelen bevatten een enkele werkzame stof, maar in een aantal gevallen bevat het middel een combinatie van twee werkzame stoffen. Tezamen zijn deze middelen voor ruim 2200 toepassingen toegelaten. Door updates zijn de exacte getallen aan constante verandering onderhevig. Deze ruim 2200 toelatingen zijn specifiek voor het toepassingsgebied sierteelt, maar voor meerdere werkzame stoffen zijn ook bredere toelatingen zoals voor akkerbouw, openbaar groen en particuliere tuinen, of gerelateerde toepassingsgebieden zoals fruit- of kruidgewassen. De werking waarvoor de middelen zijn toegelaten omvat herbiciden, fungiciden, insecticiden, acariciden, groeiregulatoren, bactericiden, slakkenbestrijdingsmiddelen, elicitoren⁵⁶, virusbestrijdingsmiddelen (virusoverdracht), een mollenbestrijdingsmiddel, nematociden en afweermiddelen. Van de ruim 2200 toelatingen zijn de meeste gericht op een werking als fungicide (35%), herbicide (29%) of insecticide (21%).

Het Ctgb heeft in 2019 de gewasgroepen (DTG⁵⁷) anders ingedeeld, rekening houdend met landbouwkundige- en risicokenmerken van de gewassen. Daarnaast is de lijst kleine toepassingen aangepast en vallen de meeste sierteelten nu onder de 'kleine gewasgroepen' waardoor uitbreiding van bestaande toelatingen naar deze teelten eenvoudiger is. Ook zijn er wijzigingen aangebracht in het 'extrapolatiedocument werkzaamheid en fytoxiciteit sierteelt', waardoor toelatingen voor sierteeltgewassen makkelijker uit te breiden zijn op basis van bestaande studies voor andere teelten (Ctgb, 2018c). Cijfers van het 'loket kleine toepassingen' uit 2017 laten zien dat er in dat jaar totaal 25 middelen zijn toegelaten voor kleine teelten (LNV, 2018). Er is, gezien de recente wijzigingen voor de sierteelt, nog geen specifieke informatie beschikbaar over de effecten van de ruimere toelatingmogelijkheden op het middelenpakket voor de sierteeltsector.

Een biocide is bestemd om schadelijke of ongewenste organismen te vernietigen of te voorkomen, maar mag niet worden toegepast op gewassen ter bestrijding van plantpathogenen. Deze middelen worden onderverdeeld in 22 zogenaamde productsoorten (of Engels product types, PTs) op basis van de toepassing van het middel (Ctgb, 2018a). De productsoorten vallen in één van de vier hoofdgroepen: desinfectiemiddelen, conserveermiddelen, plaagbestrijdingsmiddelen en andere biociden. De meeste biociden die worden gebruikt in de sierteeltketen vallen onder de hoofdgroepen desinfectie- of plaagbestrijdingsmiddelen. In de Ctgb-toelatingendatabank zijn biociden onderverdeeld in productsoorten waarbij soms specifieke gewasgroepen zijn vastgesteld. Toegelaten biociden in de tuinbouw zijn veelal gebaseerd op de volgende (combinaties van) werkzame stoffen: waterstofperoxide, waterstofperoxide en perazijnzuur, waterstofperoxide en azijnzuur of zoutzuur en natriumchloriet (Ctgb, 2018e). Als op de toepassingsinformatie 'landbouw' wordt gezocht vindt men meerdere toepassingen van ethanol en middelen ter bestrijding van ongedierte met diverse werkzame stoffen, waaronder deltamethrin, alfachloralose, koolstofdioxide, imidacloprid, brodifacoum en waterstofcyanide. Een aantal van deze werkzame stoffen is ook goedgekeurd als werkzame stof in een gewasbeschermingsmiddel.

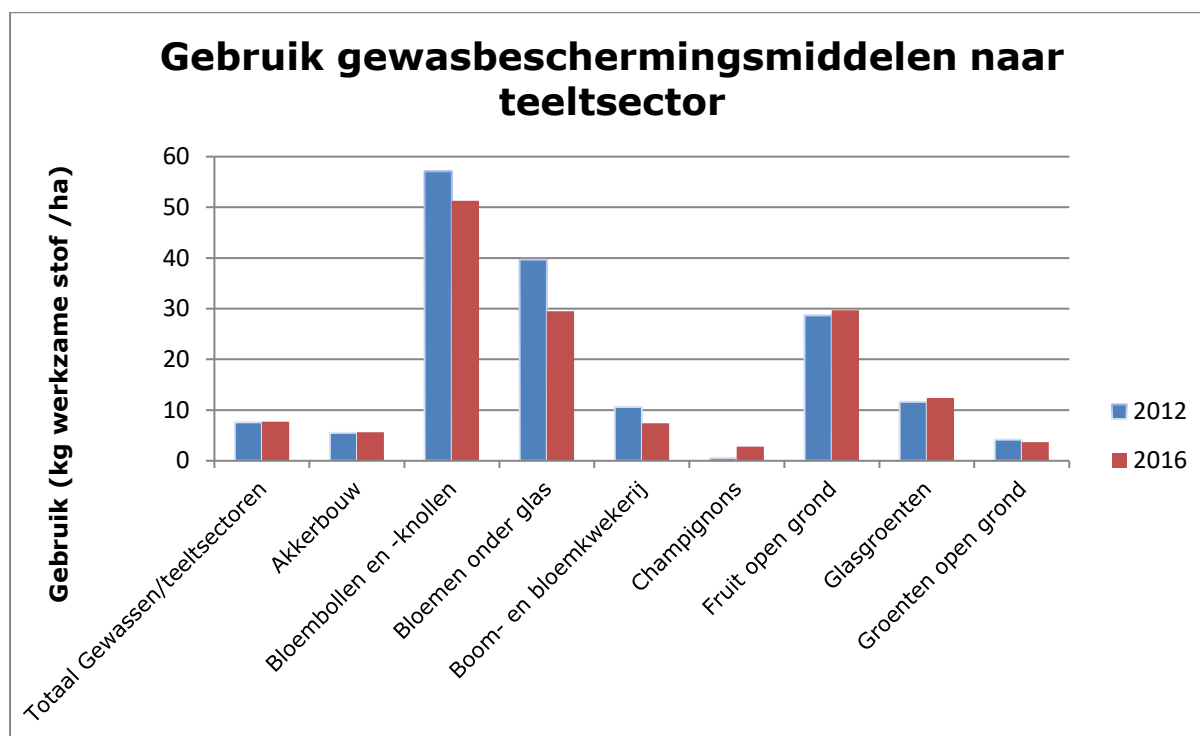
8.3.2 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in Nederland

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen binnen de sierteelt en andere teelten is grafisch weergegeven in figuur 8.1. Hierbij is de sierteelt onderverdeeld in bloemen onder glas, boom- en bloemkwekerij en bloembollen en -knollen (CBS Statline). Het gebruik van

⁵⁶ Middelen van chemische of niet chemische oorsprong die worden ingezet om de weerstand van de plant tegen plantpathogenen te verhogen.

⁵⁷ DTG: Definitielijst Toepassingsgebieden Gewasbeschermingsmiddelen

gewasbeschermingsmiddelen is het hoogst (in kilogrammen werkzame stof per hectare) in de bloembollen en -knollenteelt; voor deze teelt is een aparte ketenbeoordeling gemaakt en valt derhalve buiten de afbakening van de huidige risicobeoordeling van de sierteeltketen. Ten opzichte van andere teelten is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, in kilogrammen werkzame stof per ha, in bloemen onder glas hoog (29,5 kg werkzame stof per ha in 2016), ondanks dat het gebruik per hectare tussen 2012 en 2016 met 25% is afgenomen (figuur 8.1). Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in boom- en bloemkwekerijen is met 7,4 kg werkzame stof per ha fors lager. Gezien het relatief kleine oppervlak van bloemen onder glas en van boom- en bloemkwekerijen (respectievelijk 0,4 en 2,2% van het totaal oppervlak van alle teeltsectoren) is de bijdrage van deze sectoren aan het totaal gewasbeschermingsmiddelengebruik in land- en tuinbouw klein (respectievelijk 1,5% en 2,2% in 2016).

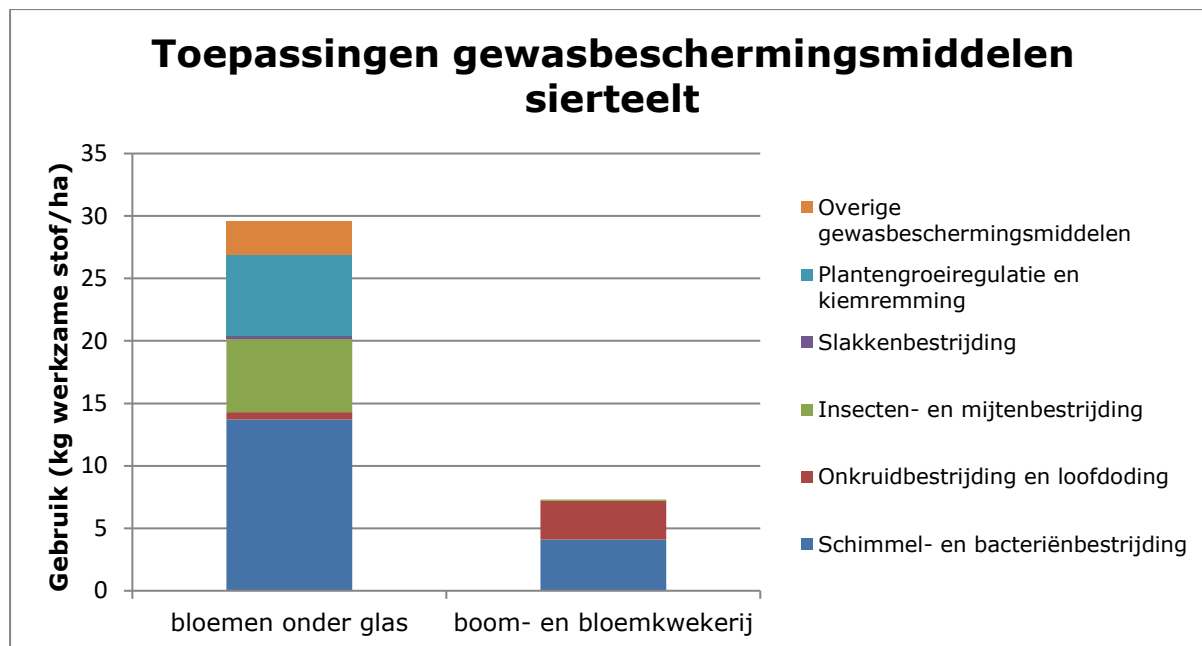


Figuur 8.1. Totaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per teeltsector uitgedrukt in kg werkzame stof per ha gebaseerd op CBS Statline gegevens over 2012 en 2016. In deze statistieken is het gebruik van chemische middelen en microbiologische preparaten meegenomen.

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is verder onder te verdelen naar de verschillende toepassingen: schimmel- en bacteriënbestrijding, onkruidbestrijding en loofddoding, insecten- en mijtenbestrijding, slakkenbestrijding, plantengroei regulatie en kiemremming en overige gewasbeschermingsmiddelen. In figuur 8.2 is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor de CBS-categorieën bloemen onder glas en boom- en bloemkwekerijen weergegeven. Voor beide groepen van sierteeltgewassen is, op basis van het gebruik van werkzame stof per ha, de grootste toepassing schimmel- en bacteriebestrijding. Er is slechts één werkzame stof als bactericide toegelaten (aluminiumsulfaat) en dan alleen voor gebruik bij snijbloemen (houdbaarheidsverlenging). Dus het gaat hier vooral om het gebruik van schimmelbestrijdingsmiddelen (fungiciden), waarvan sommigen ook een bactericide werking kunnen hebben. Voor sierteelt onder glas zijn ook de groepen 'plantengroei regulatie en kiemremming'⁵⁸ (de) en 'insecten- en mijtenbestrijding' naar verbruik per ha belangrijke toepassingen. Voor boom- en bloemkwekerijen daarentegen beperkt het gebruik zich, naast

⁵⁸ Plantengroei regulatiemiddelen en kiemremmers vallen binnen dezelfde CBS-groep; voor de sierteelt zijn alleen plantengroei regulatoren van belang.

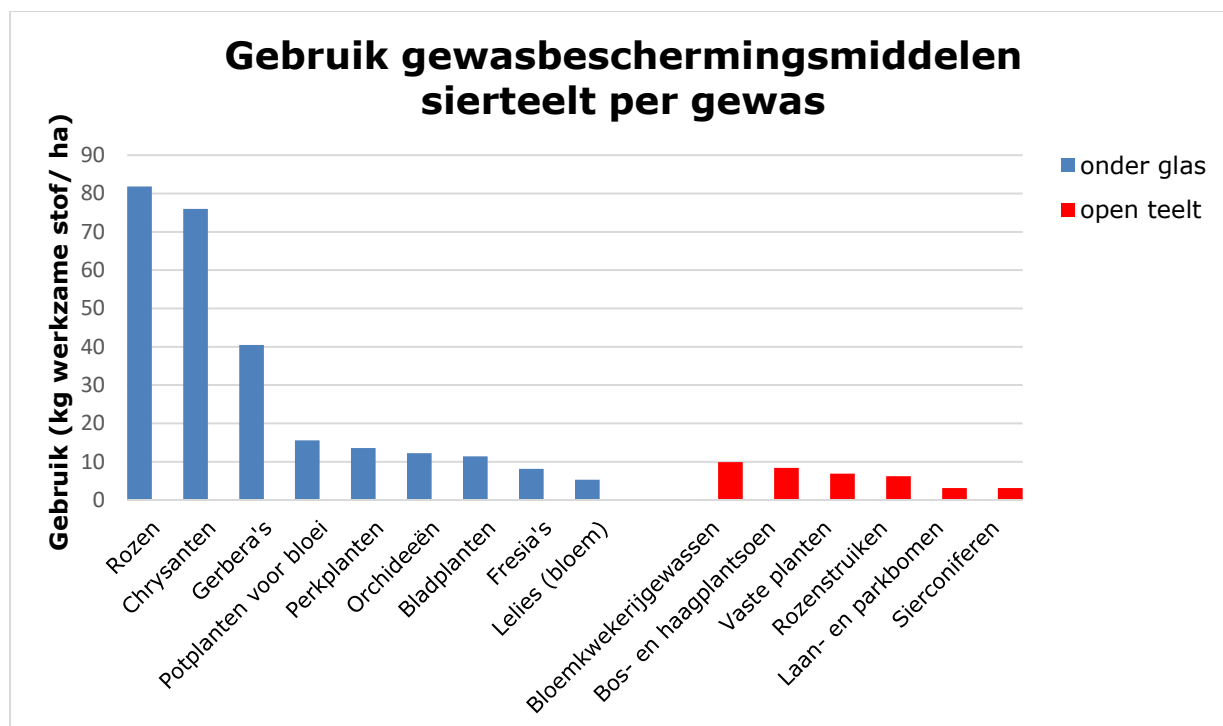
'schimmel- en bacteriebestrijding', voornamelijk tot de groep 'onkruidbestrijding en loofdodingsmiddelen'⁵⁹.



Figuur 8.2. Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de sierteelt (excl. bloembollen en -knollen) per toepassing uitgedrukt in kg werkzame stof per ha, gebaseerd op CBS Statline gegevens uit 2016.

Als wordt gekeken naar het totaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per gewas per hectare in de teeltsectoren bloemen onder glas en boom- en bloemkwekerij dan zijn er binnen de dataset drie groepen met een relatief hoog verbruik (figuur 8.3). Het totaalgebruik van gewasbeschermingsmiddelen is het hoogste voor drie snijbloemgewassen uit de teelt onder glas namelijk rozen (81,8 kg werkzame stof/ha), chrysanten (76 kg werkzame stof/ha) en gerbera's (40,5 kg werkzame stof/ha). Voor andere siergewassen ligt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per ha aanzienlijk lager.

⁵⁹ Onkruidbestrijdingsmiddelen en loofdodingsmiddelen vallen binnen dezelfde CBS-groep; voor de sierteelt zijn alleen de onkruidbestrijdingsmiddelen van belang.



Figuur 8.3. Totaalgebruik van gewasbeschermingsmiddelen per gewas in de teeltsectoren bloemen onder glas en boom- en bloemkwekerij uitgedrukt in totaal kg werkzame stof per ha, gebaseerd op CBS Statline gegevens uit 2016. De gewasgroepen (excl. bloembollen en -knollen) zijn onderverdeeld in teelten onder glas (blauw) en open teelt (rood), en gesorteerd op de hoeveelheid gebruikte werkzame stof per ha.

LTO heeft in 2017 een inventarisatie gemaakt van de werkzame stoffen in biociden die in verschillende landbouwsectoren worden toegepast (Ctgb, 2017). In de context van de sierteelt zijn de werkzame stoffen die worden of werden toegepast binnen de boomkwekerijsector relevant (formaldehyde, didecyldimethylammoniumchloride (DDAC), waterstofperoxide + perazijnzuur en natrium-p-tolueen sulfonchloramide) en bloementeelt (DDAC, waterstofperoxide met perazijnzuur en natriumhypochloriet) relevant. Middelen voor de sector glastuinbouw, die breder is dan alleen sierteelt onder glas, zijn/waren: formaldehyde, DDAC, waterstofperoxide met perazijnzuur, waterstofperoxide, pentanatrium bis (peroxymonosulfaat) bis(sulfaat), natriumhypochloriet en ethanol. Er is geen kwantitatieve informatie beschikbaar over het gebruik van biociden in de sierteeltketen. Voor de werkzame stof formaldehyde⁶⁰ worden de toelatings opnieuw geëvalueerd of zijn inmiddels ingetrokken.

8.3.3 Naleving ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen

De NVWA heeft over de periode 2012 tot 2014 een rapport uitgebracht met betrekking tot de naleving ten aanzien van het gebruik, administratieve voorschriften en opslag van gewasbeschermingsmiddelen in de sierteelt onder glas. Uit de controleresultaten blijkt dat de naleving voor de sierteelt onder glas over het algemeen laag is. De naleving is met name laag bij de teelt van snijrozen, chrysanten en orchideeën. Meestal ging het om gebruik van niet toegelaten middelen, of het niet opvolgen van gebruiksvoorschriften van toegelaten middelen. Ook merkte de NVWA op dat veel monsters lage concentraties van niet toegelaten werkzame stoffen bevatten (NVWA, 2015d). Het rapport gaat niet nader in op de oorsprong van deze residuen, waardoor het niet duidelijk is of deze middelen tijdens de teelt zijn toegepast, of als residu op geïmporteerd teeltmateriaal hebben gezeten.

In 2016 zijn een groot aantal vooraf aangekondigde inspecties uitgevoerd om de naleving voor sierteelt onder glas te bevorderen. Het ging hierbij zowel om monsternamen als administratieve

⁶⁰ <https://www.ctgb.nl/actueel/nieuws/2015/10/02/formaldehyde-nog-toegestaan-ondanks-nieuwe-classificatie>

controles. Uit deze inspecties bleek een naleving van 78% voor snijbloemen en 80% voor potplanten. Er werden onder andere rapporten van bevinding opgemaakt voor niet toegestaan gebruik van middelen, waarbij het meestal ging om een niet in de teelt toegelaten middel. Ook werd het te veel of te frequent toepassen van middelen of het gebruik van verlopen of buitenlandse middelen vastgesteld. Ook werd in een aantal gevallen het gebruik van niet in de teelt toegelaten werkzame stoffen vastgesteld. Deze cijfers kunnen niet direct worden vergeleken met het rapport uit 2015 vanwege verschillen in opzet van de inspecties. (NVWA, 2016d).

Cijfers uit 2017 voor sierteelt onder glas passen in het beeld van de voorgaande jaren en de NVWA concludeert dat er aandacht nodig blijft voor het gebruik van niet toegelaten middelen (NVWA, 2017c).

In 2016 en 2017 heeft de NVWA ook inspecties uitgevoerd op de naleving van wet- en regelgeving voor onbedekte sierteelt. Het algehele beeld was vergelijkbaar met de periode 2009 tot 2011. De naleving van het middelengebruik binnen deze sector is hoger voor boomkwekerijgewassen en vaste planten dan voor bloemisterijgewassen. Het gebruik van niet in de teelt of niet (meer) in Nederland toegelaten middelen werd hierbij geconstateerd. Het ging hierbij meestal om herbiciden, fungiciden, insecticiden en in een paar gevallen om groeiregulatoren (NVWA, 2019c).

De oorzaak van de lagere naleving van wet- en regelgeving ten aanzien van middelengebruik in de sierteelt kan mogelijk gevonden worden in beperkingen van het middelenpakket, en het ontbreken van controle door residumetingen zoals wel het geval is bij producten bestemd voor consumptie (NVWA, 2015d;2017a). Ook worden de stringente export eisen als reden aangedragen. Uit de tussenevaluatie van de Nota door PBL blijkt dat de beoordeling van het middelenpakket door telers tussen 2010 en 2017 onveranderd slecht is met een gemiddelde beoordeling van een 4,9 op een schaal van 1 t/m 10. Ook geeft PBL aan dat toelatingen via 'wederzijdse erkenning' voor specifieke Nederlandse teelten, zoals bedekte sierteelt, niet toepasbaar is omdat deze teelten op Europees niveau klein zijn en deze specifieke middelen niet in andere landen worden beoordeeld (PBL, 2019). Deze toepassingen vallen vaak onder de 'kleine toepassingen' in het toelatingskader van het Ctgb. Het is nog niet bekend of de eerder beschreven verruiming van de toelatingmogelijkheden sinds 2018 heeft geleid tot verruiming van het middelenpakket voor de sierteelt.

Het aantal tijdelijke vrijstellingen van middelen conform artikel 53 van Verordening (EG) nr. 1107/2009 is in de periode 2010 tot 2016, in tegenstelling tot de Europese trend, fors afgenomen van ongeveer 55 naar minder dan 20 per jaar (PBL, 2019). In 2016 was er één vrijstelling voor sierteelt onder glas en een enkele vrijstellingen voor bometeelt.

8.3.4 Samenvatting van wetgeving, toelating en gebruik

- De beoordeling van werkzame stoffen en middelen gebeurt volgens de Europese Verordening Gewasbeschermingsmiddelen (EG) nr. 1107/2009 en de Europese Biocidenverordening (EU) 528/2012. Werkzame stoffen worden op Europees niveau beoordeeld, middelen met die werkzame stoffen op het niveau van de lidstaten waarbij lidstaten aanvullende risico-reducerende maatregelen vaststellen als er nationaal specifieke omstandigheden zijn die daar aanleiding toe geven.
- Voor de sierteelt zijn in Nederland ongeveer 390 gewasbeschermingsmiddelen met ongeveer 170 unieke (combinaties van) werkzame stoffen toegelaten met ruim 2200 toegelaten toepassingen. De belangrijkste groepen naar gebruik in kg werkzame stof per ha zijn fungiciden (35%), herbiciden (29%) en insecticiden (21%).
- Het Ctgb heeft in 2018, in samenwerking met de NVWA, de toelatingsrichtlijnen voor gewasbeschermingsmiddelen voor de sierteelt aangepast om het middelenpakket eenvoudiger te kunnen uitbreiden.
- In de sierteelt, en dan met name de teelt van bloemen onder glas, is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (in kilogrammen per ha) hoger dan in andere teelten.
- Voor biociden zijn nauwelijks gegevens over het gebruik van werkzame stoffen en middelen binnen de sierteelt beschikbaar.

- Bij inspecties door de NVWA tussen 2012 en 2017 werd een lage naleving van wet- en regelgeving voor sierteelt onder glas geconstateerd. In de naleving zijn grote verschillen tussen teelten. Als mogelijke verklaring voor deze statistieken worden o.a. de beperkingen in het middelenpakket genoemd. De eventuele effecten van de recente veranderingen van de toelatingsrichtlijnen op het middelenpakket zijn nog niet bekend.
- Het aantal vrijstellingen voor het gebruik van niet toegelaten middelen conform artikel 53 van Verordening (EG) nr. 1107/2009 neemt, in tegenstelling tot de Europese trend, af.

8.4 Introductie van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de sierteeltketen

8.4.1 Het belang van chemische gewasbescherming in de keten

De grote diversiteit aan gewassen en plagen binnen deze sector, de relatieve gevoeligheid van sierplanten voor ziekten en plagen en de strenge esthetische eisen die de markt aan de producten stelt, vormen een extra uitdaging voor gewasbescherming (Bethke & Cloyd, 2009; LTO, 2015). Derde landen accepteren vaak geen resten van biologische bestrijders in de exportproducten en om aan die eis te voldoen wordt ook bij inzet van biologische bestrijders chemische gewasbescherming toegepast (EZ, 2013). Belangrijke voordelen van chemische gewasbeschermingsmiddelen zijn de constante beschikbaarheid, snelle werkzaamheid, betrouwbaarheid en consistentie van de werking, toename van productiviteit en kwaliteit van de teelt, het verlagen van de verspreiding van invasieve plagen en transmissie van plantpathogenen, relatief lage kosten en de mogelijkheden van combinatiegebruik met natuurlijke vijanden (Bethke & Cloyd, 2009). Voor Nederlandse exportproducten is effectieve plaagbestrijding van groot belang. Volgens EU Richtlijn 98/56/EG dient teeltmateriaal dat in de handel wordt gebracht praktisch vrij te zijn van schadelijke organismen en symptomen daarvan. In de Nederlandse basisnormen voor de sierteelt is opgenomen dat teeltmateriaal bij partijinspectie visueel vrij moet zijn van virusziekten, bacterieziekten, schimmelziekten, insecten (inclusief eieren), nematoden en onkruiden. Voor sierteeltproducten bestemd voor de eindgebruiker geldt dat deze praktisch vrij moeten zijn van schadelijke organismen (NVWA, 2012b). Daarnaast moeten de gewassen ook vrij zijn van Q-organismen en bij export voldoen aan de geldende landeneisen van het importerende land. Ook in de tussenevaluatie van de Nota concludeert PBL dat de strenge fytosanitaire exporteisen aan bloemen en planten het verminderen van het gebruik van chemische gewasbescherming remt (PBL, 2019).

8.4.2 Toepassingen in de verschillende ketenschakels binnen Nederland

Vanwege de diversiteit aan gewassen en grote verschillen in gewasbeschermingsmiddelengebruik binnen de sierteelt zal in deze sectie niet uitputtend worden ingegaan op de specifieke toepassingen voor alle gedefinieerde subketens. Ter illustratie zal het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden voor een aantal teelten in algemene zin worden besproken.

Wageningen University & Research (WUR) heeft in een rapport uit 2015 de toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen in verschillende schakels tijdens de teelt van bolbloemen (voor deze ketenanalyse wordt alleen de informatie over bollenbroei gebruikt, de schakels voor de droogverkoop van bollen vallen buiten de afbakening), bomen en vaste planten op pot (zowel voor bedekte als onbedekte teelt) in beeld gebracht. Voor de bollenbroei zijn de volgende handelingen te onderscheiden waarbij gewasbeschermingsmiddelen in de keten worden geïntroduceerd: ruimtebehandeling, dompelbehandeling van het plantgoed, potgrondbehandeling en eventueel gewasbehandeling. Voor de teelt van bomen en vaste planten op pot is grote gelijkenis qua toepassingen. Zowel tijdens de vermeerdering als tijdens de kweek wordt in beide teelten gewasbescherming toegepast door gewasbespuiting, aangietbehandelingen en ruimtebehandelingen (alleen voor teelt onder glas). Bij open teelt van vaste planten kan ook een dompelbehandelingen worden toegepast. Uit een gedetailleerdere uitwerking van een twintigtal gewassen blijkt dat gewasbespuiting tijdens bollenbroei vooral wordt toegepast tegen luis en insecten en dompelbehandeling tegen schimmel (vóór het oppotten). Voor de teelt van bomen en vaste planten wordt vooral gewasbespuiting toegepast tegen insecten, schimmels, mijten en nematoden. Voor wortelrotschimmels kan een aangietbehandeling met fungiciden worden

toegepast. In een enkel geval kan op vaste planten uit de vollegrondsteelt een dospelbehandeling tegen schimmels worden toegepast (WUR, 2015). In een recenter rapport worden voor bedekte substraat- en grondteelt de volgende toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen beschreven: druppelen, aangieten, ruimtebehandeling, spuiten, strooien, wondbehandeling en naooft behandeling (WUR, 2018c). NB Door wijzigingen in toelatingen kan het zijn dat bepaalde handelingen, bijvoorbeeld ruimtebehandelingen in bepaalde teelten, nu niet meer worden toegepast!

Een andere toepassing van bactericiden is het gebruik in vaasmedium voor snijbloemen. Deze middelen worden naast professionele toepassing in de productieketen ook door de consument toegepast. De toevoeging van deze middelen heeft vooral als doel om bacteriële groei in het vaasmedium te remmen die anders de levensduur van de snijbloemen negatief kan beïnvloeden (Knee, 2000; de Witte et al., 2014).

De voornaamste redenen voor het gebruik van biociden in de sierteelt is desinfectie en zo zorgen voor schone uitgangsmaterialen, gereedschappen, verpakkingen, ruimten (zowel bij aanvang als tijdens het gebruik van de ruimte), leidingen en water en zo verspreiding van schadelijke organismen te voorkomen die via mechanische overdracht kunnen worden verspreid (Ctgb, 2017). Biociden worden dus in vele ketenschakels toegepast. Middelen die worden gebruikt om gereedschap, vloeren, machines e.d. tegen plantpathogenen te ontsmetten worden sinds 2017 aangemerkt als gewasbeschermingsmiddelen.

Om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen zijn proefonderzoeken voor een geïntegreerde gewasbescherming opgezet, een samenwerking tussen overheid, industrie, handel en teelt (LTO, 2015). Ook de tweede nota 'Duurzame gezonde groei duurzame oogst' zet in op geïntegreerde gewasbescherming (EZ, 2013). Dit beleid sluit aan bij de Europese Richtlijn over duurzaam gebruik van pesticiden (2009/128/EG) waarin is opgenomen dat de lidstaten geïntegreerde gewasbescherming in de praktijk moeten stimuleren. Geïntegreerde gewasbescherming heeft als doel het gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken. In deze teeltsysteembenadering wordt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen over de hele keten beoordeeld, in plaats van een beoordeling van de afzonderlijke toepassingen. Dit is een manier om ziekten en plagen te beheersen door middel van een combinatie van maatregelen en middelen, waarbij chemische middelen pas worden ingezet indien de niet-chemische middelen en maatregelen onvoldoende blijken te zijn. In het kader van duurzame plaagbestrijding werden er bijvoorbeeld twee proefonderzoeken voor sierteelt onder glas opgestart, voor de teelt van de chrysant en de opkweek van jonge sierplanten (LTO, 2016). In juni 2019 concludeerde PBL in haar evaluatie van de Nota dat geïntegreerde gewasbescherming nog niet overal volledig wordt toegepast. Wel merkt PBL op dat niet-chemische plaagbestrijding, een belangrijk onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming, inmiddels algemeen wordt toegepast in kasteelten. Bij de teelt van bloemen onder glas is het gebruik van biologische bestrijding tussen 2012 en 2016 van 45% naar 70% van het areaal toegenomen. Hiermee is de inzet van biologische bestrijding bij deze teelten nog wel lager dan bij groenten onder glas (95% van het areaal) (PBL, 2019).

8.4.3 Toepassing in derde landen

Voor de risicobeoordeling van de sierteeltketen is het om meerdere redenen van belang om ook inzicht te hebben in het gebruik van middelen in derde landen en mogelijke residuen die op geïmporteerde producten kunnen zitten:

- de sierteeltketen is sterk internationaal georiënteerd (NVWA, 2018c), maar er is geen systematisch overzicht van het gebruik van middelen in derde landen en mogelijke residuen op geïmporteerde sierteeltproducten. Vaak zijn de buitenlandse bedrijven onderdeel van een Nederlands moederbedrijf;
- de NVWA voerde op deze importstroom jaarlijks tussen de 80 tot 95 duizend fysieke importinspecties uit (NVWA, 2018c). Deze fytosanitaire inspecties richten zich op de aanwezigheid van organismen en geven daarom geen inzicht in residuen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden op deze producten.

- werkers en verwerkers binnen de sector en consumenten komen mogelijk via de huid in contact met aanwezige residuen;
- residuen kunnen op geïmporteerd teeltmateriaal zitten waardoor bij controles deze residuen bij Nederlandse telers worden aangetroffen;
- persistente residuen kunnen in het milieu terechtkomen, bijvoorbeeld na compostering van plantaardig materiaal of het buiten uitplanten van geïmporteerde sierteeltproducten;
- eetbare bloemen of bloemdelen worden gebruikt in (of ter decoratie van) gerechten. Deze bloemen moeten hier speciaal voor geteeld zijn en dus voldoen aan de vereisten voor voedselgewassen. Het is echter niet bekend in hoeverre consumenten toch sierplanten verwerken in gerechten omdat ze niet op de hoogte zijn van het verschil aan eisen die aan eetbare bloemen en sierbloemen worden gesteld.

Hieronder wordt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in exportlanden besproken. Gebruik van middelen in andere EU lidstaten valt onder de Europese wetgeving maar ook hier kunnen door verschillen in bijvoorbeeld nationale wetgeving en inrichting van het toezicht verschillen bestaan ten opzichte van de Nederlandse situatie. Hier wordt verder in deze ketenbeoordeling niet nader op ingegaan.

Regelgeving en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in derde landen

Nederland importeert sierteeltproducten uit een groot aantal derde landen. Het is niet doenlijk om voor elk land de regelgeving te beschrijven in zoverre informatie al beschikbaar is. Er is daarom voor gekozen om de regelgeving en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in twee belangrijke exportlanden, Ethiopië en Kenia, te bespreken. Dit zijn twee relevante landen voor de Nederlandse markt waarover (beperkt) informatie beschikbaar is. Deze paragraaf streeft niet naar volledigheid, maar dient als oriëntatie op de mogelijke residuen van gewasbeschermingsmiddelen op geïmporteerde producten.

Ethiopië

In Ethiopië worden voornamelijk snijrozen, stekken en zomerbloemen geteeld (Joosten, 2007; Mengistie, 2016). De beschikbare literatuur over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de sierteelt in Ethiopië is beschreven in een academisch proefschrift van Wageningen University & Research (Mengistie, 2016). Zeventig procent van de geëxporteerde sierteeltproducten uit Ethiopië is bestemd voor de Nederlandse markt of voor de Europese markt na doorvoer via Nederland. De sierteeltsector is in Ethiopië één van de zwaarste gebruikers van gewasbeschermingsmiddelen. Zo worden er 212 gewasbeschermingsmiddelen met verschillende werkzame stoffen in de teelt van rozen toegepast (Sahle & Potting, 2013; Mengistie, 2016). In Ethiopië is een tekort aan specifieke wetgeving voor de sierteeltsector en is er gering toezicht op de naleving van de bestaande wetgeving omtrent gewasbeschermingsmiddelen. Wel zijn er private internationale kwaliteitsstandaarden (certificeringen) ten aanzien van milieu- en werkomstandigheden waaraan veel Ethiopische telers voldoen. Voorbeelden van deze standaarden zijn nationale certificeringen toegewezen door de Ethiopische horticulture producer export association (EHPEA) en verschillende internationale standaarden waaronder Fairtrade. Uit een inventarisatie onder 29 bloemkwekerijen (representatieve selectie van een totaal aantal van 84 bloemkwekerijen in Ethiopië) blijkt dat elf bedrijven worden beheerd door Nederlandse eigenaren, of door eigenaren uit andere EU-lidstaten. Volgens de regelgeving in Ethiopië (pesticide registration and control proclamation (PRCP) Nr 674/2010) moeten alle gewasbeschermingsmiddelen een registratieprocedure doorlopen. Deze wetgeving voldoet ook aan belangrijke internationale afspraken zoals de verdragen van Stockholm (m.b.t. persistente organische verbindingen), Rotterdam (m.b.t. de internationale handel in gevaarlijke stoffen, zoals pesticiden) en Basel (m.b.t. gevaarlijke afvalstoffen). Echter, de overheid staat toe dat bloementelers hun eigen ongeregistreerde gewasbeschermingsmiddelen mogen importeren als zij dat noodzakelijk achten voor hun bedrijf. Onder deze geïmporteerde middelen bevinden zich werkzame stoffen die door de wereldgezondheidsraad (WHO) geclassificeerd zijn als 'gevaarlijk' of zijn vermeld op de 'negative pesticide list' en dus niet mogen worden gebruikt binnen de EU. Buiten het gebruik van middelen met hoge intrinsieke gevaren ontstaan er ook mogelijke risico's voor gezondheid en milieu door onjuist gebruik, iets wat in Ethiopië veelvuldig voorkomt. Onjuist gebruik van middelen komt door kennisgebrek vooral voor bij kleine telers

waardoor bij de toepassers optreden en hoge residuconcentraties in voedsel (in geval van voedselgewassen) en drinkwater worden aangetroffen (Mengistie, 2016).

Kenia

Voor Kenia is geen recente informatie gevonden over registratie van gewasbeschermingsmiddelen en toezicht op het gebruik van de middelen. Onderzoek uit de jaren 90 van de vorige eeuw laat zien dat in Kenia in die tijd zorgwekkende gewasbeschermingsmiddelen werden gebruikt in de landbouw, waaronder de teelt van sierbloemen. De beschikbare informatie is samengevat in een academisch proefschrift van Wageningen University & Research, dat is besproken in het wetenschappelijke tijdschrift *The Lancet* (Kigotho, 1997; Ohayo-Mitoko, 1997). Van de destijds in Kenia gebruikte gewasbeschermingsmiddelen was 42% volgens de WHO als (potentieel) toxisch geclassificeerd. Dit ging zowel om geregistreerde middelen maar ook om illegale import van middelen die in het land van productie geen toelating hebben waaronder aldrin, dieldrin, DDT, heptachloor, paraquat, captafol, dicofol en fosfine. Slechts 60% van het aantal gebruikte middelen in Kenia waren geregistreerd bij de autoriteiten (Kigotho, 1997). Toch wordt in het proefschrift geconcludeerd dat Kenia, vergeleken met andere Afrikaanse landen, een redelijk goed ontwikkeld pesticidemanagementsysteem heeft vooral op het gebied van wetgeving en registratie. Ook is er politiek bewustzijn over de gevaren voor volksgezondheid en milieu die samenhangen met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. In Kenia is de Pest Control Products Board (PCPB) verantwoordelijk voor het toezicht op gewasbeschermingsmiddelen. Het toezicht is vooral gebaseerd op importvergunningen dus zodra de middelen in het land zijn is er nauwelijks controle op gebruik en toepassing van de middelen. De gerefereerde literatuur baseert zich op gegevens van meer dan twee decennia geleden en de huidige situatie kan anders zijn. Ook zijn er geen sierteelt specifieke data uit deze studies af te leiden. Sinds 2016 is er in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een Nederlands initiatief gestart om gewasbescherming in Oost-Afrikaanse landen veiliger en duurzamer te maken. Het project is in Kenia gestart omdat dit land het best ontwikkelde registratiesysteem heeft. In de huidige situatie is de landbouw in Kenia nog afhankelijk van risicovolle chemische middelen, het project heeft als doelstelling om geïntegreerde gewasbescherming en alternatieve (biologisch of chemisch met laag risico) werkwijzen te ondersteunen (WUR, 2019).

Uit deze voorbeelden komt naar voren dat het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in landen die sierteeltproducten exporteren naar de EU in sterke mate kan afwijken van de Europese wetgeving en er weinig toezicht kan zijn op het gebruik. Hierdoor zouden residuen op geïmporteerde sierteeltproducten kunnen voorkomen met een risico voor werkers, consumenten en het milieu in Nederland. Vanuit Nederland is er aandacht voor registratie en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in derde landen. In juli 2019 hebben 12 partijen uit de bloemensector en de ministers van LNV en Buitenlandse Handel en Ontwikkelingssamenwerking een convenant ondertekend om de teelt van sierplanten door Nederlandse bedrijven in derde landen zoals Kenia, Ethiopië en Colombia te verduurzamen. In dit convenant is onder andere aandacht voor het terugdringen van het gebruik van gevaarlijke middelen (IMVO, 2019).

Residuen van gewasbeschermingsmiddelen op sierteeltproducten afkomstig uit derde landen

Er is een beperkt aantal bronnen dat inzicht geeft in de residuen van gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen afkomstig uit belangrijke exporterende derde landen. Een oudere studie uit de Verenigde Staten heeft residuen van gewasbeschermingsmiddelen op geïmporteerde snijbloemen gemeten afkomstig uit Zuid- en Centraal-Amerika (Morse et al., 1979). In deze studie zijn residuen gemeten op anjers en chrysanten. In totaal werden 105 monsters afkomstig van 43 bedrijven geanalyseerd: 102 monsters uit Colombia, twee uit Nicaragua en één uit Guatemala. Deze monsters werden op drie verschillende tijdstippen genomen. In deze studie werd ook benoemd dat de focus van importcontroles van sierplanten vooral is gericht op het voorkomen van ziekten en plagen, en dat dit het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de hand werkt. In totaal werden zestien pesticiden, waaronder acht organofosfaten en acht gechloreerde koolwaterstoffen gedetecteerd. De gehalten varieerden tussen de gewassen en de bemonsteringstijdstippen. Hoge residuconcentraties (> 5 mg/kg) werden gevonden in monsters van 40% van de bedrijven. De stof Azodrin werd zelfs in concentraties boven de 400 mg/kg aangetroffen, in monsters afkomstig van één bedrijf. Op de chrysanten bevonden zich de meeste residuen van

gewasbeschermingsmiddelen. Gezien het feit dat deze gegevens gedateerd zijn, is het moeilijk te beoordelen of deze studie en de gevonden chemische verbindingen representatief zijn voor de huidige residuen van gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen afkomstig uit Zuid-Amerikaanse landen. Van de zestien aangetroffen residuen is momenteel slechts één stof (malathion) toegelaten voor gebruik binnen de EU (EC, 2019b).

In een vrij recente Belgische studie zijn residuen van gewasbeschermingsmiddelen op rozen, gerbera's en chrysanten gemeten. De monsters waren afkomstig van bloemisten en supermarkten in de grote Belgische steden (Toumi et al., 2016b) (Toumi et al., 2016a). In de bemonsterde boeketten (50 rozen, 20 chrysanten en 20 gerbera's werden in totaal 107 werkzame stoffen (> 0,01 mg/kg) met totale residuconcentraties tot 97 mg/kg aangetroffen. Fungiciden werden het meest frequent en in de hoogste concentraties aangetroffen. De informatie met betrekking tot rozen is naar land van herkomst uitgesplitst; in tabel 8.1 is deze informatie samengevat en zijn de onzekerheden in de data beschreven. Zestig procent van de geanalyseerde rozen kwam van buiten de Europese Unie. Op chrysanten en gerbera's werden minder residuen aangetroffen dan op rozen. Voor chrysanten en gerbera's maken alleen monsters afkomstig uit Nederland en België deel uit van de dataset waardoor deze studie geen informatie oplevert over residuen op producten uit derde landen.

Tabel 8.1. Gemeten residuen op snijrozen, afkomstig van de Belgische markt, afkomstig uit verschillende landen. (Toumi et al., 2016a)

Land van herkomst*	Aantal monsters	Gemiddeld aantal WS** per monster	Gemiddelde concentratie van totaal aangetroffen WS (mg/kg)	Aantal verschillende WS gedetecteerd
EU: België	8	10,1	27,7	38
Colombia	2	19,0	31,8	24
Ecuador	9	14,8	18,8	60
Ethiopië	3	12,3	22,9	29
EU: Duitsland	1	22,0	92,0	22
Israël	2	16,0	29,6	27
EU: Nederland	11	10,5	20,6	54
Kenia	9	15,6	26,5	48
Onbekend (supermarktproduct)	5	15,8	28,2	36
Totaal	50	13,6	26,0	97

* Doordat deze informatie volgt uit bevraging van de bloemisten draagt de gerapporteerde herkomst volgens de auteurs van het artikel een onzekerheid. Bovendien kan er ook sprake van doorvoer zijn waardoor het land van herkomst in deze tabel niet het land is waar de bloemen zijn geteeld.

** WS = werkzame stoffen

Opvallend is dat de hoeveelheid residu, met uitzondering van het uit Duitsland afkomstige monster, in dezelfde orde van grootte ligt (20 tot 32 mg/kg), terwijl het aantal verschillende werkzame stoffen sterk varieert tussen landen (22 tot 60 stoffen). Per monster worden voor alle landen gemiddeld 10 tot 22 verschillende stoffen aangetroffen. Het is echter niet mogelijk om op basis van deze gegevens het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen tussen Europese en derde landen te vergelijken omdat de gegevens voor de Europese landen ook de doorvoer van producten afkomstig uit derde landen omvat. Een vergelijking van de aangetroffen residuen met de Europese Pesticide Databank laat zien dat ongeveer een derde van de middelen niet is toegelaten voor gebruik binnen de Europese Unie (Toumi et al., 2016b; EC, 2019b).

8.4.4 Samenvatting van de introductie van gewasbeschermingsmiddelen en biociden in de keten

- Gewasbescherming is voor de sierteelt van groot belang door de intrinsieke gevoeligheid van de gewassen voor ziekten en plagen en de kwaliteits- en fytosanitaire eisen die aan de producten worden gesteld.
- Gewasbeschermingsmiddelen worden in de keten geïntroduceerd door middel van gewasbehandeling, aangietbehandeling, ruimtebehandeling (teelt onder glas) en in sommige gevallen dompelbehandeling. Na de oogst worden bactericiden toegepast in plantenvoeding voor snijbloemen om de levensduur te verlengen.
- Desinfectiemiddelen (biociden en gewasbeschermingsmiddelen) worden tijdens het gehele teeltproces gebruikt voor bijvoorbeeld het ontsmetten van teeltmaterialen, gereedschappen, verpakkingen, ruimten, leidingen en water om zo verspreiding van schadelijke organismen te voorkomen. Het gaat hierbij niet om toepassingen op het gewas zelf.
- De sierteeltketen is sterk internationaal georiënteerd maar de beschikbare data over residuen op sierteeltproducten uit derde landen is beperkt en/of verouderd. De beschikbare data over residuen op snijbloemen geven wel aan dat de producten intensief worden behandeld en met vele middelen tegelijk. Ook worden veel stoffen aangetroffen die geen toelating in Europa hebben. De beschikbare gegevens uit Kenia en Ethiopië laten zien dat er soms gevaarlijke middelen worden gebruikt, en dat de middelen niet altijd op de juiste wijze worden toegepast. Wel is er toenemende aandacht voor de verbetering en verduurzaming van de sierteelt in derde landen door Nederlandse bedrijven.
- Tijdens (de fytosanitaire) importcontroles worden geen residuen van gewasbeschermingsmiddelen gemeten.

8.5 Gevaarprofiel van gewasbeschermingsmiddelen voor volksgezondheid en milieu

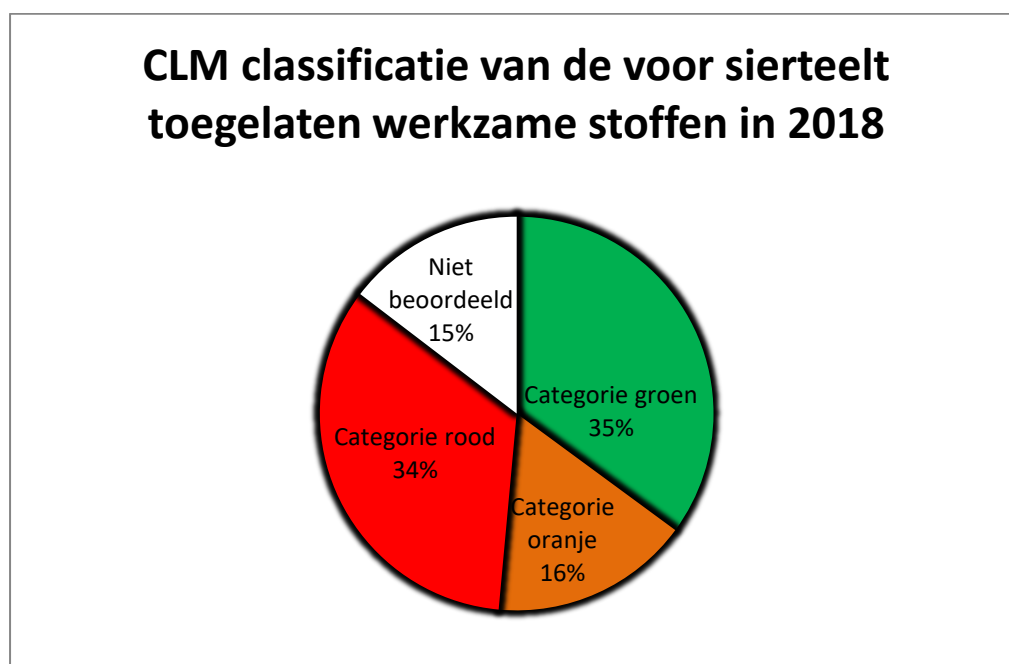
8.5.1 Gevaarprofiel van in Nederland toegelaten werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen

De werkzame stof van een gewasbeschermingsmiddel kan naast het bedoelde effect, het bestrijden van het plaagorganisme, ook ongewenste of schadelijke effecten hebben. Hoewel deze effecten in de toelatingsprocedure van de middelen worden meegewogen, worden er toch overschrijdingen van milieukwaliteitsnormen gemeten en is ook de arbeidsveiligheid nog niet voldoende (EZ, 2013; Gezondheidsraad, 2014). Genoemde redenen zijn het onvoldoende naleven van regels zoals het gebruik van de onder de Arbowet verplichte risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E)-methodiek, het onderbelicht zijn van mogelijke risico's voor omwonenden, passanten en gevoelige populaties (zoals ongeboorte kinderen) in de toelatingsevaluatie en het onvoldoende rekening houden met cumulatieve effecten door simultane blootstelling aan stoffen of blootstelling aan dezelfde stof uit verschillende bronnen (EZ, 2013; Gezondheidsraad, 2014; RIVM, 2019c). Verder wordt benoemd dat ook de RI&E methodiek om de gezondheid van werknemers te waarborgen niet geheel sluitend is omdat er geen rekening wordt gehouden met bijvoorbeeld jeugdige medewerkers (EZ, 2013). Ook is een goed kennisniveau van werkgevers, toepassers en medewerkers over de risico's van belang om risicovolle blootstelling te voorkomen. De naleving van wet- en regelgeving ten aanzien van toegelaten middelen en wettelijke gebruiksvoorschriften is binnen de sierteelt voor een aantal gewassen laag (NVWA, 2015d;2016d). Onjuist gebruik kan tot andere blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen leiden dan waar tijdens de toelatingsprocedure rekening mee is gehouden.

De risicobeoordeling van cumulatieve effecten is een veld wat in ontwikkeling is. EFSA en het RIVM coördineren een onderzoeksprogramma over ontwikkeling van een methodiek om cumulatieve effecten van verschillende stoffen met dezelfde toxicologische eigenschappen op de gezondheid te beoordelen. Momenteel zijn voor twee toxicologische effecten, neurotoxiciteit en effecten op de schildklier, zogenaamde 'cumulatieve risk assessment groups' van gewasbeschermingsmiddelen gedefinieerd. Binnen deze groepen kunnen de effecten van verschillende stoffen worden opgeteld. Voor andere eindpunten worden deze groepen momenteel gedefinieerd. Ook vond in dit kader de ontwikkeling van een online tool voor cumulatieve blootstelling (Acropolis) plaats (RIVM, 2015; EC, 2019a). Het RIVM en EFSA hebben voor vier groepen van gewasbeschermingsmiddelen op voedingsmiddelen met vergelijkbare toxicologische eigenschappen de cumulatieve effecten

beoordeeld. Uit deze berekeningen blijkt dat de risico's van opgetelde effecten verwaarloosbaar zijn (EFSA et al., 2020a; EFSA et al., 2020b; RIVM, 2020). Recent onderzoek laat zien dat de beoordeling van mengseffecten ook nodig is om de schadelijke effecten op insecten te beoordelen (Willow et al., 2019).

CLM onderzoek en advies, onderdeel van het onafhankelijke kennis- en adviesbureau CLM, heeft in 2016 een gevaarprofiel gemaakt van alle in Nederland toegelaten werkzame stoffen. De CLM-indeling is gebaseerd op de intrinsieke eigenschappen van de middelen en niet op het daadwerkelijke risico bij gebruik van het middel volgens het Wettelijk Gebruiksvoorschrift. In deze beoordeling heet CLM is een indeling in drie klassen gemaakt op basis van het gevaar (de intrinsieke eigenschappen van de stof) voor mens, milieu en biodiversiteit: groen (gemiddeld of laag gevaarprofiel), oranje en rood (verhoogd of hoog gevaarprofiel). Met betrekking tot gevaren voor de mens is onder andere gebruik gemaakt van de WHO lijst over acute giftigheid, de nationale SZW lijst met CMR (kankerverwekkend, mutageen en reprotoxisch) stoffen en de EU lijst 'candidates for substitution'. Ook voor de gevaren met betrekking tot natuur en milieu zijn diverse bronnen geraadpleegd ten aanzien van drinkwatervoorzieningen, water- en bodemleven en nuttige organismen (CLM, 2016). Volgens deze analyse bleek van de in 2016 238 toegelaten werkzame stoffen 45%, geen of een gering risico te hebben (categorie groen) en 55% van de stoffen een verhoogd risico (categorieën oranje en rood). De CLM-classificering van de in 2018 voor de sierteelt toegelaten werkzame stoffen is grafisch weergegeven in Figuur 8.4: 35% van de werkzame stoffen valt in de categorie groen, 50% valt in categorie rood of oranje (verhoogd gevaarprofiel) en 15% is in 2016 niet beoordeeld door CLM.



Figuur 8.4. Gevaarcategorisering van de in 2018 toegelaten werkzame stoffen (Ctgb toelatingen databank oktober 2018) voor de sierteelt ingedeeld volgens de methodiek van CLM in 2016. Individuele werkzame stoffen (n= 171) zijn onderverdeeld in categorie groen (laag of gemiddeld gevaarprofiel) of oranje en rood (verhoogd gevaarprofiel). Vijftien procent van de momenteel toegelaten stoffen binnen de sierteelt werd in 2016 niet door CLM beoordeeld.

Deze verdeling over de categorieën komt overeen met de verdeling van alle in 2016 toegelaten middelen, zoals CLM destijds rapporteerde. Met andere woorden, in de sierteeltketen zijn procentueel niet meer, volgens CLM classificatie, 'gevaarlijke middelen' toegelaten in vergelijking met alle toegelaten middelen. De sierteeltketen is zeer divers, waardoor een analyse van de toelating van de meest gevaarlijke middelen (categorie rood) voor de verschillende subketens meer inzicht in het gevaarprofiel voor toelating van de specifieke gewassen geeft (Tabel 8.2). Uit

deze analyse komen kleine verschillen naar voren. Het percentage toelatingen met een 'hoog gevaarprofiel' ligt voor alle subketens niet ver van het gemiddelde van alle door CLM beoordeelde stoffen.

Tabel 8.2. Percentage van de door het Ctgb toegelaten werkzame stoffen (oktober 2018) per subketen die valt onder gevaarcategorie rood.

Subketen	Percentage werkzame stoffen uit gevaarcategorie rood*
Bloembollen	43%
Vaste planten	38%
Boomkwekerijen	36%
Snijgroen en snijbloemen	33%
Potplanten	33%
Trekheesters	32%
Veredeling en zaadproductie	31%
Moeras en waterplanten	27%
Alle door CLM beoordeelde middelen	34%

* Toewijzing van de gevaarcategorie is overgenomen van CLM (CLM, 2016)

In 2019 heeft CLM de gevaarbeoordeling bijgewerkt waarbij geactualiseerde versies van de eerder genoemde bronnen zijn gebruikt, middelen die niet langer zijn toegelaten (n= 13) van de lijst zijn verwijderd en (op)nieuw toegelaten middelen (n=42) zijn beoordeeld (CLM, 2019). Van de nieuw beoordeelde middelen hebben er elf een toelating binnen de sierteelt. Vier van deze middelen stoffen zijn microbiologisch (*Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*, *Trichoderma asperellum* ICC012, *Trichoderma gamsii* ICC080, *Trichoderma asperellum* T34) en vallen in gevaarcategorie groen, evenals de chemische werkzame stoffen acibenzolar-S-methyl, propaquizafop en terpenoid blend QRD 460. Flupyradifuron, isoxaben, penthiopyrad en sulfoxaflor werden opnieuw toegelaten en vallen binnen een categorie met een verhoogd gevaar (rood of oranje). Dit laat zien, dat volgens dit classificatiesysteem, nog steeds middelen worden toegelaten met een 'verhoogd gevaarprofiel' (CLM, 2019). Een 'verhoogd gevaarprofiel' (intrinsieke eigenschap van de stof) staat niet gelijk aan een eventueel risico omdat een risico ook van de blootstelling afhankelijk is.

8.5.2 Gevaarprofiel van gedetecteerde residuen op snijbloemen

Veel gewasbeschermingsmiddelen zijn apolair en kunnen daardoor potentieel via de dermale route opgenomen worden om vervolgens in het lichaam te komen (Morse et al., 1979; Toumi et al., 2016b). In beide studies wordt verwezen naar mogelijke gezondheidsklachten bij mensen die dagelijks in aanraking komen met residuen van gewasbeschermingsmiddelen (o.a. contactallergie, irritatie, neurologische effecten en kanker). De aangetroffen stoffen zijn toxischer bij orale opname, echter deze blootstellingsroute is incidenteel (bijvoorbeeld door hand-mond- contact).

Van de 107 gemeten residuen op rozen, gerbera's en chrysanten van de Belgische markt vallen meerdere binnen stofklassen die in algemene zin toxisch zijn zoals organofosfaten (twaalf stoffen), pyrethroïden (acht stoffen) en carbamaten (zeven stoffen). In het gerefereerde onderzoek is de gevaarbepaling gebaseerd op de classificatie van de stoffen volgens de CLP Verordening ((EG) nr. 1272/2008) (Toumi et al., 2016b;2016a). CLP is gericht op de identificatie van en communicatie over de gevaren van chemische stoffen en mengsels, een vertaling naar de gevaren van mogelijke residuen is daarom lastig. Wel blijkt uit de studie dat het overgrote deel van de aangetroffen stoffen vastgestelde Acceptable Occupational Exposure Limits (AOELs) heeft. Negentien, drie en zes van de aangetroffen residuen op respectievelijk rozen, gerbera's en chrysanten hebben een AOEL tussen de 0,001 tot 0,01 mg/kg lichaamsgewicht/dag volgens de EU pesticide databank. Dit geeft aan dat er vanuit toxicologisch oogpunt redenen zijn om beroepsmatige blootstelling aan deze middelen tot onder deze normen te beperken.

8.5.3 Samenvatting met betrekking tot de gevaarprofielen van gewasbeschermingsmiddelen in de sierteelt

- Ongewenste en schadelijke effecten van gewasbeschermingsmiddelen worden meegenomen in de toelatingsprocedure. De beoordeling van cumulatieve effecten van verschillende middelen is in ontwikkeling. De eerste berekeningen van het RIVM en EFSA laten een verwaarloosbaar risico zien als cumulatieve effecten worden meegenomen. Meerdere factoren, zoals slechte naleving van wettelijke gebruiksvoorschriften en onvolledige harmonisatie tussen toelatingseisen en normstellingen, leiden ertoe dat in sommige gevallen milieukwaliteitsnormen worden overschreden en dat de arbeidsveiligheid niet altijd voldoende is.
- Geïntegreerde gewasbescherming heeft als doel de risico's van gewasbeschermingsmiddelen te verminderen. Voornamelijk in kasteelten wordt niet-chemische bestrijding, een belangrijk onderdeel van geïntegreerde gewasbescherming, al vaak toegepast.
- Voor de totale sierteeltketen zijn relatief gezien niet meer middelen met een 'verhoogd gevaarprofiel' toegelaten dan in andere sectoren.
- Een aantal van in wetenschappelijk onderzoek aangetroffen werkzame stoffen op rozen, chrysanten en gerbera's hebben toxicologische eigenschappen die, reeds bij lage opname in het menselijk lichaam, tot negatieve effecten op de gezondheid zouden kunnen leiden. Deze interne blootstelling is echter voor de meeste scenario's onbekend. Voor het consumeren van rozenblaadjes en voor bloemisten is in paragraaf 1.5 een risicobeoordeling beschreven.

8.6 Risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen voor mens, milieu en natuur

8.6.1 Risicobeoordeling voor consumenten bij dermale blootstelling

Voor voedselgewassen worden Maximale Residu Limieten (MRLs) vastgesteld als maximale wettelijke limiet. Omdat sierplanten niet onder de voedselgewassen vallen worden er geen MRLs bepaald⁶¹. Voor sierplanten beoordeelt het Ctgb of de blootstelling aan het 'afveegbaar residu' veilig is voor werkers die in aanraking komen met de sierteeltproducten (sectie 5.3). Voor de consumentenveiligheid wordt aangenomen dat als het 'afveegbaar residu' geen risico oplevert voor de werker, het risico voor de consument die sierplanten koopt verwaarloosbaar zal zijn omdat de consument veel minder intensief en op een later moment met de stof in aanraking komt (Ctgb, 2018b). Bij gebruik volgens gebruiksvoorschrift kunnen residuen op sierplanten dus geacht worden veilig te zijn voor consumenten.

Ondanks het ontbreken van residunormen voor siergewassen kunnen telers op eigen initiatief bij commerciële partijen residuconcentraties laten bepalen. Het meten van residuconcentraties wordt gevraagd in verband met certificeringen en handelseisen door afnemers. Andere voorbeelden waarvoor dit nuttig kan zijn is het controleren van de werkomstandigheden of het identificeren van externe bronnen (Eurofins, 2018).

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de NVWA heeft twee risicobeoordelingen uitgevoerd voor de risico's van consumenten ten aanzien van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op sierplanten. In de beoordeling uit 2014 zijn 25 residuen van gewasbeschermingsmiddelen, die werden aangetroffen op sierplanten afkomstig uit Nederlandse tuincentra, geëvalueerd. De residuconcentraties waren afkomstig uit een eerder onderzoek door milieuorganisatie Greenpeace. Voor de blootstellingsberekeningen is een conservatieve aanname gemaakt, namelijk een volledige opname via de huid van al het residu dat aanwezig is op het blad. De blootstelling is vervolgens vergeleken met de Acceptable Daily Intake (ADI). De berekeningen laten zien dat deze gezondheidskundige grenswaarden voor geen van de 25 stoffen overschreden wordt, met een maximale ratio tussen het blootstellingsscenario en de ADI van 0,03 (BuRO, 2014). Greenpeace heeft in 2017, tijdens een vervolgonderzoek de residuconcentraties op sierplanten in tuincentra opnieuw bekeken. Uit deze update blijkt een lichte daling van het aantal

⁶¹ Met ingang van 1 januari 2020 gelden er specifieke MRL's voor gewasbeschermingsmiddelen in pollen en bijenproducten. Deze MRL's zullen in de toelating van gewasbeschermingsmiddelen voor sierteelten worden meegenomen.

aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen. Wel werden er meer in de EU verboden residuen aangetroffen dan tijdens het eerdere onderzoek (Greenpeace, 2017).

Een risicobeoordeling uit 2009 van BuRO richtte zich op twee bestrijdingsmiddelen die in hoge concentraties werden aangetroffen op snijrozen onder glas (BuRO, 2009). De hoge concentraties fipronil en dodemorf die werden aangetroffen, werden verklaard door overmatig gebruik. De toelating van fipronil is in 2007 teruggetrokken wegens milieuaspecten, echter laat de eerder beschreven studie naar residuen in snijrozen op de Belgische markt zien dat fipronil nog frequent wordt aangetroffen op geïmporteerde producten (Toumi et al., 2016b). Blootstellingsberekeningen zijn niet alleen gemaakt voor de toepassers van de middelen, werkers in de kassen en bloemisten maar ook voor consumenten die de bloemen op de vaas zetten of de rozenblaadjes consumeren. De blootstelling is vervolgens vergeleken met de ADI, de AOEL en de grenswaarde voor acute giftigheid (ARfD, naar het Engels Acute Reference Dose). De resultaten laten zien dat de risico's verwaarloosbaar zijn voor consumenten die de bloemen op vaas zetten omdat de gezondheidkundige grenswaarden bij dit scenario niet worden overschreden (BuRO, 2009). Het risico van het consumeren van deze rozenblaadjes wordt in paragraaf 1.5.2 besproken.

Een systematische risicobeoordeling van residuen op geïmporteerde producten is wegens gebrek aan gegevens niet mogelijk. Omdat onbekend is welke biociden en welke hoeveelheden binnen de sierteelt worden toegepast kunnen de risico's van eventuele residuen van deze middelen voor consumenten niet worden beoordeeld.

8.6.2 Risicobeoordeling voor consumenten bij orale blootstelling

Consumptie van sierplanten

Sierteeltproducten zijn niet bedoeld voor consumptie en zijn ook niet als zodanig geteeld. Het kan echter voorkomen dat consumenten bewust of onbewust (delen van) sierteeltproducten consumeren en daardoor via de mond (oraal) worden blootgesteld aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen. Hieronder wordt het risico beoordeeld van inname van bloemblaadjes van snijrozen. Vergeleken met andere sierteeltgewassen is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op snijrozen hoger en worden er veel verschillende middelen gebruikt (Fig. 8.3). Daarom wordt verondersteld dat het consumeren van rozenblaadjes een worstcasescenario is voor de eventuele gezondheidsrisico's door gewasbeschermingsmiddelen bij de consumptie van sierbloemen. Er is een belangrijk onderscheid met de consumptie van bloemen of bloemblaadjes die speciaal voor consumptie zijn geteeld, deze dienen te voldoen aan de vereisten voor voedselgewassen. Onderstaande risicobeoordeling is voor deze producten niet van toepassing.

Uit de risicobeoordeling van BuRO voor fipronil- en dodemorf-residuen op rozen blijkt dat het gezondheidsrisico bij het consumeren van de bloemblaadjes voor volwassenen gering is. Er werd op basis van de in het onderzoek aangetroffen concentraties fipronil en dodemorf wel een risico gevonden voor kleine kinderen als zij de rozenblaadjes zouden eten. Bij deze beoordeling is uitgegaan van standaardporties (3,5 g rozenblaadjes) zoals beschreven in kookboeken (BuRO, 2009).

Op basis van de gemeten residuconcentraties op snijrozen afkomstig van de Belgische markt (Toumi et al., 2016b), is nu een aanvullende risicobeoordeling opgesteld. Een systematische risicobeoordeling van residuen op (geïmporteerde) snijbloemen is niet mogelijk wegens gebrek aan data. De 97 aangetroffen residuen zijn eerst geprioriteerd op basis van de verhouding tussen de hoogst aangetroffen residuconcentratie en de ADI (afkomstig van de EU pesticide databank). Voor dertien stoffen lag deze verhouding boven de 500: acefaat, benomyl, clofentezine, dicofol, dodemorf, fipronil, fluopyram, iprodione, methamidofos, methiocarb-methomyl en thiodicarb (concentratie op basis van de som van deze twee stoffen), procymidone, spiroxamine en thiacloprid. Bij de berekening is aangenomen dat de verdeling van het residu over de gehele snijbloem gelijk is, en is uitgegaan van de residuconcentraties van het totaal homogenaat van de snijbloem. Vervolgens is berekend hoeveel bloemblaadjes (met een gewicht van 0,4 gram (RIVM-

RIKILT, 2009)) minimaal nodig zijn om de ADI voor een volwassen persoon (70 kg) of een klein kind (12 kg) te overschrijden. Voor de stof procymidone is het kleinste aantal bloemblaadjes nodig voordat de ADI wordt overschreden: een dagelijkse consumptie van veertien bloemblaadjes voor een volwassen persoon en twee bloemblaadjes voor een klein kind. Hieruit kan worden geconcludeerd dat gezondheidsrisico's voor een kind dat dagelijks rozenblaadjes consumeert van snijbloemen niet uit te sluiten zijn. Voor een volwassen persoon zijn de risico's gering als enkele rozenblaadjes bijvoorbeeld ter decoratie op een gerecht worden gebruikt. Bij consumptie van grotere hoeveelheden, bijvoorbeeld in salades, zijn de gezondheidsrisico's ook voor een volwassen persoon niet uit te sluiten. Ondanks dat er geen consumptiegegevens voor eetbare bloemen zijn is het aannemelijk dat de consumptie van bloemen slechts een zeer klein deel uitmaakt van het totale dieet waardoor de bijdrage aan chronische gezondheidseffecten mogelijk klein zal zijn. Ook voor acute gezondheidseffecten is berekend hoeveel rozenblaadjes kinderen en volwassenen minimaal moet eten om de gezondheidkundige grenswaarde voor acute effecten (ARfD) te overschrijden. Voor procymidone (grootste verhouding tussen aangetroffen residuconcentratie en de ARfD) zijn dit slechts 10 rozenblaadjes voor kinderen en 60 rozenblaadjes voor volwassenen. Procymidone heeft overigens als werkzame stof sinds 2008 in Europa geen goedkeuring meer, het kan echter zijn dat dit middel buiten Europa nog wel wordt toegepast. In deze berekeningen zijn eventuele cumulatieve effecten van stoffen niet meegenomen. NB Indien rozen specifiek voor consumptie worden geteeld en daarom niet of veel minder bespoten worden, gelden er MRL's voor voedselgewassen en zijn de risico's beheerst.

Consumptie van volggewas

Orale blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegepast op sierteeltgewassen kan potentieel ook plaatsvinden via volggewassen als het volggewas een consumptiegewas betreft. Deze blootstellingsroute is vooral van belang voor stoffen (of de afbraakproducten) die voor langere tijd in de bodem blijven. De gegevensvereisten voor werkzame stoffen, zoals beschreven in Verordening (EU) nr. 283/2013 schijft onderzoek naar metabolisme en omvang van de aanwezigheid van residuen in volggewassen voor indien er aanwijzingen zijn dat persistente stoffen in het volggewas (voedselgewas) terecht kunnen komen. Er kunnen vervolgens restricties worden opgelegd met betrekking tot de keuze van het wisselgewas en het vaststellen van MRL's voor het wisselgewas waardoor eventuele risico's voor de consument kunnen worden beheerst. Er zijn voorbeelden bekend waarbij wisseling plaatsvindt tussen sierteelt- en voedselgewassen, het gaat hier vooral om buitenteelten. Bij onbedekte sierteelt is de naleving van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen over het algemeen hoger dan bij teelten onder glas (algeheel beeld van 82% in 2017) (NVWA, 2018d). Het lijkt aannemelijk dat de teelt van een consumptiegewas na een sierteeltgewas onder glas alleen incidenteel voorkomt, zoals bij verandering van de bedrijfsstructuur. Ook zal in deze situatie vaak het teeltsysteem (zoals substraat) worden vervangen.

Consumptie van honing

Consumenten kunnen ook aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen afkomstig van sierplanten worden blootgesteld door de consumptie van honing. Bijen kunnen nectar van sierplanten verzamelen waarop gewasbeschermingsmiddelen zijn toegepast. Door het ontbreken van geschikte methodieken werd tot op heden de standaard MRL van 0,05 mg/kg gehanteerd. Vanaf 1 januari 2020 treden er specifieke MRL's in werking voor pollen en bijenproducten. Deze MRL's zullen ook worden meegenomen in de toelating van gewasbeschermingsmiddelen voor sierteelten (Ctgb, 2019b). De Europese commissie geeft in haar technische richtlijn⁶² voor het opstellen van de MRL's aan dat de consumptie van honing slechts een zeer kleine deel uitmaakt van het totale dieet (minder dan 5 gram per persoon per dag) waardoor de bijdrage van honing aan chronische effecten gering zal zijn. De MRL's moeten voornamelijk worden geëvalueerd in het kader van mogelijke acute gezondheidseffecten, ook als dit de standaard waarde van 0,05 mg/kg blijft.

⁶² Technical guidelines for determining the magnitude of pesticide residues in honey and setting Maximum Residue Levels in honey, SANTE/11956/2016 rev. 9 14 September 2018

8.6.3 Risicobeoordeling voor toepassers en werkers en verwerkers

Beroepsmatige blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen komt voor tijdens het gebruik van de middelen (toepasser) en bij werkers die met de behandelde gewassen in aanraking komen. Doorgaans is de blootstelling van deze groepen het hoogst. In de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen en biociden door het Ctgb worden ook de risico's voor toepassers en werkers getoetst. Voor sierplanten beoordeelt het Ctgb of de blootstelling aan het 'afveegbaar residu' veilig is voor werkers die in aanraking komen met de planten. Voor de blootstelling van een werker die de planten aanraakt wordt daarbij uitgegaan van het zogenaamde worstcasescenario: er wordt aangenomen dat het gehalte van het residu niet afneemt in de periode na de toepassing van het middel (wat vaak door bijvoorbeeld afbraak en besproeien wel het geval zal zijn). Dus bij gebruik volgens de voorschriften zijn de risico's voor toepassers, werkers en verwerkers volgens bestaande normen verwaarloosbaar. Toch concludeerde de Gezondheidsraad dat de veiligheid gerelateerd aan beroepsmatige blootstelling in de praktijk niet altijd voldoende is (Gezondheidsraad, 2014). Een mogelijke oorzaak is een gebrekkige naleving van de voorschriften, of het onderbelicht blijven van specifieke stofeigenschappen of gevoelige groepen in de toelatingsprocedure. Ook worden mogelijk cumulatieve effecten (additie of synergie) van middelen nog niet systematisch meegenomen in de toelatingsbeoordeling. De Gezondheidsraad verwijst naar nationale en internationale literatuur waarin verbanden tussen blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen en ziekten zoals huidaandoeningen, effecten op vruchtbaarheid, kanker (ook bij het nageslacht) en de ziekte van Parkinson zijn beschreven. De onderliggende informatie in het rapport van de Gezondheidsraad dateert echter al van enkele jaren terug. Mogelijk is de huidige situatie omtrent het gebruik en de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen anders (Gezondheidsraad, 2014). De relatie tussen voortplantingstoxiciteit voor vrouwelijke werkers en blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen wordt in de literatuur besproken. Vooral medewerkers in kassen hebben een verhoogd risico omdat de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen vaak hoger en langduriger is vergeleken met andere teelten. Studies uit verschillende landen suggereren een verband tussen blootstelling van vrouwelijke werkers en voortplantingstoxiciteit (Figà-Talamanca, 2006).

Uit de risicobeoordeling van BuRO voor twee aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen in snijrozen onder glas bleek dat een combinatie van overmatig gebruik en onvoldoende persoonlijke bescherming risicovolle scenario's voor toepassers, werkers en verwerkers van de bloemen kan inhouden (BuRO, 2009).

Uit de tussenevaluatie van de 2^e Nota Gezonde Groei, Duurzame oogst van PBL blijkt dat het tussendoel voor arbeidsveiligheid, gericht op voorlichting en het vastleggen van afspraken over veiligheid tussen werkgevers en werknemers, niet is behaald (PBL, 2019). Knelpunten blijken taalbarrières en korte dienstverbanden van medewerkers. Volgens de analyse van PBL heeft het veilig werken met gewasbeschermingsmiddelen nog een te lage prioriteit. Wel daalde voor de sierteelt onder glas het aantal bedrijven waar aan het personeel geen voorlichting over gewasbeschermingsmiddelen wordt gegeven tussen 2010 en 2018 van ruim 20% naar ongeveer 15%.

In de literatuur is een risicobeoordeling beschikbaar op basis van gemeten residuen van gewasbeschermingsmiddelen op de handschoenen van Belgische bloemisten (Toumi et al., 2017). In de twintig gemeten monsters werden 12 tot 68 verschillende residuen per monster aangetroffen met totale concentraties van 1,3 tot 113,5 mg per kg lichaamsgewicht per dag. In totaal werden 111 verschillende stoffen aangetroffen, voornamelijk insecticiden en fungiciden. De potentiële dermale blootstelling bij het P90 percentiel van de residuconcentraties en de bij de maximaal aangetroffen concentraties overschreed de AOEL voor respectievelijk drie en vijf stoffen, waardoor gezondheidsrisico's niet uit te sluiten zijn. De dermale blootstelling werd met een aanname van 75% dermale absorptie omgerekend naar blootstelling in het lichaam. Uit deze berekening blijkt dat voor de P90 en bij de maximaal aangetroffen concentratie overschreed de AOEL (tot 393%) voor respectievelijk één en drie stoffen. Als het gebruik van handschoenen wordt meegenomen, dan ligt de blootstelling ongeveer 90% lager en zijn de gezondheidsrisico's beperkt.

Omdat er te weinig bekend is over welke biociden er binnen de sierteeltketen worden gebruikt, kunnen de risico's voor toepassers en werkers voor deze stoffen niet worden beoordeeld.

8.6.4 Risicobeoordeling voor omwonenden

In 2001 is een risicobeoordeling voor omwonenden van kassen (Alterra, 2001) gedaan. In deze studie zijn van 24 gewasbeschermingsmiddelen de risico's beoordeeld voor omwonenden die tot 30 meter benedenwinds van een kas wonen. Voor drie stoffen (dodemorf, heptenofos en dienochloor) konden schadelijke effecten om verschillende redenen niet worden uitgesloten. De conclusie was dat nader onderzoek naar deze middelen nodig is, echter is alleen dodemorf momenteel nog toegelaten voor de teelt van rozen (Ctgb, 2018e). Ook werd in deze studie combinatiegebruik van middelen met gelijke werkingsmechanismen meegenomen, maar deze analyse leidde niet tot de identificatie van additioneel schadelijke effecten bij gecombineerde blootstelling.

In de toelatingsbeoordeling door het Ctgb werd tot 2014 het risico voor omwonenden niet apart beoordeeld, met uitzondering voor omwonenden van kassen. Impliciet werd er vanuit gegaan dat de beoordeling van het risico voor beroepsmatige blootstelling voldoende is om ook omwonenden te beschermen. Desalniettemin was er maatschappelijke onrust omtrent agrarische percelen waar veel middelen werden gebruikt. De Gezondheidsraad heeft in 2014 een rapport uitgebracht, waarin verder onderzoek naar blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen onder omwonenden van landbouwpercelen wordt aanbevolen (Gezondheidsraad, 2014). Dit vanwege het eigenstandige karakter van omwonenden als risicogroep. Verschillen tussen omwonenden en werkers kunnen bijvoorbeeld optreden door de duur van de blootstelling, de hoogte van de blootstelling (piekbelasting versus een langduriger blootstelling aan lagere concentraties), gevoelige groepen zoals kinderen of zwangere vrouwen en het al dan niet gebruik maken van persoonlijke beschermingsmiddelen. Naar aanleiding van dit rapport heeft het Ctgb vanaf 2014 de blootstelling van omwonenden expliciet beoordeeld met twee beschikbare modellen. Tevens voerde het, op basis van een nieuw EFSA-model, een herbeoordeling van bestaande toelatingen uit om het risico voor omwonenden en omstanders inclusief kinderen te identificeren. Voor deze herbeoordeling is destijds het voorlopige EFSA-model (zoals beschreven in (EFSA, 2014a) gebruikt voor de blootstellingsberekeningen. Op basis van intensiteit en wijze van toepassing (opwaarts spuiten) zijn 116 middelen in de herbeoordeling meegenomen. Het Ctgb trok uit deze evaluatie de conclusie dat de geëvalueerde middelen veilig zijn en herziening van de beoordelingen niet nodig is. Sinds 1 januari 2016 wordt bij de beoordeling van middelen en stoffen het EFSA-model standaard als basis gebruikt voor de risicobeoordeling voor omwonenden en omstanders (Ctgb, 2015b;2018g). EFSA heeft in 2015 een richtlijn uitgebracht waarin een geharmoniseerde aanpak voor blootstellingsberekeningen voor omwonenden, omstanders en passanten is beschreven. (EFSA, 2014b).

Naar aanleiding van het Gezondheidsraadrapport coördineert het RIVM onderzoek over de blootstelling en gezondheidsrisico's van omwonenden van landbouwpercelen (RIVM, 2018a). Het verkennend gezondheidsonderzoek, gericht op verschillende teelten, is in juli 2018 gepubliceerd en concludeert dat er over het algemeen geen duidelijk verband is tussen gezondheid en de nabijheid van landbouwpercelen. Wel hebben een aantal specifieke verbanden (niet gerelateerd aan sierteelt) nader onderzoek nodig (RIVM, 2018b). Het onderzoek blootstelling omwonenden (OBO) was gericht op metingen in urine, buitenlucht, monsters van binnenhuisoppervlakten, bodem en vegetatie rond bloembolpercelen. Ook is een klein aantal veegmonsters van handen en monsters van binnenlucht genomen. In monsters van buitenlucht rond woningen, stof op de deurmat en in huisstof werden restanten van toegepaste gewasbeschermingsmiddelen teruggevonden. Ook in urinemonsters van omwonenden (volwassenen en kinderen) werden residuen aangetroffen, ook in gevallen waarbij de omwonenden meer dan 500 meter van het perceel afwoonden. Het OBO laat zien dat de huidige toelatingskaders de blootstelling voor omwonenden niet onderschatten gebaseerd op het feit dat de gemeten blootstelling onder de gezondheidkundige grenswaarden liggen. Wel is verdere verfijning van het model mogelijk, bijvoorbeeld door gecombineerde effecten van stoffen te beoordelen. De studies geven verschillende aanknopingspunten voor verder vervolgonderzoek, bijvoorbeeld naar kwetsbare groepen of andere gezondheidseffecten zoals cognitieve ontwikkeling (RIVM, 2019c).

8.6.5 Risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor milieu en natuur

Milieu

Door de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen komen middelen in het milieu terecht, bijvoorbeeld door ophoping in de grond of verwaaiing, uitspoelen of afspoelen van het perceel naar oppervlakte- en grondwater (PBL, 2019). In grondwater worden voornamelijk stoffen aangetroffen die niet langer zijn toegelaten maar waarvan zich nog wel residuen in de bodem bevinden door eerder gebruik (EZ, 2013; RIVM, 2016). Residuen van gewasbeschermingsmiddelen kunnen milieuproblemen opleveren bijvoorbeeld gerelateerd aan de drinkwatervoorziening (CML, 2012; RIVM, 2016). Om het milieu te beschermen zijn verschillende milieukwaliteitsnormen opgesteld zoals de MTR (maximaal toelaatbaar risiconiveau), VR (verwaarloosbaar risiconiveau) en verschillende MKN (milieukwaliteitsnormen) voor oppervlakte- en grondwater (er gelden specifieke eisen voor drinkwaterinnamepunten), bodem, sediment en lucht (RIVM, 2019a). Bij een overschrijding van een norm is een negatief effect op het milieu en levende organismen niet uit te sluiten.

Voor boomkwekerijen en bolbroeierijen zijn eerder specifieke emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater in kaart gebracht (WUR & CLM, 2012). Bij broeierijen komen de middelen in slotwater terecht via neerslag, uitspoeling en door lozing van condenswater, spuiwater en filterspoelwater. Deze emissieroutes zijn ook van toepassing voor bedekte boomkwekerijen. Voor boomkwekerijen in de vollegrond zijn de voornaamste emissieroutes druppeldrift bij het spuiten, neerslag, uitspoeling uit drains of grond en afspoeling van perceel en erf. Bij containervelden zijn de voornaamste emissieroutes druppeldrift bij het spuiten, neerslag, uitspoeling, afspoeling en lozing van drainage- en bassinwater. Er worden bij deze teelten verschillende vrijwillige en wettelijk verplichte maatregelen genomen om emissie te voorkomen zoals driftreducerende maatregelen, het beperken van puntemissies en het filteren van afvalwater (WUR & CLM, 2012). Bij substraatteelt onder glas is de emissie vooral naar oppervlaktewater, bij grondteelt is de emissie vooral naar de kasgrond (WUR, 2018c). Voor teelten onder glas is het sinds 1 januari 2018 wettelijk verplicht om lozingswater te zuiveren waarbij 95% van de hoeveelheid aanwezige gewasbeschermingsmiddelen wordt verwijderd (WUR, 2017).

Metingen geven aan dat de emissie van gewasbeschermingsmiddelen in de loop van de jaren sterk is afgenomen. Zo lieten gegevens uit het Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw voor boomkwekerijen (reductie van 65%) en sierteelt onder glas (reductie van 36%) een duidelijke afname zien voor de emissie naar oppervlaktewater tussen de periodes 1997-1999 en 2008-2010 (CML, 2012). Berekeningen voor de glastuinbouw over de periode 2004- 2016 laten zien dat de belasting van het waterleven door emissie van gewasbeschermingsmiddelen in deze periode tot 90% is afgenomen (Tabel 8.3) (WUR, 2018b). Het overgrote deel van de milieubelasting door deze teelten werd veroorzaakt door het gebruik van insecticiden (WUR, 2018c). Volgens dit onderzoek nam de hoeveelheid gebruikte werkzame stof (kg/ha) in de snijbloementeelt in de periode 2004-2016 met 60% af (WUR, 2018d). Gezien de verplichting om lozingswater te filteren, sinds 1 januari 2018, is de verwachting dat de emissie naar oppervlaktewater verder zal afnemen.

Tabel 8.3. Milieubelasting in milieubelasting punten⁶³ per hectare (mbp/ha) voor siergewassen in de glastuinbouw in 2004 en 2016 (WUR, 2018b)

Gewas	Milieubelasting 2004 (mbp/ha)	Milieubelasting 2016 (mbp/ha)
Snijbloem, chrysant (waterleven)	2134	188
Snijbloem, chrysant (bodemleven)	2635	1355
Snijbloem, roos	49330	1568
Potplanten	1205	48
perkplanten	p.m.	70

⁶³ De milieumeetlat ontwikkeld door CLM kent milieubelasting punten (mbp) toe aan gewasbeschermingsmiddelen. Daarbij wordt gekeken naar effecten op het waterleven en bodemorganismen en naar de kans op uitspoeling in verband met verontreiniging van het grondwater.

Ondanks deze berekende afnames in milieubelasting worden er nog steeds normoverschrijdingen gemeten. Zo zijn in 2016 voor een aantal middelen die worden toegepast in de bollen- en boomteelt normoverschrijdingen in oppervlaktewater geconstateerd (Deltares, 2017). Voor boomkwekerijen werden overschrijdingen geconstateerd voor thiacloprid, metazachloor, deltamethrin, indoxacarb, imidacloprid en linuron. Voor de bloembollenteelt ging het om de middelen imidacloprid, ETU, pirimifos-methyl, captan, esfenvaleraat, azoxystrobin, carbendazim, deltamethrin, pyraclostrobin, pendimethalin, thiofanaat-methyl en pirimicarb. Cijfers uit 2017 laten zien dat voor boomkwekerijen de mate van normoverschrijding (somindex) iets lager is. Wel ware er verschuivingen in de normoverschrijdende middelen gevonden ten opzichte van 2016: in 2017 werden extra overschrijdingen gevonden voor methoxyfenozide, carbendazim, thiamethoxam en thiofanaat-methyl. Imidacloprid en linuron gaven niet langer een normoverschrijding. Voor de bloembollenteelt was de somindex lager dan in 2017, vooral doordat minder werkzame stoffen de norm overschrijden: imidacloprid, carbendazim, pyraclostrobin, pendimethalin, esfenvaleraat en pirimifos-methyl (Deltares, 2018b).

In 2013 sprak het kabinet de doelstelling uit dat er in 2023 nagenoeg geen normoverschrijdingen in oppervlaktewater meer zullen zijn, met een tussendoelstelling van 50% reductie in 2018. Om deze doelstellingen te bereiken moeten er extra maatregelen getroffen worden zodat in de bedekte teelten de emissie (nagenoeg) volledig afneemt door zuiveringstechnieken. Voor open teelten moet de verwaaiing van gewasbeschermingsmiddelen verder worden beperkt en teeltvrije zones worden verbreed. Ook moeten puntemissies worden verminderd (EZ, 2013). Voor grondwater geldt een andere doelstelling, daarvoor mag de kwaliteit niet achteruit gaan in de periode 2013 tot 2023.

Uit de tussenevaluatie van de Nota door PBL blijkt dat ondanks een verbetering van de waterkwaliteit de tussendoelstelling voor drinkwaterwinning uit oppervlaktewater (50% afname van normoverschrijding in oppervlaktewater in 2018) niet is gehaald. In sloten bij boomkwekerijen, bloembollen, fruitteelt en kassen worden de meeste normoverschrijdingen geconstateerd. Glyfosaat levert een belangrijke bijdrage aan deze overschrijdingen (PBL, 2019). De middelen op basis van glyfosaat die zijn toegelaten voor toepassing binnen de sierteelt hebben een expiratiedatum van uiterlijk 1 januari 2020 (Ctgb, 2018e). De herbeoordelingsprocedure van glyfosaat als actieve stof is op 15 december 2019 gestart en moet uiterlijk in december 2022 zijn voltooid (Ctgb, 2019b).

De meeste residuen die in grondwater worden aangetroffen zijn afkomstig van middelen die inmiddels niet meer zijn toegelaten. Drie werkzame stoffen die in grondwater worden aangetroffen vormen hierop een uitzondering en zijn nog wel toegelaten, waaronder bentazon en glyfosaat die ook een toelating voor de sierteelt hebben. De derde stof, mecoprop-P heeft geen toelating binnen de sierteelt (Ctgb, 2018e; PBL, 2019). Een toelating zegt overigens niets over het werkelijke gebruik van de werkzame stoffen binnen de sector.

Een complicerende factor bij het bepalen van waterkwaliteit en normoverschrijdingen op basis van metingen is de onzekerheid door moeilijk meetbare stoffen. Als de rapportagegrens van een stof boven de norm ligt spreken we van een niet toetsbare meting. Er is een toenemende trend in niet toetsbare metingen waardoor uitspraken over de ontwikkeling van de waterkwaliteit en normoverschrijdingen op basis van metingen onzekerheid draagt (PBL, 2019).

Een normoverschrijding kan voortkomen uit onjuist gebruik van de middelen (niet naleven van het gebruiksvoorschrift). PBL geeft echter ook aan dat de nationale toelatingsprocedure onvoldoende rekening houdt met specifieke emissieroutes waardoor de emissie naar het milieu mogelijk wordt onderschat en normoverschrijdingen ook bij het voorgeschreven gebruik ontstaan (PBL, 2019). De emissiemodellen die worden gebruikt voor de toelatingsprocedure van middelen en de waterkwaliteitsnormen zijn dus onvoldoende op elkaar afgestemd (RIVM, 2019b).

Sinds 2018 gelden er strengere eisen voor het treffen van emissiereducerende maatregelen. Dit heeft ertoe geleid dat het gebruik van spuitdoppen (ten minste 75% vermindering van drift) algemeen wordt toegepast. Ook beschikken de meeste bedrijven met bedekte teelten over

zuiveringsinstallaties of zijn ze aangesloten bij een collectief wat uitstel van de zuiveringsverplichting geeft (dit leidt nu dus nog niet tot verlaagde emissie). Aangezien de strenge eisen pas sinds 2018 gelden is het eventuele effect op de waterkwaliteit nog niet meetbaar. Ook stimuleerde de nota de aanlag van (bredere) akkerranden om onder andere de populatie van natuurlijke vijanden te ondersteunen. Deze vrijwillige aanpak heeft niet het gewenste resultaat opgeleverd omdat tussen 2013 en 2017 het oppervlak van akkerranden in Nederland juist licht is afgenomen (PBL, 2019).

In theorie kunnen gewasbeschermingsmiddelen ook in het milieu terecht komen door compostering van sierteeltproducten met persistente residuen. Dit geldt mogelijk vooral voor geïmporteerde sierteeltproducten waar mogelijk residuen op zitten van zeer persistente werkzame stoffen die in de EU niet meer zijn toegelaten. In de Uitvoeringsregeling meststoffenbeleid en het Uitvoeringsbesluit meststoffenwet worden maximale niveaus gesteld aan organische microverontreinigingen in meststoffen waaronder enkele persistente en verboden gewasbeschermingsmiddel zoals aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, HCB, HCH, DDT, DDD en DDE. Het is echter onduidelijk in hoeverre de compostering van sierteeltproducten bijdraagt aan organische microverontreinigingen in meststoffen.

Natuur

De effecten van gewasbeschermingsmiddelen op de natuur, zoals insecten, waterleven en bodemleven etc. vallen buiten de afbakening van de ketenbeoordeling. Vanwege de recente grote belangstelling voor effecten van gewasbeschermingsmiddelen op bijen, en dan met name die van neonicotinoïden, worden deze effecten hieronder wel kort besproken.

Neonicotinoïden worden toegepast tegen plaaginsecten maar hebben ook schadelijke effecten op nuttige insecten waaronder bijen. In 2013 bracht EFSA een specifieke richtlijn uit voor de risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen voor bijen (EFSA, 2013). Tot op heden is deze richtlijn nog niet in Europa aangenomen. Momenteel vindt er een update plaats van een aantal onderdelen van deze conceptrichtlijn. De richtlijnen werden in 2018 geactualiseerd met evaluaties van drie neonicotinoïden, clothianidin, imidacloprid en thiamethoxam (CIT). Voor deze stoffen gelden restricties op het gebruik binnen de EU (EFSA, 2015;2018a;2018e;2018d;2018b). In april 2018 is door de EU lidstaten ingestemd met het voorstel van de Europese Commissie om die neonicotinoïden voor het buitengebruik geheel te verbieden⁶⁴. Uit een eerder onderzoek gericht op de monitoring van imidacloprid in het oppervlaktewater van een aantal bollen-, kassen- en boomteeltregio's in Nederland bleek geen of slechts een lichte daling waarneembaar nadat er voor deze stof per 1 mei 2014 aanvullende zuiveringsmaatregelen waren genomen (CML, 2015). Maatregelen zoals zuiveringsinstallaties dienen om de werkzame stoffen uit lozingswater te filteren. De NVWA constateerde in 2015 dat de voorgeschreven waterzuiveringsinstallaties nauwelijks aanwezig waren in de sierteelt onder glas. De kosten van deze installaties was een mogelijke verklaring voor de lage naleving van deze maatregel (NVWA, 2015d). Na verdere aanscherping van de eisen in 2018 hebben de meeste bedrijven wel maatregelen getroffen (PBL, 2019). In de tussenevaluatie van de 2^e Nota concludeert PBL dat, gezien de recente invoering van de laatste restricties op het gebruik, eventuele effecten zoals verminderde bijensterfte nog niet zichtbaar zal zijn. Wel is de verschuiving in gebruik van alternatieve middelen, meestal niet met een lager risicoprofiel, waarneembaar (PBL, 2019).

In de risicobeoordeling van BuRO uit 2014, waarin 25 gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen op sierplanten afkomstig uit Nederlandse tuincentra zijn meegenomen, is de onzekerheid omtrent de gevaren voor bijen van specifieke systemische middelen (neonicotinoïden) beschreven. Vooral bloeiende planten uit kassen kunnen, na geplant te zijn in tuinen, mogelijk bijen blootstellen via nectar en pollen (BuRO, 2014). Een vervolgonderzoek uit 2017 liet wel zien dat het aantal voor bijen schadelijke middelen op deze producten afneemt (Greenpeace, 2017). Naast de inperking van het gebruik van neonicotinoïden, voorlichten van telers en het stimuleren van niet chemische

⁶⁴ Uitvoeringsverordening (EU) (EU) 2018/783 van de commissie van 29 mei 2018 tot wijziging van Uitvoeringsverordening (EU) nr. 540/2011 wat betreft de voorwaarden voor de goedkeuring van de werkzame stof clothianidine/ imidacloprid/ thiamethoxam.

bestrijding stelt de overheid in haar Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming andere maatregelen voor zoals het stimuleren van (bredere) teeltvrije zones die kunnen worden ingericht voor functionele agrobiodiversiteit (EZ, 2013). Verder laat recent wetenschappelijk onderzoek zien dat het ook voor schadelijke effecten op insecten (met de sluipwesp als model in de studie) van belang is om naar cumulatieve effecten van mengsels van gewasbeschermingsmiddelen te kijken omdat in deze effecten synergie kan optreden (Willow et al., 2019).

Ook kan illegaal gebruik van middelen leiden tot schadelijke effecten op bijen. In 2016 en 2019 zijn er incidenten bij de NVWA gemeld waarbij massale honingbijensterfte werd veroorzaakt door het niet toegelaten gewasbeschermingsmiddel fipronil bij de teelt van laurierkers (RIVM-WFSR, 2017;2019).

8.6.6 Overige risico's

Ontwikkeling van azolenresistente *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus is een schimmel die algemeen voorkomt op rottend plantmateriaal en daarbij veel sporen produceert. Deze sporen zijn overal aanwezig in binnen- en buitenlucht en worden door mensen voortdurend ingeademd. Het is een voor mensen opportunistisch pathogeen dat ernstige ziektelast kan veroorzaken bij immuno-gecompromitteerde mensen, in sommige gevallen met de dood als gevolg (Verweij et al., 2009). Mensen raken geïnfecteerd door het inademen van sporen die vervolgens in de luchtwegen uitgroeien en infecties kunnen veroorzaken. Infecties kunnen worden bestreden met behulp van antimycotica op basis van azolen (triazolen, imidazolen). Echter, net zoals bacteriën resistent worden tegen antibiotica wanneer zij aan niet-dodelijke concentraties worden blootgesteld, zo kan *A. fumigatus* resistent worden tegen azolen (Händel et al., 2015). Azolen worden niet alleen als antimycoticum gebruikt maar ook als fungicide in de landbouw en bij houtverwerking. Het is aangetoond dat de azolenresistentie van isolaten van *A. fumigatus* die menselijke infecties veroorzaken in veel gevallen is gevormd door blootstelling aan azolen (Rietveld AG, 2017). Resistentie als gevolg van blootstelling aan fungiciden op basis van azolen is een belangrijke bron van resistentie van *A. fumigatus* in de gezondheidszorg omdat kruisresistentie tussen de verschillende azolen veel voorkomt (Azevedo et al., 2015).

Een toename van *A. fumigatus*-resistentie is onder andere waargenomen bij opslag van houtafval en op composthopen van bloembolresten en ander plantaardig materiaal. In het geval van de bloembollenresten wordt een link gelegd met het gebruik van verschillende azoolfungiciden tijdens de teelt (Rietveld AG, 2017). Ook binnen de sierteelt is het gebruik van meerdere azolen toegelaten (onder andere tebuconazool, prothioconazool penconazool, propiconazool difenoconazool, etoxazool en metconazool) (Ctgb, 2018e). Bij compostering van plantaardig afval uit de sierteeltketen zou dus mogelijk ook een risico voor de ontwikkeling van azolenresistente *A. fumigatus* kunnen bestaan. Er is hierover echter nog geen onderzoek beschikbaar. In een brief aan de kamer van 24 oktober 2019 onderstreept de minister van LNV het belang van het identificeren van mogelijke bronnen van deze resistentieontwikkeling (Minister van LNV, 2019).

Genetische modificatie

Bij genetische modificatie wordt het DNA van een organisme (in dit geval een sierplant) veranderd met als doel het organisme een nieuwe of aangepaste eigenschap te geven. Er geldt strenge wetgeving voor het werken met en het op de markt brengen van genetisch gemodificeerde organismen (GGO's). Voor de teelt en import van levende GGO's binnen de sierteelt is een vergunning nodig en valt onder de Europese Richtlijn 2001/18/EG. Een autorisatie moet worden ingediend bij één van de Europese lidstaten, de markttoelating geldt vervolgens voor de hele Europese Unie. De procedure bestaat uit een milieurisicobeoordeling (RIVM, 2019d). In Nederland beoordeelt Bureau GGO van het RIVM de veiligheid van de aanvragen en verleent het namens het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de vergunningen (RIVM, 2019e). De GGO's met een markttoelating worden openbaar gemaakt op de website van het Joint Research Centre (JRC). In deze database zijn vijf Nederlandse toelatingen opgenomen voor het in de handel brengen (dus niet voor de teelt) van geïmporteerde anjers met een aangepaste bloemkleur (JRC, 2019). Hieruit kan worden geconcludeerd dat genetische modificatie binnen de sierteelt wordt toegepast. De toelatingen zijn momenteel beperkt en eventuele risico's worden binnen een streng wettelijk kader

beoordeeld. Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van wet- en regelgeving van GGO's. In opdracht van ILT heeft het RIVM in 2014 een inventarisatie gemaakt van de wereldwijde ontwikkelingen van succesvol genetisch gemodificeerde sierplanten en de mogelijke illegale import van deze producten. Over het algemeen was het risico van de geïnventariseerde producten voor volksgezondheid en milieu laag. Wel werd een gemodificeerd (glyfosaat resistent) gewas (*A. stolonifera*) geïdentificeerd dat mogelijk een risico voor de biodiversiteit zou kunnen vormen. Illegale import van dit gewas is echter onwaarschijnlijk (RIVM, 2014).

8.6.7 Samenvatting van de risicobeoordeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden voor mens, milieu en natuur

- Voor sierteeltproducten gelden geen maximale residu limieten (MRL's) voor gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Vanaf 1 januari 2020 gelden er specifieke MRL's voor pollen en bijenproducten die zullen worden meegenomen in de toelating van gewasbeschermingsmiddelen voor de sierteelt.
- De risico's voor consumenten die via de huid in aanraking komen met residuen van gewasbeschermingsmiddelen op sierplanten zijn verwaarloosbaar.
- Sierplanten zijn niet bedoeld voor consumptie. Mochten sierplanten wel worden geconsumeerd dan zijn gezondheidsrisico's gerelateerd aan de residuen van gewasbeschermingsmiddelen niet uit te sluiten.
- De risico's voor consumenten door blootstelling aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen via een volggewas lijken gering.
- De arbeidsveiligheid ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en biociden door toepassers, werkers en verwerkers in de sector is nog niet voldoende. Mogelijke oorzaken zijn het niet naleven van voorschriften, onvoldoende voorlichting en het niet vastleggen van afspraken en het niet meenemen van gevoelige groepen in de toelatingsbeoordeling.
- Er zijn onvoldoende data om een risicobeoordeling van biociden te kunnen doen, zowel voor consumenten als voor mensen die beroepsmatig worden blootgesteld.
- Er is onvoldoende data om een systematische risicobeoordeling van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op importproducten uit derde landen te kunnen opstellen.
- Er is recent onderzoek gedaan naar de blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen en de gezondheidsrisico's voor omwonenden van landbouwpercelen. Uit dit onderzoek blijkt dat omwonenden aan gewasbeschermingsmiddelen worden blootgesteld, maar zijn er geen duidelijk nadelige effecten op de gezondheid geïdentificeerd. Wel zijn er aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek en om het toelatingskader verder te verfijnen (bijvoorbeeld door beoordeling van gecombineerde blootstelling).
- Werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen worden in het oppervlaktewater aangetroffen. In het grondwater worden voornamelijk residuen gevonden van niet langer toegelaten middelen. Ondanks dat de emissie van middelen sterk afneemt, worden er nog steeds normoverschrijdingen geconstateerd en zijn de tussendoelstellingen van de Beleidsnota niet gehaald. Negatieve effecten op bepaalde organismen zijn bij een normoverschrijding niet uit te sluiten. Sinds 2018 gelden er strengere eisen voor emissie-reducerende-maatregelen, waarvan het effect op de waterkwaliteit nog niet kan worden beoordeeld.
- Normoverschrijdingen kunnen ontstaan door het niet opvolgen van gebruiksvoorschriften, maar ook door onvoldoende harmonisatie tussen de toelatingsprocedure en waterkwaliteitsnormen.
- Een toenemende hoeveelheid van niet-toetsbare stoffen zorgt voor onzekerheid in trendanalyses van waterkwaliteit en normoverschrijdingen.
- Het is niet bekend in hoeverre residuen van persistente gewasbeschermingsmiddelen na compostering van sierteeltproducten in het milieu terecht komen. Er zijn wettelijke limieten voor een aantal persistente gewasbeschermingsmiddelen in meststoffen.
- Er is recent veel aandacht voor de risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor de biodiversiteit en dan met name de effecten op nuttige insecten zoals bijen. Het gebruik van een aantal insecticiden is vanwege deze risico's op Europees niveau ingeperkt.
- Gezien het gebruik van azoolgebaseerde fungiciden binnen de sierteelt is de ontwikkeling van azolenresistentie door *A. fumigatus* bij compostering van plantaardig afval uit de sierteeltketen een mogelijk scenario, echter ontbreken de data om deze hypothese te toetsen.

- Genetische modificatie wordt toegepast binnen de sierteelt; toelatingen worden binnen een streng wettelijk kader beoordeeld. Het huidige risico van illegaal geïmporteerde genetisch gemodificeerde sierteeltproducten voor volksgezondheid en milieu is als laag beoordeeld.

9 Toxiciteit en allergeniciteit van sierplanten

9.1 Inleiding

Planten worden verbouwd voor verschillende doeleinden zoals voor de productie van voedsel, diervoeder en brandstof, maar ook voor toepassingen in (kruiden)geneesmiddelen, als insecticide of als sierplant ter decoratie. Wikipedia definieert een sierplant als volgt: "Een sierplant is een plant (of cultuurgewas) die wordt geteeld om zijn bouw en sierwaarde. De plant heeft enkel een decoratieve waarde. Sierplanten kunnen op verschillende manieren sierwaarde hebben, bijvoorbeeld via hun bloemen, vruchten of geur". Naast een decoratieve toepassing, kunnen siergewassen en sierbomen ook een functie hebben, zoals afscheiding of schaduwwerking.

De verdeling van de sierteeltketen in subcategorieën, zoals snijbloemen, potplanten, boomkwekerijgewassen en vaste planten, is voor onderstaande beschrijving minder relevant en daarom niet gevolgd. Dat geldt ook voor de verschillende schakels (veredeling, vermeerdering, productie en verhandeling na productie). Het risico voor de dier- en volksgezondheid houdt vooral verband met de laatste schakel in de keten, namelijk verhandeling na productie. Bij diergezondheid valt de gezondheid van landbouwhuisdieren buiten de scope.

Hieronder worden achtereenvolgens de risico's besproken van:

- eetbare (sier)planten,
- verven en bewerken van sierplanten,
- toxiciteit van sierplanten, en
- allergeniciteit van sierplanten.

9.2 Eetbare (sier)planten

De scheiding tussen gewassen of planten die worden verbouwd en verkocht voor consumptie en die worden geteeld voor hun sierwaarde is niet altijd even duidelijk. Er zijn mensen die planten of bloemen uit de (eigen) tuin verwerken in een salade of soep. Deze toepassing wordt buiten beschouwing gelaten. Maar er zijn ook restaurants die bloemen, zoals rozen en viooltjes, gebruiken ter decoratie van het eten. Kruiden, cressen (vers gekiemde plantjes) en planten(delen) worden verkocht, veelal via de groothandel en zijn dan in principe geteeld om te eten. Ze worden tot nu toe niet in grote hoeveelheden geconsumeerd.

9.2.1 Eetbaar en nieuw?

Eetbaar betekent geschikt om te eten, niet giftig. Dit begrip is niet in de wet gedefinieerd. Een voedingsmiddel dat ter consumptie wordt aangeboden, kan als eetbaar worden verondersteld. Artikel 2 van Verordening (EG) nr. 178/2002 definieert een levensmiddel of voedingsmiddel als: alle stoffen en producten, verwerkt, gedeeltelijk verwerkt of onverwerkt, die bestemd zijn om door de mens te worden geconsumeerd of waarvan redelijkerwijs kan worden verwacht dat zij door de mens worden geconsumeerd. Daarnaast wordt in Verordening (EU) 2015/2283, artikel 3, 'nieuwe voedingsmiddelen' gedefinieerd als: alle levensmiddelen die binnen de Unie vóór 15 mei 1997 niet in significante mate voor menselijke voeding werden gebruikt.

Het is niet altijd duidelijk of het bij eetbare (sier)planten om nieuwe voedingsmiddelen gaat (Sprong et al., 2014). De beoordeling of een levensmiddel vóór 15 mei 1997 binnen de Unie in significante mate voor voeding van de mens is gebruikt, moet plaatsvinden op basis van door exploitanten van levensmiddelenbedrijven verstrekte informatie, die zo nodig wordt ondersteund door andere informatie die in lidstaten beschikbaar is. Wanneer exploitanten van levensmiddelenbedrijven niet zeker zijn van de status van het levensmiddel dat zij in de handel willen brengen, moeten zij de lidstaten raadplegen. De Europese Commissie kan op eigen initiatief of op verzoek van een lidstaat door middel van uitvoeringshandelingen besluiten of een bepaald voedingsmiddel al dan niet onder de definitie van nieuwe voedingsmiddelen valt. Nieuwe voedingsmiddelen moeten veilig zijn en het gebruik van nieuwe voedingsmiddelen mag niet

misleidend zijn voor de consument. De Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) beoordeelt de voedselveiligheidsrisico's op basis van ingediende dossiers. Goedgekeurde nieuwe voedingsmiddelen of ingrediënten mogen alleen in de handel worden gebracht indien zij zijn opgenomen op een Unielijst van toegelaten nieuwe voedingsmiddelen die in de Unie in de handel mogen worden gebracht. Op deze voedingsmiddelen is dan alle wetgeving met betrekking tot voedingsmiddelen van toepassing waaronder de algemene etiketteringsvoorschriften van Verordening (EU) nr. 1169/2011.

EFSA heeft een leidraad (guidance) gepubliceerd waarin wordt beschreven welke gegevens nodig zijn voor een veiligheidsbeoordeling van nieuwe voedingsmiddelen. EFSA beoordeelt de veiligheid van het nieuwe voedingsmiddel voor het voorgestelde gebruik (EFSA NDA Panel et al., 2016; EFSA, 2018c).

Voor een aantal eetbare planten die vaak in de sierteeltketen worden geteeld en verhandeld, geldt een wettelijke Europese aanduidingsverplichting in het kader van kwaliteit van groenten en fruit: verse en gekoelde tijm, basilicum, melisse, munt, oregano/wilde marjolein, rozemarijn en salie behoren volgens Verordening (EU) nr. 1308/2013 tot de sector groenten en fruit. Voor rozenbottels en bloemen, bladeren en wortels voor gedroogde kruidenthee (bijvoorbeeld jasmijn, kamille, hibiscus, rooibos en ginsengwortel) zijn in Verordening (EG) nr. 396/2005 maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong vastgelegd.

9.2.2 Beoordeling van chemische risico's van eetbare planten

De risicobeoordeling van stoffen en bewust of onbewust toegevoegde stoffen aan voedingsmiddelen, al of niet gezien als nieuwe voedingsmiddelen, wordt gebaseerd op een veilige dosis voor de mens, die meestal is berekend op basis van extrapolatie van proefdiergegevens met behulp van veiligheidsfactoren. De veilige dosis is de hoeveelheid van een stof die iemand dagelijks kan innemen gedurende het hele leven zonder noemenswaardig gezondheidsrisico. Hiervoor wordt meestal de Acceptable Daily Intake (ADI) of de Tolerable Daily Intake (TDI) gebruikt. De ADI wordt gebruikt voor toegelaten stoffen zoals gewasbeschermingsmiddelen. De TDI wordt gebruikt voor stoffen die niet bewust aan het voedsel worden toegevoegd, zoals milieucontaminanten. Voor de beoordeling van acute gezondheidseffecten wordt de ARfD (Acute Referentie Dosis) gebruikt. Dit is de maximale hoeveelheid van een stof die iemand gedurende korte tijd, meestal 24 uur, veilig kan innemen. Bij een overschrijding van de ADI of TDI neemt de kans op een gezondheidseffect toe maar dit betekent niet dat er ook daadwerkelijk altijd een effect zal optreden.

De Europese wetgeving berust op het principe dat de blootstelling van consumenten aan ongewenste chemische stoffen zo laag mogelijk moet zijn. Voor een groot aantal stoffen is een maximaal toegestane concentratie vastgesteld, de MRL (Maximale Residu Limiet) of ML (Maximale Limiet). MRL's worden gehanteerd voor stoffen die als residu in een voedingsmiddel aangetroffen kunnen worden, zoals gewasbeschermingsmiddelen. ML's worden gebruikt voor stoffen die onbedoeld in voedsel aanwezig kunnen zijn, zoals milieucontaminanten. MRL's en ML's zijn wettelijke normen die worden vastgesteld per stof-levensmiddel-combinatie. Een MRL voor residuen van gewasbeschermingsmiddelen in voedsel wordt vastgesteld op basis van wat haalbaar is bij de toepassing van goede landbouwpraktijk (Good Agricultural Practice) en daarbij wordt rekening gehouden met de toxicologische maatstaven. Normen voor contaminanten (ML-waarden) zijn gebaseerd op het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable).

9.2.3 Onderzoek

In Denemarken is door het National Food Institute onderzoek gedaan naar de veiligheid van wilde planten als levensmiddelen. Honderdvijftig restaurants en lokale voedselproducenten (van bijvoorbeeld jam) werden bezocht in de periode mei-oktober 2016 en hun gebruik van planten, geplukt in het wild of uit tuinen onderzocht. De bloemen van 23 planten zijn nader bekeken, waarbij gegevens uit de literatuur zijn gebruikt. Negen bloemen bevatten stoffen met toxische of potentieel toxische effecten na consumptie, twee bevatten ongeïdentificeerde toxische stoffen en

vier waren bloemen van planten met potentieel toxische stoffen in andere plantendelen dan de bloem of in gerelateerde soorten (Egebjerg et al., 2018). Voorbeelden van aangetroffen toxische stoffen waren thujon in duizendblad, coumarine in lievevrouwebedstro en erucazuur in Oost-Indische kers. Een inname van respectievelijk 18, 7 en 40 gram verse bloemen waren voldoende om de respectievelijke ADI of TDI te overschrijden. Vanwege het ontbreken van gegevens, konden de onderzoekers voor andere stoffen in de onderzochte bloemen geen veilige grens van inname afleiden (Egebjerg et al., 2018).

9.2.4 Etikettering (informatie voor de consument)

De Vereniging van Bloemveilingen in Nederland (VBN, www.vbn.nl) geeft aan dat eetbare bloemen en plantendelen en vruchten van planten in steeds grotere aantallen worden gekweekt en verhandeld binnen de sierteeltsector. Het gaat onder andere om eetbare kruiden, snijbloemen en planten met eetbare vruchten. VBN heeft in het document 'Specificatie eetbare planten' richtlijnen opgenomen over de aanvoer van eetbare producten, de benodigde certificering, mogelijk eetbare sierteeltproducten en etikettering. VBN geeft aan dat bij verhandeling van eetbare producten moet worden voldaan aan de Europees vastgestelde MRL's voor gewasbeschermingsmiddelen. Bij verhandeling van een product dat zowel een eetbare als een niet eetbare variant kent, moet de aanvoerder dit aangeven middels sorteerkennmerk S77 (eetbaar/niet eetbaar) en één van de volgende codes: code 1 Geschikt voor consumptie; code 2 Eetbare plant; code 3 Eetbare vruchten; code 4 Eetbare bloemen; code 6 Produceert eetbare vruchten; code 9 Niet voor consumptie. Een voorbeeld van een mogelijk eetbaar product dat kan worden verhandeld als 'niet voor consumptie' is *Capsicum annuum* (sierpeper). VBN heeft een lijst opgesteld met mogelijk eetbare bloemen/planten waarbij kenmerkcode S77 dient te worden meegegeven (VBN.nl).

FloraHolland heeft op 13 maart 2015 richtlijnen voor het gebruik van uniforme symbolen voor de verzorging van potplanten door consumenten gepubliceerd. FloraHolland stelt het gebruik van een aantal symbolen voor, bijvoorbeeld wel of niet geschikt voor consumptie. Terecht wordt gesteld dat een leverancier aansprakelijk is voor eventuele schade indien de consument niet is gewaarschuwd. De Nederlandse bloemveilingen adviseren hun aanvoerders en afnemers de volgende tekst op de verpakking of op een steek- of hangetiket op te nemen:
"Dit product is uitsluitend bestemd voor decoratieve doeleinden en niet voor inwendig gebruik. Het product kan bij onjuiste toepassing, consumptie, aanraking en/of overgevoeligheid leiden tot schadelijke gevolgen voor mens en/of dier", of de korte tekst: 'Bestemd voor decoratie en niet voor consumptie'.

Deze initiatieven moeten worden gezien als richtlijnen die niet onder wetgeving vallen en hier kan dus niet op worden gehandhaafd door de NVWA. Het is niet bekend bij welk percentage van de planten(delen) die worden verkocht aan particulieren, duidelijk staat aangegeven of ze wel of niet voor consumptie geschikt zijn.

9.2.5 Toezicht

Het toezicht op het naleven van de wetgeving over eetbare planten ligt bij de NVWA. De Europese Verordening (EG) nr. 396/2005 bepaalt de maximumgehalten aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen in of op levensmiddelen en schrijft voor dat de lidstaten twee controleprogramma's uitvoeren: het EU-coördinated control programme (EUCP) en een National Control Plan. Het EUCP dient steekproefsgewijs en representatief voor een product(groep) te zijn om een beeld te krijgen van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in de producten. Ieder jaar schrijft het EUCP een tiental producten voor die moeten worden bemonsterd. Het Nationale Controle Plan dient risicogericht te worden ingevuld. Hierbij wordt onder andere uitgegaan van de meldingen uit het RASFF-systeem, en land-product-combinaties waar eerder regelmatig overschrijdingen zijn aangetroffen. Daarnaast moet elke lidstaat van de EU een verplichte controle uitvoeren op de invoer van levensmiddelen van niet-dierlijke oorsprong aan de buitengrens van de EU (Verordening (EG) nr. 669/2009). Hiervoor wordt halfjaarlijks een lijst van landen en producten vastgesteld op basis van eerdere resultaten. Bij niet voldoen aan de wettelijke eisen, worden de producten niet toegelaten in de EU.

Voor eetbare bloemen zijn (nog) geen MRL's of ML's opgenomen in de wetgeving. Eetbare bloemen of planten(delen) zijn ook niet opgenomen in een nationaal controleprogramma omdat niet duidelijk is of ze beschouwd dienen te worden als voedingsmiddelen.

9.2.6 Conclusies

- Het moet duidelijk zijn met welk doel planten worden verbouwd en verhandeld. Er gelden namelijk andere regels voor ter consumptie aangeboden planten dan voor sierplanten.
- Ter consumptie aangeboden bloemen en plantendelen die niet in significante mate voor de voeding van de mens werden gebruikt voor 15 mei 1997, behoren tot de nieuwe levensmiddelen ('novel foods') en moeten worden goedgekeurd door de Europese Commissie voor verhandeling op de Europese markt (Verordening (EU) 2015/2283). De aanbieder/verkoper moet nagaan of het een nieuw voedingsmiddel betreft.
- Voor consumptie aangeboden bloemen en planten(delen) zijn voedingsmiddelen en moeten voldoen aan alle Europese regels voor voedselveiligheid.
- Er bestaat een vrijwillige richtlijn voor etikettering, opgesteld door de Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland voor eetbare planten. Het is niet bekend bij welk percentage van de bloemen en planten die worden verkocht, duidelijk staat aangegeven of ze wel of niet voor consumptie geschikt zijn. Consumenten zijn mogelijk niet altijd bekend met de (niet-) eetbaarheid van sierplanten.

9.3 Verven en bewerken van sierplanten

Een belangrijke tak van nijverheid verantwoordelijk voor de uitstoot van vluchtige organische stoffen was de bloemverversbranche (Limburg, 1992). Het verven van snijbloemen en kamerplanten (bijvoorbeeld orchideeën) gebeurde door ze onder te dompelen in een vat met verf. Om de verf te verdunnen en omdat bloemen vaak een waslaagje hebben, is een oplosmiddel nodig. Hiervoor werden vluchtige stoffen zoals aceton gebruikt in concentraties tot 90%. Blootstelling aan deze stoffen kan leiden tot aandoeningen aan hersenen en huid, maar voor zover bekend worden bloemen niet meer op deze wijze geverfd.

Voor droogbloemen is per november 1990 verplicht gesteld dat ze uitsluitend met verf op waterbasis mogen worden geverfd. Voor snijbloemen met wijde vaatbundels, zoals chrysanten, fresia's en tulpen, is het mogelijk de bossen in een vaas met kleurstof te zetten. Naast de optrek- of dompelmethode om te kleuren, behoren ook spuiten en glitteren tot de mogelijkheden. Bij planten wordt voor het kleuren van de bloemen tegenwoordig veelvuldig gebruikt gemaakt van het injecteren van bloemstelen met verf.

Geconserveerde bloemen lijken in opmars. Vooral rozen, maar steeds meer andere bloemen en ook planten en zelfs mossen worden behandeld om meer dan een jaar houdbaar te zijn zonder watergeven en met minimaal onderhoud. Het conserveren van bloemen kan op verschillende manieren maar de nu commercieel meest toegepaste vorm bestaat uit het dehydreren (drogen) en vervolgens verven of pigmenteren van de bloem.

Dehydreren van bloemen kan op verschillende manieren. Bij de gangbare commerciële methode wordt het water in de bloem (eventueel met steel en bladeren) vervangen door een andere vloeistof. Als vloeistof worden oliën genoemd, glycolen, glycerine, et cetera. Vaak zorgt het dehydreren voor kleurverlies of is er de wens om de bloemen in niet natuurlijke kleuren te presenteren. In die gevallen volgt er een verfproces. Geconserveerde bloemen zijn gevoelig voor vocht en aanraking. Ze worden vaak in een verpakking aangeboden die tegelijkertijd als houder bedoeld is. In Nederland zijn geconserveerde rozen te koop in verschillende kleuren⁶⁵. Verse rozen worden chemisch behandeld met ethanol, polyethyleenglycol, boorzuur, glycerine en kleurstoffen gedurende 6-8 dagen. Het resultaat is een gekleurde, geconserveerde ("premium gestabiliseerde") roos die één tot twee jaar goed blijft. De rozen worden na stabilisatie in kuipjes geplaatst, zonder steel. De rozen kunnen ook met een steel worden aangeboden.

⁶⁵ <http://www.roseamor.com>

Sommige leveranciers geven aan hun product met geurstof te besprenkelen en geurstof bij te leveren, zodat de geur van verse bloemen gedurende de levensduur van de geconserveerde bloemen in de ruimte kan blijven hangen.

Er zijn tot op heden geen RAPEX-meldingen gedaan over geconserveerde bloemen. Ook zijn er geen publicaties gevonden (zoektermen: preserved flowers (roses), Konservierte Blumen (Rosen)). Wel zijn er octrooien op het gebied van conservering; deze leveren echter geen verdere informatie over consumentenrisico's.

Geconserveerde bloemen zijn niet geschikt voor consumptie. Verder vermelden leveranciers op hun websites dat hun producten niet giftig zijn en niet schadelijk voor het milieu. Eigenschappen van gebruikte conserveringsvloeistoffen en verven zijn niet in detail bekend en worden als bedrijfsgeheim beschouwd.

Bloemen en planten die zijn geconserveerd zoals hierboven beschreven kunnen worden gezien als een product dat valt onder de algemene productveiligheidsregelgeving. Een korte blik op de risico's vanuit dit oogpunt:

- Chemisch, kortetermijnrisico: overdracht van stoffen door huidcontact – corrosief of allergeen. Dit is niet te verwachten bij reguliere, geschikte verf. Alleen kort huidcontact, mate en duur beperkt.
- Chemisch, langetermijnrisico: sensibiliserende of CMR⁶⁶-stoffen. Uitdampen is niet te verwachten. Huidcontact zal beperkt zijn wat betreft mate en duur.
- Vrijkomen van stoffen bij verhitting: beperkte opwarming van geconserveerde bloemen (<150°C) zal gezien de eigenschappen van de vloeistof in de geconserveerde bloem en de verf niet leiden tot schadelijke emissies.
- Fysisch/mechanisch: snijden, stoten – het geconserveerde product is broos, kwetsbaar en heeft geen scherpe randen. Contact zal er voor zorgen dat het product beschadigd raakt maar zal de persoon niet verwonden.
- Brand: geconserveerde bloemen waarin water is vervangen door oliën, geven niet direct aanleiding tot een verhoogd risico op brand, gezien het vlampunt van de gebruikte oliën. Mochten er andere processen zijn toegepast om de bloemen te dehydreren, waarbij er geen vervangende vloeistof is gebruikt, dan kunnen de bloemen mogelijk wel vlam vatten. Dit lijkt echter niet het geval bij de bulk van de commercieel op de markt gebrachte, geconserveerde bloemen.

Het grootste risico kan worden verwacht na het eten van de bloemen waardoor de olie in het lichaam komt. De bloemen zijn echter niet bestemd voor consumptie en het is ook niet te verwachten dat de veelal felgekleurde bloemen per ongeluk zullen worden gegeten. Op dit moment zijn er geen aanwijzingen dat nader onderzoek noodzakelijk is naar de risico's van geconserveerde bloemen, hoewel niet alles bekend is.

Conclusie

Gehydreerde, gekleurde, geverfde, bespoten of bewerkte bloemen en planten zijn ongeschikt voor consumptie. Andere risico's zijn niet bekend.

9.4 Toxiciteit van sierplanten

Een groot aantal planten kan schadelijke effecten veroorzaken wanneer ze worden gegeten door mens of dier. De toxiciteit kan worden veroorzaakt door verschillende toxische stoffen zoals alkaloiden en glycosiden. Vaak is niet duidelijk of er één of meerdere toxinen verantwoordelijk zijn voor de toxische effecten na inname van een plant (Poppenga, 2010).

⁶⁶ Carcinogeen (kankerverwekkend) en/of Mutageen (veranderingen in erfelijke eigenschappen inducerend) en/of Reproductietoxisch (schadelijk voor de voortplanting of het nageslacht).

Hieronder wordt de toxiciteit van sierplanten voor de mens besproken. Echter ook intoxicaties van landbouwhuisdieren komen vaak voor. Het gaat dan om de inname van planten in de wei of uit hooi dat is gecontamineerd met giftige planten (Cortinovis & Caloni, 2013). Een deel van de plantenvergiftigingen van huisdieren komt omdat ze kamer- of tuinplanten eten (Cortinovis & Caloni, 2013). Het Nederlands Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC) is in 2017 geraadpleegd over 1624 blootstellingen van dieren aan planten. Dit is vergelijkbaar met het aantal gemelde blootstellingen van mensen aan planten (1846 in 2017). Twaalf procent van de meldingen ging over blootstelling van dieren aan *Vitis vinifera* (druif), gevolgd door *Persea americana* (avocado) (6%), *Lilium* spp. (leliesoorten) (6%), *Allium* spp. (looksoorten) (4%), *Taxus* spp. (taxussoorten) (4%), *Hydrangea* spp. (hortensiasoorten) (3%), *Solanum* spp. (nachtschadesoorten) (3%), *Prunus* spp. (prunussoorten) (3%), *Dracaena* spp. (dracaenasoorten) (2%), *Spathiphyllum* spp. (lepelplantsoorten) (2%) en *Anthurium* spp. (anthuriumsoorten) (1%). Hierbij valt op dat planten die voor mensen eetbaar zijn de lijst aanvoeren (druif, avocado) (NVIC, 2018).

De US Food and Drug Administration heeft een doorzoekbare database, FDA Poisonous Plant Database⁶⁷, waarin publicaties uit de wetenschappelijke literatuur zijn opgenomen die toxische eigenschappen en effecten van planten en plantendelen beschrijven.

9.4.1 Vergiftigingen: gevaaridentificatie

Informatie over vergiftigingen door inname van sierplanten bij mensen (en ook dieren) is beschikbaar in de jaarrapportages van het Nederlands Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC). Professionele hulpverleners kunnen informatie inwinnen bij NVIC over vergiftigingen en de behandeling ervan. In 2017 werd NVIC geraadpleegd over 1846 blootstellingen van mensen aan planten (NVIC, 2018). In 2016 was dit 2531 keer en in 2015 ging het om 1857 gevallen. In een meerderheid van de gevallen ging het om jonge kinderen die hadden gegeten van een plant in de woonkamer of tuin. Er waren in 2017 dertig meldingen van verwisselingen van planten, waarbij men in plaats van een eetbare plant een giftige plant had gegeten. Mensen dachten in de tuin of in het wild een eetbare plant te plukken, maar het bleek om een giftige soort te gaan.

De twaalf planten(geslachten) waarover gemiddeld de meeste meldingen binnenkwamen in 2013 tot en met 2017 voor kinderen tot en met twaalf jaar staan vermeld in tabel 2 (NVIC, 2017;2018).

Tabel 2. De planten(geslachten) met het gemiddeld hoogste aantal meldingen in de periode 2013 tot en met 2017 over kinderen tot en met twaalf jaar (NVIC, 2017;2018).

Planten(geslacht)	Gemiddeld aantal meldingen
<i>Taxus</i> spp. (taxussoorten)	79
<i>Spathiphyllum</i> spp. (lepelplantsoorten)	50
<i>Prunus</i> spp. (prunussoorten)	49
<i>Hedera helix</i> (klimop)	40
<i>Zamioculcas</i> spp. (zamioculcassoorten)	37
<i>Arum</i> spp. (aronskelksoorten)	37
<i>Anthurium</i> spp. (anthuriumsoorten)	32
<i>Ilex</i> spp. (hulstsoorten)	31
<i>Solanum</i> spp. (nachtschadesoorten)	30
<i>Lonicera</i> spp. (kamperfoeliesoorten)	28
<i>Ligustrum</i> spp. (ligustersoorten)	27
<i>Ranunculus</i> spp. (ranunculussoorten)	24

De planten met het hoogste aantal meldingen over kinderen tot en met twaalf jaar waren de taxussoorten (82 blootstellingen in 2016 en 102 in 2017), gevolgd door lepelplant- en prunussoorten. Met betrekking tot de prunussoorten ging het meestal om de laurierkers (*Prunus laurocerasus*).

⁶⁷ <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/planttox>

In 2015 waren er 22 meldingen over blootstelling van personen ouder dan dertien jaar aan prunussoorten. Hierbij werd onder andere inname van bittere amandelen (*Prunus dulcis* var. *amara*) en kernen van abrikozenpitten (*Prunus armeniaca*) gemeld. In 2017 waren er elf meldingen over veertien personen die (mogelijk) teveel abrikozenpitten of bittere amandelen hadden gegeten. Abrikozenpitten en bittere amandelen bevatten cyanogene glycosiden die in het lichaam worden omgezet in het toxische cyanide. Bij sommige meldingen ging het om een verwisseling met gewone noten maar deze pitten en amandelen worden ook bewust gegeten als alternatieve kankertherapie.

Wat betreft de *Solanum* spp. (nachtschadesoorten) waren er vooral meldingen over de zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) en het oranjeboompje (*Solanum pseudocapsicum*). Zwarte nachtschade groeit als onkruid in (moes)tuinen en op akkers. De bessen van de zwarte nachtschade zijn even groot als erwten en komen daardoor gemakkelijk tussen de erwten terecht. Het oranjeboompje komt in Nederland vooral voor als kamerplant en heeft felle oranje, giftige bessen.

Naast meldingen van innamen van giftige planten(delen), waren er ook meldingen van effecten van huidcontact en oogcontact met plantendelen. Hierbij waren vooral planten uit de familie van de aronskelk (*Araceae*) en de wolfsmelksoorten (*Euphorbia* spp.) betrokken. Tot de plantensoorten uit de aronskelkfamilie behoren de lepelplantsoorten (*Spathiphyllum* spp.), aronskelksoorten (*Arum* spp.), zamioculcassoorten (*Zamioculcas* spp.) en anthuriumsoorten (*Anthurium* spp.). Deze planten bevatten irriterende stoffen, die voornamelijk in het plantensap zitten.

In de VS worden jaarlijks meer dan 100.000 incidenten aan vergiftigingscentra gerapporteerd waarbij sprake is van blootstelling aan toxische planten (Froberg et al., 2007). Vaak gaat het, net als in Nederland, om innamen van geringe hoeveelheden met een minimale toxiciteit. Ernstige effecten kunnen optreden na (opzettelijke) inname vanwege vermeende medicinale eigenschappen van de plant die uiteindelijk leiden tot toxiciteit.

9.4.2 Toxische stoffen in planten

Froberg et al. (Froberg et al., 2007) en Furbee en Wermuth (Furbee & Wermuth, 1997) beschreven de belangrijkste stoffen met toxische eigenschappen en de planten die ze bevatten: toxalbumines (ricine, abine), cicutoxinen, glycosiden met een effect op het hart, grayanotoxinen (in onder andere rododendrons en azalea's), veratrumalkaloïden, aconitine (bijvoorbeeld in monnikskap), nicotine en gerelateerde stoffen (pyridine- en piperidinealkaloïden), anticholinergische stoffen (in onder andere de *Solanaceae*-familie: atropa, datura en hyoscyamus produceren hyoscyamine (atropine), andere planten produceren scopolamine), saponineglycosiden, catecholfenolen en niet-catecholfenolen, en oxalaten.

Honderden pyrrolizidine-alkaloïden zijn geïdentificeerd in meer dan zesduizend planten van de families van Boraginaceae, Compositae en Leguminosae. Ongeveer de helft van deze pyrrolizidine-alkaloïden zijn toxisch. Pyrrolizidine-alkaloïden hebben behalve hepatotoxische effecten ook genotoxische en carcinogene eigenschappen (EFSA CONTAM Panel, 2011). Vanwege de vele planten en de wijdverbreide verspreiding van deze giftige planten vormen ze een bedreiging voor de gezondheid van mens en dier (Stegelmeier et al., 1999).

Kristanc en Kreft (Kristanc & Kreft, 2016a) hebben Europese medicinale en eetbare planten in kaart gebracht die worden geassocieerd met subacute en chronische toxiciteit en een overzicht gemaakt van planten met hepato-, neuro- en immunotoxische effecten (Kristanc & Kreft, 2016b). Het gaat hierbij vooral om levertoxiciteit van pyrrolizidine-alkaloïden, niertoxiciteit van aristolochiazuren, lathyrisme (een neurologische ziekte) gerelateerd aan het neurotoxische swainsonine, thiaminedepletie en afwijkingen van de schildklier en het immuunonderdrukkende effect van cannabinoïden. Neurotoxinen induceren vaak acute toxiciteit. Neuroactieve alkaloïden zoals tropaanalkaloïden en nicotine binden aan receptoren van neurotransmitters zoals acetylcholine en serotonine. Sommige alkaloïden kunnen bovendien enzymen remmen die neurotransmitters afbreken zoals cholinesterases en monoamine-oxidases.

De auteurs hebben plantensoorten met een chronische hepatotoxische potentie en hun actieve stoffen beschreven (Kristanc & Kreft, 2016b). Het gaat hierbij om vele stoffen.

9.4.3 Gevaarkarakterisering

NVIC beschikt over een database met uitgebreide informatie over planten, toxische effecten van stoffen in deze planten, klinische beelden en beschrijvingen van acute intoxicaties (<https://www.vergiftigingen.info>). Hieronder volgen enkele voorbeelden met informatie van de NVIC-database of NVIC-website.

Taxus

De bladeren van taxus (*Taxus baccata*), voornamelijk de oudere bladeren, bevatten de hoogste concentraties taxine: tot 2%. De blauwzuurconcentratie in jonge bladeren is 20 mg per kg vers gewicht en is in de oude bladeren ongeveer het dubbele. Systemische effecten ontstaan binnen een tot drie uur na ingestie. Initiële effecten kunnen bestaan uit duizeligheid, droge mond en mydriasis (verwijding van de pupil van het oog) (meestal binnen één uur na ingestie) en kunnen gevolgd worden door buikkrampen, speekselvloed en braken. Op de huid kunnen rood-paarse vlekken ontstaan. Vervolgens kan de patiënt zwakte en eventueel convulsies ontwikkelen en kan hij/zij comateus worden. Tijdens ernstige intoxicaties kan de patiënt binnen dertig minuten tot 24 uur na ingestie van het plantenmateriaal overlijden, als gevolg van hart- en/of ademhalingsstilstand.

Het zagen en kappen van taxushout kan ernstige contactdermatitis tot gevolg hebben. Na inademen van taxuszaagsel is hoofdpijn waargenomen. Een ernstige acute anafylactische reactie is voorgekomen na ingestie van 4-5 bladeren door een 15-jarige jongen. In de bladeren, zaden en schors van taxusbomen, maar niet in het vruchtvlees van de bessen, bevindt zich een complex mengsel van meer dan 350 verschillende taxus pseudo-alkaloïden. Taxus pseudo-alkaloïden bestaan voor het merendeel uit polyhydroxylditerpeenesters. Dit zijn van taxine afgeleide alkaloiden (taxinen, syn. taxicinen). Andere taxus pseudo-alkaloïden, de taxanen, bezitten een van pentamethyltricyclopentaandecaan (taxaan) afgeleid skelet (NVIC-database).

Prunus

In de pit van prunussoorten zijn cyanogene glycosiden aanwezig. Dit zijn verbindingen die door goed kauwen of malen van de pit kunnen vrijkomen en in het maagdarmkanaal kunnen worden omgezet in cyanide. Bij inname van een groot aantal gekauwde of gemalen pitten kunnen vergiftigingsverschijnselen ontstaan. Bij lichte intoxicaties ontstaan vooral maagdarmklachten, soms met hoofdpijn en verwardheid. Bij ernstige intoxicaties kunnen coma, ademhalingsdepressie en hartstilstand optreden (NVIC, 2016). Deze pitten worden soms ingenomen als alternatieve therapie tegen kanker. Als grote hoeveelheden van deze bittere amandelen of abrikozenpitkernen worden ingenomen, kan echter een zeer ernstige cyanidevergiftiging optreden.

Solanum

Solanumsoorten bevatten solanumalkaloïden. Bij inname van grote hoeveelheden solanumalkaloïden kunnen vergiftigingsverschijnselen optreden zoals maagdarmklachten en neurologische effecten (hoofdpijn, duizeligheid, verwardheid, hallucinaties) (NVIC, 2016).

Chrysanthemum

Gif uit chrysanten wordt gewonnen uit de bloemen en onder andere gebruikt in insecticiden. Dit gif (pyrethrum) heeft een dodelijk effect op insecten. Echter, de werkzame stof wordt snel afgebroken wanneer het in contact komt met zonlicht. Sommige chrysantensoorten bevatten geen giftige stoffen en zijn eetbaar voor de mens.

Ricinus communis

De vruchten (zaden) van de *Ricinus communis* (wonderboon) bevatten een sterk gif, ricine. Naast ricine en het minder toxische agglutine bevat de plant nog een toxische stof: het piperidine-alkaloïde ricinine. Het aantal zaden dat leidt na inname tot milde en ernstige symptomen varieert van een enkel zaad tot dertig zaden (Worbs et al., 2011). Symptomen zijn buikpijn, diarree, overgeven, spierpijn, krampen, problemen met de bloedsomloop, kortademigheid en dehydratie. Worbs en collega's (Worbs et al., 2011) brachten vergiftigingsgevallen van mens en dier in kaart en concludeerden dat accidentele vergiftigingen bij de mens in 1,5% van de gevallen leidden tot

de dood. Vergiftiging treedt op wanneer mens of dier zaden kauwen waarbij de toxinen vrijkomen voor opname.

Verder is ricinus allergeen en kan tot ernstige anafylactische reacties leiden (Froberg et al., 2007). De belangrijkste allergene eiwitten zijn 2S-albumines (Worbs et al., 2011).

Samenvattend, contact via huid of ogen met irriterende stoffen uit planten kan leiden tot klachten, zoals roodheid, pijn, ontsteking, en blaarvorming van de huid, of oogirritatie, oogontsteking, beschadiging van het hoornvlies en tijdelijke blindheid. Stoffen in bepaalde sierplanten kunnen leiden tot ernstige vergiftigingsverschijnselen wanneer ze worden ingenomen door de mens.

9.4.4 Kruidenproducten en medicinale planten

Veel planten worden vanwege de aanwezigheid van bioactieve stoffen, vaak al sinds de oudheid, gebruikt voor medicinale of andere doeleinden. Bekend zijn de kruidengeneesmiddelen. Het klinische gebruik van digitalis (digoxine) bij hartfibrillatie is al lang bekend (Aronow, 1992). De oleanders bevatten cardenoliden, die een effect hebben op het hart van mens en dier. Deze cardiotonische (werkzaamheid van het hart bevorderende) eigenschappen kunnen therapeutisch worden ingezet (Langford & Boor, 1996). De werking van de cardenoliden is vergelijkbaar met die van de digitalisglycosiden (Langford & Boor, 1996).

Chinese *Aconitum*-soorten, waaronder monnikskap, worden gebruikt als medicijn in de Traditional Chinese Medicine (TCM). De toxische stoffen zijn alkaloiden en de concentratie bepaalt de toepassing (Bisset, 1981). Een ander voorbeeld van een giftig alkaloïde is coniine, een nicotineacetylcholinere-ceptorantagonist die het zenuwstelsel stillegt en leidt tot dood door verstikking. Het bekendste slachtoffer van inname van coniine is Socrates die de giftige kelk met dolle kervel (*Conium maculatum* L.) moest leeg drinken. Ook voor deze stof bestaat hernieuwde belangstelling vanwege medicinaal gebruik als pijnstillend (Hotti & Rischer, 2017). In het algemeen gesteld is weinig bekend van de toxiciteit van medicinale planten (Alonso-Castro et al., 2017).

Van Ingen en collega's (Van Ingen et al., 1992) beschreven vijf gevallen van taxusvergiftiging en wezen op de beschikbaarheid van Taxol®, een geneesmiddel dat de werkzame stof paclitaxel bevat die wordt geëxtraheerd uit de schors van de *Taxus brevifolia*. Paclitaxel behoort tot een groep van anti-kanker geneesmiddelen die taxanen wordt genoemd. Deze middelen remmen de groei van kankercellen⁶⁸.

9.4.5 Conclusies

- Stoffen in bepaalde sierplanten kunnen leiden tot ernstige vergiftigingsverschijnselen wanneer ze worden ingenomen door mens of dier.
- Sierplanten zijn niet bedoeld voor consumptie door mens of dier. Ernstige effecten kunnen optreden na inname vanwege vermeende medicinale eigenschappen of een bewuste inname van toxische stoffen van de plant. Kinderen vormen een risicogroep vanwege hun nieuwsgierige gedrag.

9.5 Contact met sierplanten

planten in onze leefomgeving kunnen bijdragen aan het ontstaan van astma en allergieën. Eiwitten uit pollen (stuifmeel) kunnen optreden als allergenen (Traidl-Hoffmann et al., 2003). Een aantal sierplanten (inclusief sierbomen) produceert pollen(korrels) met allergene⁶⁹ eigenschappen en vormt zodoende een potentieel risico voor de gezondheid van de mens. Pollenallergie of hooikoorts, ook wel allergische rhinitis⁷⁰ genoemd, is één van de meest voorkomende allergieën. Het Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) omschrijft allergische rhinitis als een immunoglobuline E (IgE)-gemedieerde ontsteking (een immunologische reactie) van het neusslijmvlies door een overgevoeligheid voor allergenen (Nederlands Huisartsen Genootschap,

⁶⁸ CBG (College ter Beoordeling van Geneesmiddelen), Informatiebank: <https://www.geneesmiddeleninformatiebank.nl/>

⁶⁹ Een allergeen is een stof die een allergische reactie oproept.

⁷⁰ **Rhinitis** is de wetenschappelijke naam voor ontstekingen in de neus en het neusslijmvlies.

tweede herziening, 2019). Allergische rhinitis is een risicofactor voor het ontwikkelen van astma. Ongeveer 15-40% van de patiënten met een allergische rhinitis heeft ook astma (Leynaert et al., 2000).

Volgens het NHG zijn de belangrijkste allergenen boompollen (vooral berkenpollen; aanwezig in de lucht vanaf februari tot eind juli) en graspollen (in de lucht vanaf begin april tot en met november). Berkenpollen kunnen leiden tot kruisovergevoeligheid voor appels en noten en graspollen tot een overgevoeligheid voor onder andere wortels. Behalve een allergene werking, kunnen pollen ook ontstekingsbevorderende en immunomodulerende effecten hebben.

Contact met planten(delen), bijvoorbeeld brandnetel, kan tot een niet-immunologische reactie leiden (Schempp et al., 2002). Een brandnetel bevat histamine, acetylcholine en serotonine. De bladeren en stengels van de plant zijn bedekt met brandharen die gemakkelijk afbreken. Wanneer iemand in contact komt met deze brandharen, geven ze de genoemde stoffen af die zorgen voor een brandend of stekend gevoel en huiduitslag.

De Gezondheidsraad heeft in 2007 (Gezondheidsraad, 2007) een rapport gepubliceerd over het aandeel van omgevingsfactoren, waaronder pollen, in het ontstaan en de toename van astma en allergie. Astma is een chronische aandoening die gepaard gaat met een overgevoeligheid van de luchtwegen voor prikkels en een chronische ontstekingsreactie van de luchtwegen⁷¹ (Nederlands Huisartsen Genootschap, 2019)

9.5.1 Allergeniciteit

De consumptie van sierplanten kan leiden tot nieuwe voedselallergieën. Een allergie voor pollen die worden ingeademd komt tot uiting in de longen, neus of ogen. Klachten van hooikoorts kunnen dus onder andere bestaan uit niezen, loopneus, rode ogen met jeukend of brandend gevoel, opgezwollen keel, tranende ogen, gezwollen oogleden, slecht slapen, hoofdpijn en concentratieproblemen (van Dijk et al., 2009). De klachten kunnen per jaar verschillen, zowel in sterkte als in soort, afhankelijk van de hoeveelheid pollen in de lucht. Als de pollen in contact komt met het slijmvlies van de ogen, neus, mond, keel of luchtpijp, raken de slijmvliezen geprikkeld en geïrriteerd. Hooikoorts/rhinitis of astma kan een grote invloed hebben op de kwaliteit van leven door slaapproblemen en belemmeringen van dagelijkse activiteiten en sport en is niet te genezen.

9.5.2 Prevalentie

Op basis van vijf huisartsenregistraties werd het aantal personen met astma in 2003 in Nederland geschat op bijna 520.000 (Gezondheidsraad 2007). In 2015 waren er naar schatting 613.500 personen met astma die voor deze klacht zorg hebben gehad van de huisarts of waarvan de huisarts wist dat de patiënt zorg ontving (Volksgezondheidszorg.info, 2019).

In de Nederlandse huisartsenregistraties was de prevalentie van patiënten met hooikoorts/allergische rhinitis in 2017 per 1000 patiënten 51,9 (NIVEL, 2019). De aandoening kwam iets meer voor bij vrouwen dan bij mannen, de prevalentie was respectievelijk 53,1 en 44,1 per 1000 patiënten. De incidentie nam toe tot de leeftijd van 19 tot 24 jaar. Daarna nam de incidentie langzaam af. Er is waarschijnlijk een onderrapportage van rhinitis bij de huisarts. In onderzoeken in de gehele populatie naar de prevalentie van allergische rhinitis (gediagnosticeerd op basis van een vragenlijst en een positieve huidpriktest⁷²) is deze tussen de 230 en 300 per 1000 patiënten (Blomme et al., 2013; Gronhoj Larsen et al., 2013).

⁷¹ Astma is een longaandoening die wordt gekenmerkt door aanvalsgewijs optredende bronchusobstructie op basis van een verhoogde gevoeligheid van de luchtwegen voor allergische (IgE-gemedieerde) en niet-allergische prikkels (inspanning, rook, fijnstof, mist, kou, virale infecties), met als pathologisch substraat een chronische ontstekingsreactie (NHG Standaard Astma bij volwassenen).

⁷² Met een huidpriktest wordt bepaald of er aanwijzingen zijn dat de persoon overgevoelig is voor bepaalde stoffen. Op de onderarm wordt een lange pleister met cijfers geplakt. Bij elk cijfer wordt een druppel vloeistof aangebracht en de huid licht aangeprikt.

9.5.3 Blootstelling

Groene ruimtes in steden zijn belangrijke concepten in stadsplanning. Stadsparken dragen bij aan de kwaliteit van leven en welzijn van burgers. Dat wordt ook gedacht van planten in kantoren die het binnenklimaat zouden verbeteren⁷³. Echter, sommige bomen en planten leiden tot allergische reacties in gevoelige mensen en tasten hun kwaliteit van leven aan.

Voorbeelden van onderzoeken naar de allergeniciteit van planten in de groene ruimte

Een vergelijkend onderzoek van de ecologische en aerobiologische eigenschappen van stedelijke sierflora in vier Andalusische steden (Zuid-Spanje) liet zien dat er meer dan honderd allergene sierplantsoorten aanwezig waren (Velasco-Jimenez et al., 2015). De onderzoekers adviseerden bij de aanleg van nieuwe stadsparken en -tuinen te zorgen voor variabiliteit van soorten en het (overmatig) gebruik van een enkele soort te vermijden.

Maya-Manzano et al. (Maya-Manzano et al., 2017) beoordeelden de concentratie en verdeling van pollen van *Platanus* in de lucht van vijf steden van het Iberisch schiereiland. De onderzoekers vonden verschillen in pollenconcentraties die waren gerelateerd aan de mate van rijpheid van de pollen, de afstand tot de sporenvallen en het aantal platanen.

Cariñanos et al. (Carinanos et al., 2016) karakteriseerden de belangrijkste soorten bomen die bijdroegen aan het pollenspectrum gedurende het jaar in een aantal Zuid-Spaanse steden. Deze onderzoekers pasten een index toe om de allergeniciteit van stadsparken in Zuid-Spaanse steden te kwantificeren. De index werd toegepast op 26 groene gebieden in 24 Spaanse steden. Het percentage allergene soorten in elk park werd berekend en varieerde tussen 6 en 17%. Met behulp van deze indexwaarde, konden twaalf parken worden beschouwd als ongezond gedurende het hele jaar. De onderzoekers adviseerden maatregelen te nemen om de emissie van pollen te beheersen, hoge allergeenconcentraties te voorkomen en de kwaliteit van de stadslucht te verbeteren.

In Servië is onderzocht aan welke giftige en allergene planten kinderen van acht lagere scholen en zes kleuterscholen (preschool) werden blootgesteld. Er waren 21 allergene plantensoorten, vooral van de genera *Acer*, *Tilia*, *Betula*, *Populus*, *Platanus*, *Celtis*, *Aesculus*, *Thuja*, *Ulmus*, *Robinia* en *Quercus*, en vertegenwoordigd door 675 exemplaren (Mrđan S, 2017). De meeste onderzochte soorten bleken, op basis van een door de onderzoekers berekende allergeenindex, sterk allergeen.

Cipressen (*Cupressus sempervirens*) komen in Zuid-Europa voor sinds de oudheid maar een allergie voor ciprespollen werd pas in 1945 voor het eerst gerapporteerd. In Frankrijk werden de eerste gevallen gepubliceerd in 1962. Er lijkt een opwaartse trend te bestaan in gevoeligheid die overeenkomt met het toegenomen gebruik van cipressen als sierplanten, windvangers en heggen. Bijvoorbeeld in Italië nam de prevalentie van cipresallergie toe van 10% in 1991 tot 35% in 1994. Een deel van de toename kan waarschijnlijk worden toegeschreven aan een verbeterde diagnose. Tijdig snoeien voor de bestuiving is een van de mogelijke maatregelen om het aantal pollen te reduceren (Charpin et al., 2005). Een onderzoek in Italië bij twaalf onderzoekscentra met 3057 patiënten die gesensibiliseerd waren voor pollen, vond positieve huidtesten voor verschillende Cupressaceae- en Taxodiaceasoorten in 18% van de onderzochte personen. Dit percentage varieerde van 9,2% in Noord-Italië tot 20,1% in Zuid-Italië (Fiorina et al., 2002). Zieke bomen produceren twee tot drie keer meer pollen dan gezonde bomen. Het snoeien van hagen en heggen in de herfst zorgt voor het verwijderen van de (mannelijke) kegels (Charpin et al., 2005) en verlaagt zo het aantal pollen in de lucht.

Kamerplanten

De relatie tussen het hebben van kamerplanten en het risico om te worden gesensibiliseerd voor stuifmeel is onderzocht bij 59 personen met atopische rhinitis en 15 controlepersonen. Geen van de controlepersonen had een positieve huidpriktest maar 78% van de mensen met allergische rhinitis reageerde positief op tenminste één plant. De frequentste sensibilisatie werd waargenomen voor *Ficus benjamina*, yucca, klimop en palmboom (Mahillon et al., 2006). Kamerplanten kunnen dus potentiële allergenen zijn voor mensen met een allergische rhinitis.

⁷³ <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Effect-van-natuur-op-gezondheid.htm>

De prevalentie van een gevoeligheid voor de *Ficus benjamini* en de relatie met een latexallergie is onderzocht door Hemmer et al. (Hemmer et al., 2004) bij 2662 patiënten met een positieve huidpriktest voor luchtallergenen (atopische personen); 2,5% reageerde op *Ficus benjamini*. Een gevoeligheid voor *Ficus benjamini* was geassocieerd met een positieve huidpriktest voor verse vijg (82%), gedroogde vijg (37%), kiwi (28%), papaja (22%), avocado (19%), banaan (15%) en ananas (10%). Bij dit 'Ficus-fruit-syndroom' spelen thiolproteases een rol (Hemmer et al., 2004).

Aydin et al. (Aydin et al., 2014) onderzochten 150 patiënten met astma en/of allergische rhinitis en twintig gezonde controlepersonen. Ze voerden huidpriktesten uit met gestandaardiseerde inhalatieallergenen van de bladeren van vijftien sierplanten. De testen waren positief in 80 patiënten (47%), voornamelijk allergische personen, patiënten met een allergische rhinitis en een voedselgevoeligheid, en mensen met een blootstelling aan planten binnenshuis maar niet in patiënten met een pollen- en latexallergie. De meest sensibiliserende sierplanten waren *Yucca elephantipes* (53%), *Dieffenbachia picta* (51%) en *Euphorbia pulcherrima* (48%). Er bestond een significante correlatie tussen het hebben van *Saintpaulia ionantha*, *Croton*, *Pelargonium*, *Y. elephantipes* en positieve huidpriktesten voor deze planten. Atopie en voedselgevoeligheid waren risicofactoren voor het ontwikkelen van een (over)gevoeligheid voor kamerplanten.

Snijbloemen

Allergische reactie kunnen optreden na contact met sierplanten. Sesquiterpeenlactonen komen voor in bijvoorbeeld zonnebloemen (*Helianthus annuus* L.). Het aanraken van een zonnebloem kan leiden tot het vrijkomen van voldoende sesquiterpeenlactonen om een mens te sensibiliseren. Deze stoffen zijn verantwoordelijk voor de gevallen van contactdermatitis bij zonnebloemkwekers sinds 1906 (Hausen & Spring, 1989). Ook contactdermatitis veroorzaakt door *Artemisia*- en *Chrysanthemum*soorten wordt toegeschreven aan sesquiterpeenlactonen (Mitchell et al., 1971).

Lee et al. (Lee et al., 2007) onderzochten de sensibilisatie en kruisallergeniciteit van pollen van chrysanten, paardenbloemen en alsem (bijvoet), die allen behoren tot de familie van de *Compositae* (*Asteraceae*) bij 6497 patiënten die huidpriktesten hadden gehad in een periode van tien jaar (1995-2005). Een gevoeligheid voor één plant werd gezien maar meestal traden sensibilisatie voor chrysant en paardenbloem gelijktijdig op met die voor alsem (5% van de populatie).

Moeras- en waterplanten

Er is geen wetenschappelijke literatuur over moeras- en waterplanten en allergie gevonden.

Cosmetica

Plantenextracten worden in cosmetica gebruikt voor de geur of vanwege hun (vermeende) positieve eigenschappen. Voorbeelden zijn arnica, kamille, duizendblad, citrusextracten, klimop, aloe, lavendel, pepermunt, etc. (Schempp et al., 2002; Aburjai & Natsheh, 2003). Deze planten bevatten sesquiterpeenlactonen of terpenen met een sensibiliserende werking. Schempp et al. (Schempp et al., 2002) bespreken verschillende vormen van fytodermatitis, inclusief plantdermatitis, fototoxische en fotoallergene dermatitis, allergische dermatitis, en contactdermatitis via de lucht.

Werkers in de land- en tuinbouw

Monso et al. (2002) onderzochten de prevalentie van werkgerelateerde astma en sensibilisatie van allergenen op de werkplaats bij in totaal 39 bloemen- en/of sierplantenkwekers onder glas. Sensibilisatie voor bloemen of schimmels werd gevonden voor 13 van 38 kwekers en een vierde deel van de kwekers die gesensibiliseerd waren voor bloemen of schimmels in de werkplaats, had astma. Dit betekende dat 8% van de kwekers astma had; dit is bijna twee maal zo veel als in de Nederlandse bevolking (Monso et al., 2002).

Goldberg et al. (1998) bestudeerden of sierplanten huidreacties veroorzaken en allergische symptomen bij 292 allergische stadsbewoners, 75 bloemenkwekers en 44 studenten. Middels huidpriktesten werden elf soorten planten behorend tot de families van *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Liliaceae*, *Scrophulariaceae* en *Genetianaceae* getest. Zeventien procent van de

allergische personen en 23% van de studenten had positieve reacties op de pollen van verschillende sierplanten. De incidentie bij de bloemenkwekers was significant hoger, namelijk 52%, en zelfs 83% bij bloemenkwekers die ook gevoelig waren voor andere allergenen. Alle geteste planten riepen een positieve huidprikreactie op in alle groepen deelnemers. Echter alleen in de groep bloemenkwekers, rapporteerde ongeveer de helft een verergering van de allergische klachten.

De Jong et al. (1998) beschreven veertien patiënten met klachten veroorzaakt door bloemen. De symptomen varieerden van allergische rhinoconjunctivitis en astma tot urticaria (netelroos of galbulten). De meeste patiënten werkten in de bloemenindustrie. Huidpriktesten met pollenextracten van zeventien verschillende bloemen die het meest werden gekweekt en verkocht in Nederland, werden uitgevoerd. Bloedtesten tegen bijvoet, chrysant en guldenroede werden ook uitgevoerd. Een kruissensibilisering voor pollen van verschillende leden van de Compositae-familie (bijvoorbeeld chrysant en guldenroede) en pollen van de Amaryllidaceae-familie (alstromeria en narcis) werd waargenomen. Bijvoet kan worden gebruikt als een screeningtest voor een mogelijke bloemenallergie. Alle patiënten bleken gesensibiliseerd voor bijvoetpollen. De onderzoekers beschreven dertien verschillende bloemen die een allergie veroorzaakten (De Jong et al., 1998).

Groenewoud et al. (2002) bestudeerden de prevalentie van beroepsallergie voor chrysantenpollen in kassen in Nederland in maart en april 2000 bij 104 werknemers. Chrysanten zijn belangrijke snijbloemen voor de export van Nederland. Het aantal allergische klachten bij werkers in deze sector lijkt ook toe te nemen. Huidpriktesten met pollenextracten van zeven verschillende leden van de Chrysanthemum-familie werden uitgevoerd. Bloedtesten (RAST; radioallergosorbent-test) werden vervolgens uitgevoerd om de IgE-gemedieerde reacties te bevestigen. Sensibilisatie voor pollen van Chrysanthemum werd gevonden in 20% van de werknemers. Inhalatoire atopie⁷⁴ en sensibilisatie voor pollen in de lucht bleken nauw gerelateerd aan sensibilisatie voor Chrysanthemum. Dit zou kunnen betekenen dat er sprake is van kruissensibilisatie.

Blootstelling en allergiepotentieel

Thompson & Thompson (2003) gebruikten de term 'urban jungle' voor de planten, dieren, insecten, en andere organismen die leven in stedelijke gebieden. Een belangrijke component van de urban jungle is de urban forest - de verzameling bomen, struiken en andere planten. Bij de keuze en inrichting van het landschap werd (en wordt) zelden gelet op het potentieel voor het oproepen van een allergie. Een persoon die in de buurt is van een bloeiende boom, kan worden blootgesteld aan een hoeveelheid pollen van 10.000 deeltjes per kubieke meter en meer. Twee elzenbomen zorgen voor een blootstelling van ongeveer 14 miljard pollenkorrels gedurende twee weken. Onderzoeken naar pollenverspreiding lieten zien dat 99% valt binnen negen meter van de plant of boom. Er zijn ongeveer dertig pollenkorrels per kubieke meter lucht nodig om een allergische reactie te veroorzaken. Een gemiddelde persoon inhaleert tien m³ lucht per dag. Dit resulteert in een inhalatie van 300-500 pollenkorrels per dag, genoeg voor een allergische reactie. Boomsoorten die de meeste pollenkorrels produceren, zijn bomen met een bloeiwijze van katjes. Katjes zijn zeer geschikt voor verspreiding door de wind.

Radauer & Breiteneder (2006) hebben een indeling gemaakt van pollenallergenen van planten op basis van onder andere hun eiwitten. Met behulp van de Allergome database en de Protein Families Database of Alignments and Hidden Markov Models werden eiwitfamilies bepaald. De taxonomische verdeling van de pollenallergenen werd verkregen uit het Integrated Taxonomic Information System. Zo konden de pollenallergenen worden onderverdeeld in 29 van de 7868 eiwitfamilies. Expansines, profilines en calciumbindende eiwitten behoorden tot de belangrijkste families van pollenallergenen. Allergenen uit voedselgewassen waren prolamines, cupines of profilines (Radauer & Breiteneder, 2006). De laatste actualisatie van de database is van september 2018; er zijn dan 17.929 eiwitfamilies opgenomen in de database⁷⁵ (Finn et al., 2014). De classificatie van pollenallergenen in eiwitfamilies kan helpen bij het voorspellen van

⁷⁴ Atopie is de aanleg van een persoon om immunoglobuline (antistoffen) van het type IgE te maken specifiek gericht tegen onschuldige stoffen die in de omgeving voorkomen, zoals huisstofmijt of pollen van gras of bomen. Atopische ziekten omvatten hooikoorts, allergische astma, rhinitis en conjunctivitis.

⁷⁵ <http://pfam.xfam.org>

kruisreactiviteit, het ontwerpen van uitgebreide diagnostische apparatuur en het beoordelen van het allergiepotentieel van nieuwe eiwitten (Radauer & Breiteneder, 2006).

Op Pollennieuws⁷⁶ wordt de dagelijkse pollenverwachting in Nederland gegeven en nieuws gemeld. De site heeft ook een pollenkalender waarin de planten die een allergische reactie kunnen veroorzaken worden aangegeven en de maanden waarin de meeste pollen vrijkomen. Ook op hooikoortsradar.nl wordt actuele informatie gegeven over pollendruk, klachteniveau, verwachtingen en pollentellingen.

De Ogren Plant Allergy Scale (OPALS uit 2000) meet het allergiepotentieel van tuin- en landschapsplanten, en bomen. De schaal werd geactualiseerd en uitgebreid in 2015 in "The Allergy-Fighting Garden"⁷⁷. Meer dan vijfduizend planten zijn op deze wijze geëvalueerd. De veiligste, minste allergene planten krijgen het cijfer 1 en de meest allergene een 10. Een voorbeeld van een pollenvrije boom met een 1, is de rode esdoorn, variëteit Autumn Glory. De meest allergene soort is een van de peperbomen (zonder bessen) met een 10.

9.5.4 Klimaatverandering

Sinds de industriële revolutie is de uitstoot van gassen met broeikaswerking en de concentratie in de atmosfeer toegenomen met een grote toename in de laatste tientallen jaren. Dit leidt tot klimaatveranderingen met een effect op onder andere biologische systemen, waaronder de gezondheid van de mens. Een aantal onderzoekers heeft de invloed op allergenen en allergieën onderzocht. De specifieke planten of schimmels en de mate van blootstelling aan deze allergenen wordt bepaald door het (lokale) klimaat. Klimaatverandering heeft al een belangrijk effect op de verdeling en hoeveelheid allergenen buitenshuis (Peden & Reed, 2010).

Door de toegenomen CO₂-concentratie, en daarmee samenhangende toename in temperatuur, wordt de groei van planten beïnvloed. Dit leidt op het noordelijk halfrond tot verlengde bestuivingsperiodes en het voorkomen van bepaalde neofyten of exoten (planten die zich hebben gevestigd in een land waar ze oorspronkelijk niet vandaan komen) met allergene eigenschappen, bijvoorbeeld *Ambrosia artemisiifolia* (alsemambrosia) (Behrendt & Ring, 2012). *Ambrosia* is een sterk allergene plant die laat in het seizoen bloeit (zie www.pollennieuws.nl). Ambrosiapollenconcentraties in de lucht zijn onderzocht in Frankrijk door Laaidi et al. (Laaidi et al., 2003) van 1987 tot 2001. Ze vonden een statistisch significante dagelijkse en jaarlijkse toename van de concentratie pollen sinds 1987.

Lake et al. (Lake et al., 2017) hebben een poging ondernomen om het effect van klimaatverandering op pollenallergie bij de mens te kwantificeren met behulp van enkele modellen en een aantal scenario's voor klimaatverandering en de verspreiding van de invasieve plantensoort *Ambrosia artemisiifolia* in Europa. Schattingen resulteerden in een meer dan verdubbeling van sensibilisatie voor *Ambrosia* in Europa, van 33 naar 77 miljoen mensen in de periode 2041-2060. De toename zal optreden in landen met een bestaand *Ambrosia*-probleem (Hongarije) maar de grootste toename zal worden gezien in landen met een nog lage blootstelling aan *Ambrosia*, zoals Duitsland en Frankrijk. Een hogere pollenconcentratie en een langer pollenseizoen kunnen de ernst van de symptomen versterken. Rasmussen et al. (Rasmussen et al., 2017) onderzochten drie allergene *Ambrosia*soorten (*Ambrosia* spp.) in Europa en hun potentiële effect op gezondheid. Met behulp van modellen schatten de onderzoekers dat tegen 2100 de verspreiding zal toenemen richting Noord- en Oost-Europa en dat er 27-100% meer 'high allergy risk'-gebieden zullen zijn. Om dit te voorkomen moeten maatregelen worden genomen om de verspreiding van *Ambrosia* tegen te gaan en bestaande populaties te reduceren. In 2011 startte de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), samen met andere organisaties, een campagne om de plant uit te roeien. *Ambrosia* is hier als voorbeeld beschreven omdat er relatief veel onderzoek naar is gedaan. Echter, *Ambrosia* wordt niet bewust aangeplant en hoort niet tot de sierplanten.

⁷⁶ <http://www.pollennieuws.nl>

⁷⁷ <http://www.allergyfree-gardening.com/opals.html>

Bock et al. (Bock et al., 2014) bestudeerden het effect van klimaatverandering op de bloeiduur van 232 plantensoorten op het eiland Guernsey. De onderzoekers vonden een significante vroegere bloeitijd met gemiddeld 5,2 dagen per tien jaar sinds 1985. De duur van de bloeitijd was gemiddeld tien dagen per tien jaar korter. De vroegere en kortere bloeitijd leidt tot een potentieel ernstig effect op bestuivers en daarmee een bedreiging voor de diversiteit en land- en tuinbouw. Een korter pollenseizoen aan de andere kant kan een voordeel zijn voor allergische mensen (Beggs, 2004). Echter, Katelaris en Beggs (Katelaris & Beggs, 2018) stelden dat er voldoende bewijs was dat de stijgende luchttemperatuur en de toenemende CO₂-concentraties in sommige plantensoorten resulteren in een toegenomen pollenproductie en allergeniciteit en een eerder en verlengd pollenseizoen.

Dus, de effecten van klimaatverandering kunnen invloed hebben op de plantengroei waarbij pollen op andere tijdstippen worden geproduceerd (Behrendt & Ring, 2012) en planten eerder tot bloei komen (Bock et al., 2014). Het pollenseizoen kan voor sommige planten of boomsoorten langer worden, voor andere korter.

9.5.5 Conclusies

- Sierplanten in huis en in de groene ruimte dragen bij aan de kwaliteit van leven en welzijn van burgers en veel mensen bevinden zich (vaak) in de buurt van sierplanten.
- Sierplanten en met name de pollen daarvan kunnen een allergische reactie veroorzaken.
- Hooikoorts is één van de meest voorkomende allergieën. Hooikoorts is een vorm van allergische rhinitis die gekenmerkt wordt door allergie voor stuifmeel (pollen) van grassen, planten en bomen. 5-30% van de mensen heeft last van allergische rhinitis. Het aantal en type pollen van sierplanten en de blootstelling eraan bepaalt het allergene effect bij de mens.
- Klachten van hooikoorts bestaan uit niezen, loopneus, rode ogen met jeukend of brandend gevoel, opgezwollen keel, tranende ogen, gezwollen oogleden, slecht slapen, hoofdpijn en concentratieproblemen. De klachten kunnen per jaar verschillen, zowel in sterkte als in soort, afhankelijk van de hoeveelheid stuifmeel in de lucht.
- Er bestaan allergievrije of laag allergene sierplanten. Binnen een soort kunnen steriele variëteiten voorkomen die geen pollen produceren; deze zijn meestal niet als zodanig geëtiketteerd. In de toekomst zou nagedacht moeten worden over allergie-vrije of allergie-vriendelijke landschappen met niet- of laag allergene alternatieven en maatregelen om de emissie van pollen te beheersen.
- De effecten van klimaatverandering kunnen invloed hebben op de plantengroei waarbij planten eerder tot bloei komen en pollen op andere tijdstippen en gedurende langere of kortere tijd worden geproduceerd dan voorheen.
- Allergische reacties kunnen ook optreden na contact met sierplanten. Dit kan met name een probleem vormen voor mensen die in de sierteeltsector werken of wanneer plantenextracten worden verwerkt in cosmetica.
- Het eten van sierplanten kan leiden tot nieuwe voedselallergieën.

10 Begrippenlijst risicobeoordeling sierteeltketen

10.1 Plantgezondheid

Begrip	Definitie
Aangewezen gebied (<i>Meloidogyne</i>)	Gebieden met een <u>officiële vondst</u> van <i>Meloidogyne chitwoodi</i> of <i>M. fallax</i> worden door de NVWA aangewezen (afgebakend) (NVWA, 2018f).
Aantasten	Het zich vestigen en uitbreiden van een parasiet of fytofaag organisme in of op de <u>waard</u> (Bos et al., 1985).
Aantasting	Het aantasten of het aangetast zijn. Aantasting door een pathogeen is infectie en hoeft niet te resulteren in beschadiging en ziekte (Bos et al., 1985).
Aardappelteeltverbodsgebied	Afgebakende gebieden in Nederland waar veel <u>voortkwekingsmateriaal</u> wordt geteeld en waar de teelt van aardappelen verboden is (NVWA, 2018j).
Beschadiging	Reductie van normale groei en/of ontwikkeling van planten als gevolg van de aanwezigheid van een <u>schadelijk organisme</u> op of in de plant (Zadoks & Schein, 1979).
Biociden	Stoffen of mengsels die: - één of meer <u>werkzame stoffen</u> bevatten of genereren, - en bestemd zijn om <u>schadelijke</u> of ongewenste organismen variërend van bacteriën en virussen tot schimmels of ratten te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of voorkomen (Ctgb, 2018a). Biociden zijn onderverdeeld in 22 productsoorten, verdeeld over vier groepen. Eén van die groepen is de <u>desinfecteermiddelen</u> (Ctgb, 2018d).
Cultivar	Eenheid binnen een gekweekte plantensoort, ook wel ras genoemd (naar (Waller et al., 2002))
Desinfecteermiddelen (desinfectans)	Middelen met ontsmettende werking. Deze groep van <u>biociden</u> omvat 5 productiegroepen: 1. <u>biociden</u> voor menselijke hygiëne 2. <u>desinfecterende</u> middelen voor privé-gebruik, voor openbare gezondheidszorg en andere (desinfectie) biociden 3. <u>biociden</u> voor veterinaire hygiënedoeleinden 4. ontsmettingsmiddelen voor gebruik in voeding en diervoeders 5. ontsmettingsmiddelen voor drinkwater (Ctgb, 2015a).
Desinfecteren	Ontsmetten, zuiveren: het wegnemen of onschadelijk maken van <u>schadelijke organismen</u> met als doel infectie te verhinderen of uitbreiding ervan te voorkomen (Ctgb, 2015a).
Dompelbad	Een vochtig bad (met daaraan toegevoegd een oplossing of verdunning van één of meerdere <u>gewasbeschermingsmiddel(en)</u>) voor het dompelen van <u>plant- of pootgoed</u> met als doel het onschadelijk maken van <u>schadelijke organismen</u> die aanwezig zijn in/op het plant- of pootgoed of het plant- of pootgoed te beschermen tegen een nog optredende aantasting of besmetting van schadelijke organismen.

Begrip	Definitie
Effectief middelen- en maatregelenpakket	Een effectief middelen – en maatregelenpakket houdt in dat er voldoende maatregelen en middelen beschikbaar zijn om ziekten, plagen en onkruiden in een teelt op een landbouwtechnisch doelmatige (waaronder kosteneffectieve) wijze te beheersen, inclusief een verantwoord resistentiemanagement (NVWA, 2018e).
Exportcontrole	Officiële procedure bij <u>export</u> van zendingen naar landen buiten de Europese Unie om vast te stellen dat aan de eisen van het importerende land is voldaan
Exportverlies	Economische waarde van verminderde <u>export</u> van producten als gevolg van de aanwezigheid van een <u>schadelijk organisme</u> op het grondgebied van het exporterende land.
Fungicide	Schimmeldodende stof, schimmelbestrijdingsmiddel (Ctgb, 2015a).
Fysio	Eenheid binnen een soort, (vooral gebruikt bij schimmels) die niet is te onderscheiden op morfologische kenmerken, maar wel op basis van symptoomvorming op een set plantensoorten van één of enkele <u>waardplantsoorten</u> (naar (Bos et al., 1985)).
Fytofaag organisme	Organisme dat zich voedt met levend plantaardig weefsel (Bos et al., 1985)
Fytosanitair certificaat	Een officieel papieren document of officieel elektronisch equivalent ervan, in overeenstemming met het modelcertificaat van de IPPC, behorend bij een geëxporteerde zending, waarin het exporterende land verklaard dat de zending voldoet aan de eisen van het importerende land (FAO, 2016a).
Fytosanitaire maatregel	Elke wet, regulering of officiële procedure die bedoeld is om de introductie of verspreiding van <u>quarantaineorganismen</u> te voorkomen (FAO, 2016a).
Geïntegreerde bestrijding	De zorgvuldige afweging van alle beschikbare gewasbeschermingsmethoden, gevolgd door de integratie van passende maatregelen die de ontwikkeling van populaties van <u>schadelijke organismen</u> tegengaan, het gebruik van <u>gewasbeschermingsmiddelen</u> en andere vormen van interventie tot economisch en ecologisch verantwoorde niveaus beperkt houden en het risico voor de gezondheid van de mens en voor het milieu tot een minimum beperken (Richtlijn 2009/128/EG en Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Wgb). Aangevuld in de Richtlijn 2009/128/EG met: "Bij de geïntegreerde gewasbescherming ligt de nadruk op de groei van gezonde gewassen, waarbij de landbouwecosystemen zo weinig mogelijk worden verstoord en natuurlijke plaagbestrijding wordt aangemoedigd.
Geïntegreerde gewasbescherming	Zie: <u>Geïntegreerde bestrijding</u>
Genetische bronnen	Genetische bronnen zijn genetisch materiaal van feitelijke of potentiële waarde. Genetisch materiaal is alle materiaal van plantaardige, dierlijke, microbiële of andere oorsprong dat functionele eenheden van de erfelijkheid bevat (UN, 1992).
Geslacht-herkomst combinatie	Een criterium voor classificatie van partijen planten van hetzelfde taxonomische geslacht (genus) en geïmporteerd uit hetzelfde land of gebied

Begrip	Definitie
Gereguleerd niet-quarantaineorganisme (Regulated Non-Quarantine Pest; RNQP)	Een niet- <u>quarantaineorganisme</u> dat gereguleerd is voor <u>voortkwekingsmateriaal</u> van bepaalde plantensoorten dat in de handel wordt gebracht (FAO, 2016a).
Gereguleerd organisme	Een <u>quarantaineorganisme</u> , <u>quarantainewaardig organisme</u> of <u>gereguleerd niet-quarantaineorganisme</u> (FAO, 2016a).
Gewasbeschermingsmiddel	Middel, in de vorm waarin zij aan de gebruiker wordt geleverd, die geheel of gedeeltelijk bestaan uit <u>werkzame stoffen</u> , beschermstoffen of synergisten, en bestemd voor een van de volgende toepassingen: a) de bescherming van planten of plantaardige producten tegen alle <u>schadelijke organismen</u> of het verhinderen van de werking van dergelijke organismen, tenzij deze middelen worden beschouwd als middelen die vooral om hygiënische redenen worden gebruikt veeleer dan ter bescherming van planten of plantaardige producten; b) het beïnvloeden van de levensprocessen van planten, zoals het beïnvloeden van hun groei, voor zover het niet gaat om nutritieve stoffen; c) de bewaring van plantaardige producten, voor zover die stoffen of middelen niet onder bijzondere communautaire bepalingen inzake bewaarmiddelen vallen; d) de vernietiging van ongewenste planten of delen van planten, met uitzondering van algen tenzij de producten op de bodem of in water worden gebruikt ter bescherming van planten; e) de beperking of voorkoming van de ongewenste groei van planten, met uitzondering van algen tenzij de producten op de bodem of in water worden gebruikt ter bescherming van planten (Verordening (EG) 1107/2009).
Gewasbeschermingsmiddelenpakket	De verzameling van <u>gewasbeschermingsmiddelen</u> die voor Nederland door het Ctgb zijn toegelaten voor een omschreven activiteit (bijvoorbeeld de teelt van lelie, de teelt van bloemisterijgewassen (bedekte teelt), de Nederlandse land- en tuinbouw).
Grondontsmettingsmiddel	Een <u>gewasbeschermingsmiddel</u> voor grond of bodembehandeling specifiek gericht op de bestrijding van erin verblijvende <u>schadelijke organismen</u> . Deze toepassingsmethode is vaak in de eerste plaats gericht op de bestrijding van nematoden (Ctgb, 2015a).
Herbicide	Onkruidodend middel, onkruidbestrijdingsmiddel (Ctgb, 2015a).
Importcontrole	Officiële procedure bij binnenkomst van zendingen uit landen buiten de Europese Unie om vast te stellen dat aan de eisen van Verordening 2016/2031 is voldaan. De procedure bestaat uit fysieke controle, documentcontrole en identiteitscontrole.
Incidentie	Het percentage of het aantal eenheden van een partij, gebied of steekproef, dat besmet is met een schadelijk organisme (FAO, 2016a).
Inperken	Toepassen van <u>fyto-sanitaire maatregelen</u> in en rondom een besmet gebied om verspreiding van een <u>schadelijk organisme</u> vanuit het gebied te voorkomen (FAO, 2016a).
Insecticide	Insecten- en geleedpotigen dodende stof, (chemisch) insectenbestrijdingsmiddel (Ctgb, 2015a).

Begrip	Definitie
Inspectie	<u>Officiële visuele beoordeling</u> van planten, plantaardige producten of andere objecten om vast te stellen of <u>schadelijke organismen</u> aanwezig zijn (FAO, 2016a). Tijdens een inspectie kunnen ook monsters worden genomen voor een <u>toets</u> om de aanwezigheid van een of meerdere schadelijk organismen te kunnen vaststellen.
Integrated Pest Management (IPM)	Zie: <u>Geïntegreerde bestrijding</u> .
Interceptie	Aantreffen van een <u>schadelijk organisme</u> in een zending bij importcontrole (FAO, 2016a).
Introductie	De binnenkomst van een <u>schadelijk organisme</u> in een gebied, resulterend in de langdurige aanwezigheid van het organisme in het gebied (FAO, 2016a). Introductie (Introduction) bestaat uit binnenkomen (entry) en vestiging (establishment) van een schadelijk organisme (FAO, 2017).
IPPC	International Plant Protection Convention. Internationaal verdrag onder de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties, voor internationale samenwerking met als doel om de <u>introductie</u> en <u>verspreiding</u> van <u>schadelijke organismen</u> te voorkomen en te bestrijden.
Laboratoriumtoets	<u>Toets</u> uitgevoerd in een laboratorium
Meeliften	Verplaatsing van een <u>schadelijk organisme</u> via andere middelen of materialen dan <u>waardplanten</u> of via natuurlijke verspreiding
Metabool	Chemisch omzettingsproduct ontstaan door (metabolische) afbraak van de moederstof (Ctgb, 2015a).
Nematicide	Nematodendodende stof, nematodenbestrijdingsmiddel (Ctgb, 2015a).
Neonicotinoïde	Een groep <u>werkzame stoffen</u> (insecticiden) die verwant zijn aan nicotine.
Notificatie van interceptie (Notification of interception)	Een 'notificatie van interceptie' wordt door een importerend land verzonden aan een exporterend land, als een geëxporteerde zending niet voldoet aan de in het <u>fyto-sanitair certificaat</u> gestelde eisen, bijvoorbeeld als de zending besmet blijkt te zijn met <u>schadelijke organismen</u> (FAO, 2016b).
Nultolerantie	Voor een <u>schadelijk organisme</u> of een <u>residu</u> : De eis dat het organisme of de stof niet wordt aangetroffen in een partij of steekproef.
Officieel	Ingesteld, geautoriseerd of uitgevoerd door de 'National Plant Protection Organisation' (FAO, 2016a). De NVWA is de 'national plant protection organisation' van Nederland.
Opbrengstderving	Zie: <u>schade</u> .
Organisme-gewas combinatie	De specifieke combinatie van één soort <u>schadelijk organisme</u> en één soort <u>waardplant</u> , bijvoorbeeld om een <u>tolerantielgrens</u> voor de besmettingsgraad van een partij van die waardplant te formuleren.
Plaagorganisme	Dierlijk <u>schadelijk organisme</u>

Begrip	Definitie
Plantenpaspoort	een <u>officieel</u> label dat bewijst dat aan de fyto-sanitaire normen en aan de bijzondere eisen voor verkeer van planten binnen de EU, die bij Verordening 2016/2031 zijn vastgesteld, is voldaan, en dat daartoe: - op communautair niveau voor verschillende soorten planten of plantaardige producten is gestandaardiseerd en - is opgesteld door de verantwoordelijke officiële instantie van een lidstaat en afgegeven overeenkomstig de toepassingsbepalingen betreffende de bijzonderheden van de procedure voor de afgifte van plantenpaspoorten (Verordening 2016/2031).
Plantpathogeen	Niet-dierlijk <u>schadelijk organisme</u>
Quarantaineorganisme (EU-quarantaineorganisme)	Een <u>schadelijk organisme</u> , waarvan de identiteit duidelijk is, dat nog niet voorkomt in de EU of slechts in beperkte mate, dat zich in de EU kan vestigen en na introductie onaanvaardbare gevolgen heeft en dat vermeld staat in Bijlage II van Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 (Uitvoeringsverordening 2016/2031, artikel 4) of waarvoor tijdelijke maatregelen gelden bij uitvoeringshandeling door de Commissie (Uitvoeringsverordening 2016/2031, artikel 30). NB Volgens Verordening 2016/2031 zijn uitsluitend de organismen in bijlage II van Verordening 2019/2072 EU-quarantaineorganismen.
Quarantainewaardig organisme	Een <u>schadelijk organisme</u> dat niet is vermeld in Bijlage II van Uitvoeringshandeling 2019/2072 en waarvoor geen tijdelijke maatregelen gelden vastgesteld bij uitvoeringshandeling door de Commissie, maar waarvoor in Nederland <u>officiële</u> fyto-sanitaire maatregelen worden genomen, meestal naar aanleiding van een eerdere <u>vondst</u> of <u>interceptie</u> van het organisme of een aanvraag van een bedrijf of instelling om met een organisme te mogen werken van buiten de Europese Unie.
Ras	Zie <u>cultivar</u>
Residu	Resthoeveelheid van <u>werkzame stof</u> van een <u>gewasbeschermingsmiddel</u> of (schadelijke) <u>metabool</u> daarvan, die na toepassing van het <u>gewasbeschermingsmiddel</u> op of in een product, gewas, water of grond wordt aangetroffen (Ctgb, 2015a).
Resistentie (tegen gewasbeschermingsmiddel)	De genetisch bepaalde verminderde gevoeligheid van een populatie van een <u>schadelijk organisme</u> voor een bepaald <u>gewasbeschermingsmiddel</u>
Resistentie (tegen schadelijk organisme)	Genetisch bepaalde verminderde vatbaarheid van een populatie planten voor <u>schade</u> door een <u>schadelijk organisme</u>
Schade	Reductie in kwantiteit en/of kwaliteit van het geoogste product als gevolg van de aanwezigheid van een <u>schadelijk organisme</u> in het gewas. Schade is synoniem met opbrengstderving (Zadoks & Schein, 1979).
Schadelijk	Een organisme is schadelijk als <u>beschadiging</u> , <u>schade</u> , <u>verlies</u> en/of <u>exportverlies</u> aan planten of plantaardige producten ontstaat als gevolg van de aanwezigheid van het organisme.
Schadelijke organisme (ENG: pest)	Elke soort, stam of biotype van planten, dieren of ziekteverwekkers die <u>schadelijk</u> is voor planten of

Begrip	Definitie
	plantaardige producten (Verordening (EU) 2016/2031); (FAO, 2016a)
Symptoom	Verschijsel waaraan de aanwezigheid van een <u>schadelijk organisme</u> te herkennen is.
Toets	<u>Officiële</u> beoordeling, anders dan visueel, van planten, plantaardige producten of andere objecten om te beoordelen of <u>schadelijke organismen</u> aanwezig zijn (FAO, 2016a).
Tolerantiegrens	Niveau van <u>incidentie</u> van een <u>schadelijk organisme</u> in een gebied of in een partij plantmateriaal, waarboven het schadelijk organisme moet worden bestreden of een partij wordt afgekeurd (FAO, 2016a).
Tripsschade	Tripsschade is <u>schade</u> als het gevolg van het boren en de raspwerking van de kegelvormige bekdelen van insectensoorten in het geslacht <i>Thrips</i> op bladeren van planten.
Verlies	Economische waarde van de <u>schade</u> (Zadoks & Schein, 1979).
Verspreiding	Uitbreiding van de geografische verdeling van een <u>schadelijk organisme</u> in een gebied (FAO, 2016a).
Visuele beoordeling	Fysiek onderzoek van planten, plantaardige producten of andere objecten, met behulp van het blote oog, loep, stereoscoop of microscoop om <u>schadelijke organismen</u> te ontdekken, zonder gebruik te maken van <u>toetsen</u> (FAO, 2016a).
Vondst	Aantreffen van een <u>schadelijk organisme</u> op het grondgebied van Nederland
Waard, gastheer	Organisme (individu of soort) waarin of waarop een ander organisme of virus de bestanddelen en voorwaarden vindt, die zijn groei (en vermeerdering) nodig zijn. Is de gastheer een plant dan wordt bij voorkeur van <u>waardplant</u> gesproken (Bos et al., 1985).
Waardplant	Zie <u>waard</u> .
Waardplantenreeks	De lijst van bekende <u>waardplanten</u> voor een organisme.
Werkzame stof	De component(en) in een <u>gewasbeschermingsmiddel</u> dat (die) verantwoordelijk is (zijn) voor de werking (Ctgb, 2015a).

10.2 Teeltkundig

Begrip	Definitie
Bouwplan	De verdeling van gewassen over de beschikbare percelen van een landbouwbedrijf.
Broeierij	Bedrijfsmatig proces waarbij bloembollen (voornamelijk tulp) in knop of tot bloei worden gebracht met als doel de bloembollen in pot of de bloemen als snijbloemen te verkopen. Ook: Bedrijf waar broeierij wordt uitgevoerd.
Consument	Eindgebruiker (particulier) van een <u>eindproduct</u> . Laatste schakel van een productieketen.

Begrip	Definitie
Consumptie	Eindgebruik van het product, omvat verschillende vormen: voeding, plaatsen van planten in een particuliere tuin of particuliere overdekte ruimte, verwerken van planten tot decoratie, etc.
Droogverkoop	Bloembollen bestemd voor het tuingebruik door de consument of beplanting in de openbare ruimten.
Eindgebruik	Zie: <u>consumptie</u> .
Eindproduct	Geogst product van een gewas, bestemd voor <u>consumptie</u> .
Plant- of pootgoed	Zie: <u>uitgangsmateriaal</u>
Reststroom	Bijproducten en afval, ontstaan in een ketenschakel van een productieketen
Sierplant	planten bestemd om te worden geplant of voor versiering, inclusief zoden om te verplanten
Teeltmateriaal	Zie: <u>voortkwekingsmateriaal</u>
Uitgangsmateriaal	Zie: <u>voortkwekingsmateriaal</u>
Veredeling	Totaal aan handelingen dat leidt tot verbetering van erfelijke eigenschappen van cultuurgewassen.
Vermeerdering	Productie van nieuw <u>uitgangsmateriaal</u> (zaai-, plant- en pootgoed) voor de <u>teelt</u> van eindproducten. Vermeerderingstechnieken zijn de teelt van zaad, het produceren van stekken en enten, in-vitro cultuur, weefselkweek.
Voedselplant	Planten bestemd voor gebruik als voedsel
Volggewas	Het eerstvolgende gewas dat op een bepaald perceel wordt geteeld na oogst van het huidige gewas.
Voorbehandeling	Behandeling van <u>voortkwekingsmateriaal</u> voorafgaand aan de teelt van eindproducten. Zie dompelbad
Voortkwekingsmateriaal	Planten of plantmateriaal dat bestemd is voor gebruik als zaaigoed, pootgoed of plantgoed. Synoniem met uitgangsmateriaal en teeltmateriaal.
Vruchtwisseling	De chronologische volgorde waarin gewassen in een <u>bouwplan</u> op één perceel worden geteeld.
Weefselkweek	Weefselkweek is een methode om planten te vermeerderen onder steriele condities, die vaak wordt gebruikt om klonen van een plant te produceren.
Ziekzoeken	Het zoeken en verwijderen van zieke planten in een gewas.

10.3 Medisch

Begrip	Definitie
Immuno-gecompromitteerd	De groep patiënten die immuungecompromitteerd zijn bestaat uit: <ul style="list-style-type: none"> - patiënten met aangeboren immuundeficiënties; - patiënten met een langer bestaande neutropenie; - patiënten met een hiv-infectie en een laag CD4-aantal (< 200); - patiënten na een allogene hematopoëtische stamceltransplantatie; - patiënten die afweerremmende medicatie ontvangen, bijvoorbeeld na een orgaantransplantatie (Van der Eerden, 2011).

Begrip	Definitie
Opportunistisch pathogeen	Een micro-organisme dat zonder gevaar aanwezig is op of in een menselijk lichaam en geen gezondheidsrisico vormt tenzij het immuunsysteem van het lichaam faalt (O'Toole, 2017).
Ziektebelasting	De ziektebelasting ('Burden of Disease') is de hoeveelheid gezondheidsverlies in een populatie die veroorzaakt wordt door ziekten. De ziektebelasting wordt uitgedrukt in DALY's ('Disability-Adjusted Life-Years'). De DALY kwantificeert gezondheidsverlies en is opgebouwd uit twee componenten: de jaren verloren door vroegtijdige sterfte en de jaren geleefd met ziekte.

10.4 Overig

Begrip	Definitie
Bewerking	Behandeling van het product zonder dit noemenswaardig te veranderen. Hieronder vallen wassen en verpakken.
Derde land	Een staat die geen lid is van de Europese Unie.
Derde-landeneis	Eisen die derde landen stellen aan zendingen uit <u>andere landen</u> , bijvoorbeeld Nederland.
Export	Verkeer van producten naar landen buiten de Europese Unie
Handel	Verkeer van producten binnen de Europese Unie
Import	Binnenbrengen van producten in de Europese Unie vanuit landen buiten de Europese Unie
Invoer	Binnenbrengen van producten uit andere lidstaten van de Europese Unie in Nederland
Lidstaat van de EU	Een staat die lid is van de Europese Unie
Milieuqualiteitsnorm	Milieuqualiteitsnormen richten zich op het beschermen van de algemene milieuqualiteit binnen wettelijke kaders. Er zijn milieuqualiteitsnormen voor stoffen in oppervlaktewater, grondwater, sediment, bodem en lucht.
Uitvoer	Verkeer van producten uit Nederland naar andere lidstaten van de Europese Unie.

11 Literatuur

- Aburjai T & Natsheh FM, 2003. Plants used in cosmetics. *Phytother Res*, 17 (9), 987-1000. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1002/ptr.1363>
- AgriHolland, 2018. Dossier kassenbouw [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.agriholland.nl/dossiers/kassenbouw/home.html> [Geraadpleegd: 05-06-2018].
- Ahmed S, Labrouhe DTd & Delmotte F, 2012. Emerging virulence arising from hybridisation facilitated by multiple introductions of the sunflower downy mildew pathogen *Plasmopara halstedii*. *Fungal Genetics and Biology*, 49 (10), 847-855. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.fgb.2012.06.012>
- Alonso-Castro AJ, Dominguez F, Ruiz-Padilla AJ, Campos-Xolalpa N, Zapata-Morales JR, Carranza-Alvarez C & Maldonado-Miranda JJ, 2017. Medicinal Plants from North and Central America and the Caribbean Considered Toxic for Humans: The Other Side of the Coin. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2017, 9439868. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1155/2017/9439868>
- Alterra, 2001. Bestrijdingsmiddelen in de lucht rond tuinbouwkassen: schatting blootstelling omwonenden en mogelijke effecten. Alterra rapport 296. Alterra Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- Amsing J, De Werd H, Stapel L, De Jongh M & Korsten P, 2003. Wortelknobbelaaltjes in chrysanthe - Inventarisatie, schadelijkheid en bestrijding Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Sector Glastuinbouw Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/302002>
- Anonymous, 2019. Informatiepakket Fytosanitaire Preventie. *Fyto Compass*. Beschikbaar online: <https://fytocompass.nl/>
- Anses, 2020. Évaluation du risque simplifiée du tomato brown rugose fruit virus pour la France métropolitaine. French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety. Beschikbaar online: <https://www.anses.fr/en/system/files/SANTVEG2019SA0080Ra.pdf>
- Aronow WS, 1992. Clinical use of digitalis. *Compr Ther*, 18 (2), 38-41.
- Aydin O, Erkeköl FO, Misirlioğlu Z, Demirel YS & Mungan D, 2014. Allergic sensitization to ornamental plants in patients with allergic rhinitis and asthma. *Allergy Asthma Proc*, 35 (2), e9-14. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2500/aap.2014.35.3733>
- Azevedo M-M, Faria-Ramos I, Cruz LC, Pina-Vaz C & Gonçalves Rodrigues A, 2015. Genesis of Azole Antifungal Resistance from Agriculture to Clinical Settings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63 (34), 7463-7468. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b02728>
- Balci Y, Balci S, Blair JE, Park SY, Kang SC & Macdonald WL, 2008. *Phytophthora quercetorum* sp. nov., a novel species isolated from eastern and north-central USA oak forest soils. *Mycological Research*, 112 (8), 906-916. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2008.02.008>
- Barendse J, 2015. Op stap naar Lelie 2020, voor een zonnige toekomst. LTO Glaskracht, Bleiswijk, <http://edepot.wur.nl/356231>.
- Beggs PJ, 2004. Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. *Clin Exp Allergy*, 34 (10), 1507-1513. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2004.02061.x>
- Behrendt H & Ring J, 2012. Climate change, environment and allergy. *Chem Immunol Allergy*, 96, 7-14. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1159/000331804>
- Benninga J & Jukema G, 2017. Nederlandse handel in snijbloemen. Wageningen University & Research.
- Beringen R, Leuven R, Odé B, Verhofstad M & Van Valkenburg J, 2019. Risicobeoordeling van vier Aziatische duizendknopen in Europa. FLORON-rapport: 2018.049.e1.
- Berry A, Moné H, Iriart X, Mouahid G, Aboo O, Boissier J, Fillaux J, Cassaing S, Debuissou C & Valentin A, 2014. Schistosomiasis haematobium, Corsica, France. *Emerging infectious diseases*, 20 (9), 1595.
- Bethke JA & Cloyd RA, 2009. Pesticide use in ornamental production: what are the benefits? *Pest Management Science*, 65 (4), 345-350. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1002/ps.1695>
- Bisset NG, 1981. Arrow poisons in China. Part II. *Aconitum*--botany, chemistry, and pharmacology. *J Ethnopharmacol*, 4 (3), 247-336.
- Blank SM, Hara H, Mikulas J, Csoka G, Ciornei C, Constantineanu R, Constantineanu I, Roller L, Altenhofer E, Huflejt T & Vetek G, 2010. *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae): an East

- Asian pest of elms (*Ulmus* spp.) invading Europe. *European Journal of Entomology*, 107 (3), 357-367.
- Blomme K, Tomassen P, Lapeere H, Huvenne W, Bonny M, Acke F, Bachert C & Gevaert P, 2013. Prevalence of allergic sensitization versus allergic rhinitis symptoms in an unselected population. *Int Arch Allergy Immunol*, 160 (2), 200-207. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1159/000339853>
- Bock A, Sparks TH, Estrella N, Jee N, Casebow A, Schunk C, Leuchner M & Menzel A, 2014. Changes in first flowering dates and flowering duration of 232 plant species on the island of Guernsey. *Glob Chang Biol*, 20 (11), 3508-3519. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/qcb.12579>
- Boer E, 2012. Risk assessment *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Naturalis Biodiversity Center, Leiden.
- Boer E, 2014. Risk assessment *Cotoneaster*. Naturalis Biodiversity Center, Leiden.
- Boer P & Brooks M, 2009. Succesvolle buitenshuis vestigingen van de Argentijnse mier *Linepithema humile* in Nederland (Hymenoptera: Formicidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 31, 17-23.
- Boissier J, Grech-Angelini S, Webster BL, Allienne J-F, Huyse T, Mas-Coma S, Toulza E, Barré-Cardi H, Rollinson D & Kincaid-Smith J, 2016. Outbreak of urogenital schistosomiasis in Corsica (France): an epidemiological case study. *The Lancet Infectious Diseases*, 16 (8), 971-979.
- Bos L, Limonard T, Parlevliet JE, Zweep vdW, Ankersmit GW, Coolen WA & Evenhuis HH, 1985. Lijst van gewasbeschermingskundige termen. *Gewasbescherming*, 16 (1), Supplement nr. 1.
- Bremmer J, Benninga J, Lentjes PG, Hennen WHGJ & Meulen HABvd, 2012. Analyse van fytosanitaire risico's in de boomkwekerij. 9789086155941. LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag. Beschikbaar online: <http://edepot.wur.nl/234698>
- Buffington ML, Melika G, Davis M & Elkinton JS, 2016. The description of *Zapatella davisae*, new species, (Hymenoptera: Cynipidae) a pest gallwasp of black oak (*Quercus velutina*) in New England, USA. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 118 (1), 14-26. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.4289/0013-8797.118.1.14>
- BuRO, 2009. Advies inzake fipronil en dodemorph op snijbloemen. Bureau risicobeoordeling, Voedsel- en Warenautoriteit, Den Haag, 6 pp. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/gewasbescherming/gewasbescherming/risicobeoordelingen/advies-inzake-fipronil-en-dodemorph-op-snijbloemen>
- BuRO, 2014. Advies over de risico's van sierplanten met residu van gewasbeschermingsmiddelen voor consument en bijen. Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering, NVWA, Utrecht, 5 pp. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/gewasbescherming/gewasbescherming/risicobeoordelingen/advies-over-de-risico-s-van-sierplanten-met-residu-van-gewasbeschermingsmiddelen-voor-consument-en-bijen>
- Busse F, Bartkiewicz A, Terefe-Ayana D, Niepold F, Schleusner Y, Flath K, Sommerfeldt-Impe N, Lubeck J, Strahwald J, Tacke E, Hofferbert HR, Linde M, Przetakiewicz J & Debener T, 2017. Genomic and transcriptomic resources for marker development in *Synchytrium endobioticum*, an elusive but severe potato pathogen. *Phytopathology*, 107 (3), 322-328. Beschikbaar online: <https://doi.org/dx.doi.org/10.1094/PHYTO-05-16-0197-R>
- CABI, 2019a. *Cortaderia selloana* [Webpagina, 6-11-2018]. CAB International. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/11872> [Geraadpleegd: 16-1-2019].
- CABI, 2019b. *Lonicera japonica* [Webpagina, 28-11-2018]. CAB International. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/31191> [Geraadpleegd: 16-1-2019].
- CABI, 2019c. *Akebia quinata* [Webpagina, 06-11-2018]. CAB International. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/3933> [Geraadpleegd: 16-1-2019].
- CABI, 2019d. Crop Protection Compendium [online database] [Webpagina]. CAB International. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/cpc/>
- Carinanos P, Adinolfi C, Diaz de la Guardia C, De Linares C & Casares-Porcel M, 2016. Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. *J Environ Qual*, 45 (1), 244-252. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2134/jeq2015.02.0075>
- Caton B & Griffin R, 2006. Qualitative assessment of plant pest risk associated with fruits and vegetables in passenger's baggage and the probable impact of phytosanitary certification requirements. USDA, APHIS.

- CBS, 2015. Nederland haalt 2,8 miljard rozen uit Afrika [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/07/nederland-haalt-2-8-miljard-rozen-uit-afrika> [Geraadpleegd: 13-02-2018].
- CBS, 2017. Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar bedrijfstype, nationaal [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/selection/?DM=SLNL&PA=80782NED&VW=T> [Geraadpleegd: 02-03-2017].
- CBS, 2018. Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar bedrijfstype, nationaal [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80782NED&D1=77&D2=0-5,7-10,12-13,15,17,19,21-25,28,30-32,34-35,41-42,44&D3=0,5,10,14-17&VW=T> [Geraadpleegd: 08-06-2018].
- CBS, 2020. Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar bedrijfstype, nationaal [Webpagina]. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80782NED&D1=77&D2=0-5,7-10,12-13,15,17,19,21-25,28,30-32,34-35,41-42,44&D3=0,5,10,14-17&VW=T> [Geraadpleegd: 21-02-2020].
- CDC, 2016. Centers for Disease Control and Prevention [Webpagina, 1-2-2018]. Beschikbaar online: <https://www.cdc.gov/parasites/angiostrongylus/index.html> [Geraadpleegd: 1-5-2018].
- Charpin D, Calleja M, Lahoz C, Pichot C & Waisel Y, 2005. Allergy to cypress pollen. *Allergy*, 60 (3), 293-301. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2005.00731.x>
- Ciesla W, 2004. Wood and wood products as pathways for introduction of exotic bark beetles and woodborers. *Crop protection compendium*. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2009/20093238359.pdf>
- CLM, 2016. Opstellen van een risicolijst van bestrijdingsmiddelen. CLM onderzoek en advies.
- CLM, 2019. Update van de risicolijst van bestrijdingsmiddelen. CLM Onderzoek en Advies.
- CML, 2012. Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit ISBN 978-90-5191-170-1. Universiteit Leiden - Centrum voor Milieuwetenschappen (CML).
- CML, 2015. Analyse van imidacloprid in het oppervlaktewater gebruikmakend van recente meetgegevens uit de Bestrijdingsmiddelenatlas. Institute of Environmental Sciences (CML), Universiteit Leiden.
- Coleman TW & Seybalo SJ, 2008. Previously unrecorded damage to oak, *Quercus* spp., in southern California by the goldspotted oak borer, *Agrilus coxalis* Waterhouse (Coleoptera: Buprestidae). *Pan Pacific Entomologist*, 84 (4), 288-300. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3956/2008-18.1>
- Cortinovis C & Caloni F, 2013. Epidemiology of intoxication of domestic animals by plants in Europe. *Vet J*, 197 (2), 163-168. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.03.007>
- Ctgb, 2015a. Definitielijst Termen Wettelijke gebruiksvoorschriften (versie 2.0, Ctgb juni 2015). College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Ede, 21 pp. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/documenten/instructies-gewasbeschermingsmiddelen/2017/02/20/dtw-lijst>
- Ctgb, 2015b. Brief aan de staatssecretaris van I&W: Herbeoordeling van bestaande middelen voor gewasbescherming op het gezondheidsrisico voor omwonenden.
- Ctgb, 2017. Biociden met gewasbeschermingstoepassingen, Uitgewerkt Ctgb beleid, goedgekeurd per 28 juni 2017.
- Ctgb, 2018a. Wat is een biocide? [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/duurzaam/vraag-en-antwoord/wat-is-een-biocide> [Geraadpleegd: 1-11-2018].
- Ctgb, 2018b. Zijn residuen op niet-consumptie gewassen gevaarlijk? [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/gewasbeschermingsmiddelen/vraag-en-antwoord/zijn-residuen-op-niet-consumptie-gewassen-gevaarlijk> [Geraadpleegd: 8-12-2018].
- Ctgb, 2018c. Verruiming gebruik middelenpakket sierteelt: Nieuwsbericht 08-06-2018 [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/actueel/nieuws/2018/06/08/verruiming-gebruik-middelenpakket-sierteelt> [Geraadpleegd: 1-11-2018].
- Ctgb, 2018d. Productsoorten [Webpagina]. College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Beschikbaar online:

- <https://www.ctgb.nl/biociden/aanvraag-indienen/afwijkende-producten/productsoorten>
[Geraadpleegd: 10 oktober 2018].
- Ctgb, 2018e. Ctgb toelatingendatabank [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://toelatingen.ctgb.nl/> [Geraadpleegd: 31-10-2018].
- Ctgb, 2018f. Biociden in de landbouw [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/biociden-in-de-landbouw/biociden-in-de-landbouw>
- Ctgb, 2018g. Gewasbeschermingsmiddelen beoordeeld op veiligheid voor omwonenden [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/risico-omwonenden>
[Geraadpleegd: 29-11-2018].
- Ctgb, 2019a. Definitielijst Toepassingsgebieden Gewasbeschermingsmiddelen (versie 2.2, CTGB juni 2019). Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/documenten/toetsingskader-gewasbeschermingsmiddelen/2019/06/01/definitielijst-toepassingsgebieden-gewasbeschermingsmiddelen-dtg-2.2>
- Ctgb, 2019b. Glyfosaat: de stand van zaken [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/glyfosaat> [Geraadpleegd: 29-10].
- Ctgb, 2019c. Nieuwe lijst kleine toepassingen definitief [Webpagina, 18-07-2019]. Beschikbaar online: https://www.ctgb.nl/actueel/nieuws/2019/07/18/nieuwe-lijst-kleine-toepassingen-definitief?utm_source=CTGB+E-zine&utm_campaign=ccbd1dd161-EMAIL_CAMPAIGN_ctgb-e-zine-juli+2019&utm_medium=email&utm_term=0_e6ebdae278-ccbd1dd161-203432321
[Geraadpleegd: 30-10].
- Ctgb, 2020b. Basisstof [Webpagina]. College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Beschikbaar online: <https://www.ctgb.nl/onderwerpen/basisstoffen> [Geraadpleegd: 08-01].
- De Jong NW, Vermeulen AM, Gerth van Wijk R & de Groot H, 1998. Occupational allergy caused by flowers. *Allergy*, 53 (2), 204-209.
- De Kock M, Slootweg C, Van Aanholt H, Lemmers M, Pham K, De Boer A & Hollinger T, 2013. Begrijpen en bestrijden van bodemgebonden verspreiding van PIAMV en TVX. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Lisse.
- De Winter A, Cremers H & Soes D, 2009. The Asian tramp snail *Bradybaena similaris* in a tropical greenhouse in Arnhem, The Netherlands. *Bacteria*, 73 (1/3), 61-64.
- de Witte Y, Harkema H & van Doorn WG, 2014. Effect of antimicrobial compounds on cut Gerbera flowers: Poor relation between stem bending and numbers of bacteria in the vase water. *Postharvest Biology and Technology*, 91, 78-83. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.12.018>
- DEFRA, 2018. UK Risk Register Details for *Enigmadiplosis agapanthi*. Department for Environment, Food & Rural Affairs, United Kingdom, <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/viewPestRisks.cfm?cslref=27631>.
- Deltares, 2017. Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw: Evaluatie resultaten 2016.
- Deltares, 2018b. Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw Evaluatie resultaten 2017.
- Den Nijs LJMF, Bruggen AS & Karssen G, 2016. Importing plants into the Netherlands: an assessment of the risk of plant parasitic nematodes and a survey on their entry with adhering soil. *EPPO Bulletin*, 46 (1), 94-102. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1111/epp.12281>
- Denton GJ, Beal EJ, Kilty A, Denton JO, Choi Y-J & Thines M, 2015. Characterisation and risk assessment of the emerging *Peronospora* disease on *Aquilegia*. *Mycological progress*, 14 (9), 69.
- Dergousoff SJ, Lysyk TJ, Kutz SJ, Lejeune M & Elkin BT, 2016. Human-Assisted Dispersal Results in the Northernmost Canadian Record of the American Dog Tick, *Dermacentor variabilis* (Ixodida: Ixodidae). *Entomological news*, 126 (2), 132-137.
- Duffy MS, Miller CL, Kinsella JM & De Lahunta A, 2004. *Parastromyulus cantonensis* in a nonhuman primate, Florida. *Emerging infectious diseases*, 10 (12), 2207.
- EC, 2019a. Cumulative Risk Assessment [Webpagina]. Europese Commissie Beschikbaar online: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/max_residue_levels/cumulative_risk_en
- EC, 2019b. EU Pesticides database [Webpagina]. Europese Commissie. Beschikbaar online: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN> [Geraadpleegd: 22-1].

- ECDC, 2016. *Aedes albopictus* - Factsheet for experts [Webpagina, 20-12-2016]. ECDC. Beschikbaar online: <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-albopictus> [Geraadpleegd: 1-5-2018].
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2010. Risk assessment of *Gibberella circinata* for the EU territory and identification and evaluation of risk management options. *EFSA Journal*, 8 (6), 1620. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1620>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2011. Scientific Opinion on the Pest Risk Analysis on *Phytophthora ramorum* prepared by the FP6 project RAPRA. *EFSA Journal*, 9 (6), 2186. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2186>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2012. Scientific Opinion on the risks to plant health posed by European versus non-European populations of the potato cyst nematodes *Globodera pallida* and *Globodera rostochiensis*. *EFSA Journal*, 10 (4), 2644. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.2903/j.efsa.2012.2644>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2015a. Risks to plant health posed by EU import of soil or growing media. *EFSA Journal*, 13 (6), 4132-n/a. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4132>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2015b. Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. *EFSA Journal*, 13 (1), 3989. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.3989>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, 2019. Minutes of the 40th meeting of the working group on forest insects. European Food Safety Authority, Parma, Italy. Beschikbaar online: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/wgs/plant-health/WG_Forest_Insects.pdf
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, Gonthier P, Jacques M-A, Jaques Miret JA, Justesen AF, MacLeod A, Magnusson CS, Milonas P, Navas-Cortés JA, Parnell S, Potting R, Reignault PL, Van der Werf W, Civera AV, Yuen J, Zappalà L, Evans H, Maiorano A & Thulke H-H, 2020. Pest categorisation of *Saperda tridentata*. *EFSA Journal*, 18 (1), e05940. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.5940>
- EFSA-Panel-on-Plant-Health, Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, Gonthier P, Jaques Miret JA, Justesen AF, MacLeod A, Magnusson CS, Milonas P, Navas-Cortés JA, Parnell S, Potting R, Reignault PL, Thulke H-H, Van der Werf W, Vicent Civera A, Yuen J, Zappalà L, Van der Wolf J, Kaluski T, Pautasso M & Jacques M-A, 2019. Pest categorisation of the *Ralstonia solanacearum* species complex. *EFSA Journal*, 17 (2), e05618. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5618>
- EFSA, 2013. EFSA Guidance Document on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). European Food Safety Authority.
- EFSA, 2014a. Guidance on the assessment of exposure of operators, workers, residents and bystanders in risk assessment for plant protection products. *EFSA Journal*, 12 (10), 3874. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3874>
- EFSA, 2014b. Pesticide Exposure: harmonised guidance increases protection for operators, workers, residents and bystanders [Webpagina, 23-10-2014]. Beschikbaar online: <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/141023> [Geraadpleegd: 29-11-2018].
- EFSA, 2015. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid considering all uses other than seed treatments and granules. European Food Safety Authority.
- EFSA, 2018a. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid considering the uses as seed treatments and granules. *EFSA Journal* 2018;16(2):5178. European Food Safety Authority.
- EFSA, 2018b. Neonicotinoids: risks to bees confirmed [Webpagina, 28-02-2018]. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/180228> [Geraadpleegd: 4-12-2018].
- EFSA, 2018c. Administrative guidance on the submission of applications for authorisation of a novel food pursuant to Article 10 of Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Supporting Publications*, 15 (2). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1381>
- EFSA, 2018d. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam considering the uses as seed treatments and granules. . European Food Safety Authority.
- EFSA, 2018e. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance clothianidin considering the uses as seed treatments and granules. European Food Safety Authority.

- EFSA, Craig PS, Dujardin B, Hart A, Hernandez-Jerez AF, Hougaard Bennekou S, Kneuer C, Ossendorp B, Pedersen R, Wolterink G & Mohimont L, 2020a. Cumulative dietary risk characterisation of pesticides that have chronic effects on the thyroid. *EFSA Journal*, 18 (4), e06088. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6088>
- EFSA, Craig PS, Dujardin B, Hart A, Hernández-Jerez AF, Hougaard Bennekou S, Kneuer C, Ossendorp B, Pedersen R, Wolterink G & Mohimont L, 2020b. Cumulative dietary risk characterisation of pesticides that have acute effects on the nervous system. *EFSA Journal*, 18 (4), e06087. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6087>
- EFSA, Lázaro E, Parnell S, Civera AV, Schans J, Schenk M, Abrahantes JC, Zancanaro G & Vos S, 2020c. General guidelines for statistically sound and risk-based surveys of plant pests. *EFSA Supporting Publications*, 17 (9), 1919E. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1919>
- EFSA CONTAM Panel, 2011. Scientific Opinion on Pyrrolizidine alkaloids in food and feed. *EFSA Journal*, 9 (11), 2406 [2134 pp.]. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.2903/j.efsa.2011.2406>
- EFSA NDA Panel, Allergies, Turck D, Bresson JL, Burlingame B, Dean T, Fairweather-Tait S, Heinonen M, Hirsch-Ernst KI, Mangelsdorf I, McArdle H, Naska A, Neuhäuser-Berthold M, Nowicka G, Pentieva K, Sanz Y, Siani A, Sjödin A, Stern M, Tomé D, Vinceti M, Willatts P, Engel KH, Marchelli R, Pötting A, Poulsen M, Salminen S, Schlatter J, Arcella D, Gelbmann W, Sesmaisons-Lecarré A, Verhagen H & Loveren H, 2016. Guidance on the preparation and presentation of an application for authorisation of a novel food in the context of Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*, 14 (11). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4594>
- Egebjerg MM, Olesen PT, Eriksen FD, Ravn-Haren G, Bredsdorff L & Pilegaard K, 2018. Are wild and cultivated flowers served in restaurants or sold by local producers in Denmark safe for the consumer? *Food Chem Toxicol*, 120, 129-142. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.07.007>
- Elberse I & Visse J, 2008. Waardplantstatus en schadegevoeligheid vaste planten voor *Meloidogyne chitwoodi*. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit*.
- Engelkes T & Mills NJ, 2011. A conceptual framework for understanding arthropod predator and parasitoid invasions. *BioControl*, 56 (4), 383-393.
- EPPO, 2004. *Cylindrocladium buxicola* is a new disease of *Buxus*: addition to the EPPO Alert List. *EPPO Reporting Service*, 2004/123.
- EPPO, 2008. Incursion of *Aculops fuchsiae* in Germany. *EPPO Reporting Service*, 2008/003.
- EPPO, 2010. New pest records in EPPO member countries. *EPPO Reporting Service*, 2011/2082.
- EPPO, 2011a. Addition of *Meloidogyne ethiopica* to the EPPO Alert List. *EPPO Reporting Service*, 2011/004.
- EPPO, 2011b. New pest records in EPPO member countries. *EPPO Reporting Service*, 2011/082.
- EPPO, 2012a. EPPO Global Database [Webpagina, 26-3-2012]. Beschikbaar online: <https://gd.eppo.int/taxon/BRABSI/distribution> [Geraadpleegd: 1-5-2018].
- EPPO, 2012b. Outbreak of *Scirtothrips dorsalis* in one glasshouse in the United Kingdom. *EPPO Reporting Service*, 2012/071.
- EPPO, 2012c. EPPO Technical Document No. 1061, EPPO Study on the Risk of Imports of Plants for Planting EPPO Paris. Beschikbaar online: www.eppo.int/QUARANTINE/EPPO_Study_on_Plants_for_planting.pdf
- EPPO, 2013a. PM 5/7 (1) Screening process to identify priorities for commodity PRA for plants for planting. *EPPO Bulletin*, 43, 401-405.
- EPPO, 2013b. First report of *Ophiomyia kwansonis* in Slovenia: addition to the EPPO Alert List. *EPPO Reporting Service*, 2013/010.
- EPPO, 2014. First report of *Singhiella simplex* in Cyprus: addition to the EPPO Alert List. *EPPO Reporting Service*, 2014/213.
- EPPO, 2016. First report of *Thekopsora minima* in Germany. *EPPO Reporting Service*, 2016/057.
- EPPO, 2017a. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae*: addition to the EPPO Alert List. *EPPO Reporting Service*, 2017/015.
- EPPO, 2017b. Pest risk analysis for *Cinnamomum camphora*. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris. Beschikbaar online: <https://pra.eppo.int/getfile/e0cd79dd-8894-45e4-b80e-0713495e2d0a>

- EPPO, 2019a. Studies on host plants of *Scirtothrips dorsalis* in the Palm House at Kew Gardens (United Kingdom). EPPO Reporting Service, 2019/036.
- EPPO, 2019b. EPPO Global Database [online database] [Webpagina]. European Plant Protection Organization. Beschikbaar online: <https://gd.eppo.int>
- EPPO, 2019c. EPPO Alert list [Webpagina]. European and Mediterranean Plant Protection Organisation. Beschikbaar online: https://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/alert_list.htm
- EPPO, 2019d. Update on the situation of *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *poinsettiae* in Germany. EPPO Reporting Service, 2019/104.
- EPPO, 2020a. Black raspberry latent virus [Webpagina]. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Beschikbaar online: <https://gd.eppo.int>
- EPPO, 2020b. *Rhagoletis cingulata* [Webpagina]. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Beschikbaar online: <https://gd.eppo.int>
- EPPO, 2020c. *Bradybaena similaris* [Webpagina]. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. Beschikbaar online: <https://gd.eppo.int> [Geraadpleegd: 10.02.2020].
- Eritja R, 2009. *Aedes albopictus* (Asian tiger mosquito) [Webpagina, 27-10-2009]. CABI - Invasive Species Compendium. Beschikbaar online: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/94897> [Geraadpleegd: 1-5-2018].
- Eschen R, Douma J, Grégoire J, Mayer F, Rigaux L & Potting R, 2017a. A risk categorisation and analysis of the geographic and temporal dynamics of the European import of plants for planting. *Biological Invasions*, 19 (11), 3243-3257.
- Eschen R, Douma JC, Grégoire J-C, Mayer F, Rigaux L & Potting RP, 2017b. A risk categorisation and analysis of the geographic and temporal dynamics of the European import of plants for planting. *Biological Invasions*, 19 (11), 3243-3257.
- Eschen R, O'Hanlon R, Santini A, Vannini A, Roques A, Kirichenko N & Kenis M, 2019. Safeguarding global plant health: the rise of sentinels. *Journal of Pest Science*, 92 (1), 29-36.
- Esmarck F, 1924. Zur Biologie des Kartoffelkrebsses. *Deutsch. Landw. Presse* 51, 11, i8.
- Eurofins, 2018. Steeds vaker residuonderzoek in sierteelt [Webpagina, 6-6-2016]. Beschikbaar online: <http://eurofins-agro.com/nl-nl/expertise/artikelen/steeds-vaker-residuonderzoek-sierteelt> [Geraadpleegd: 27-11-2018].
- Evans H, 2008. Increasing global trade and climate change: co-factors increasing the international movement and establishment of forest pests. *Proceedings of the Alien invasive species and international trade, 2nd meeting of IUFRO working unit*, 26-30 pp.
- Everatt M, 2015. Rapid Pest Risk Analysis (PRA) for: *Agapanthus* gall midge (Diptera: Cecidomyiidae). Department for Environment, Food and Rural Affairs, York, United Kingdom, <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/downloadExternalPra.cfm?id=4057>.
- EVO, 2009. Besparen in ketens - sierteeltsector in kaart brengen. EVO Bedrijfsadvies.
- EZ, 2013. Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013 tot 2023. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag, 46 pp. Beschikbaar online: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2013/05/14/gezonde-groei-duurzame-oogst-tweede-nota-duurzame-gewasbescherming>
- EZ, 2016. Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken van 16 oktober 2016, nr. WJZ / 16153443, houdende regels ter uitvoering van de Wet natuurbescherming en het Besluit natuurbescherming (Regeling natuurbescherming) *Staatscourant*, 2016 (55791). Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-55791.html>
- FAO, 2016a. ISPM 5. Glossary of phytosanitary terms. Secretariat of the International Plant Protection Organization. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 34 pp. Beschikbaar online: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoterm/PDF/ISPM_05_2016_En_2017-05-25_PostCPM12_InkAm.pdf
- FAO, 2016b. ISPM 13. Guidelines for the notification of non-compliance and emergency action. Secretariat of the International Plant Protection Convention. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 14 pp. Beschikbaar online: <http://www.fao.org/3/a-y3242e.pdf>
- FAO, 2017. ISPM 11. Pest risk analysis for quarantine pests. Secretariat of the International Plant Protection Convention. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 40 pp. Beschikbaar online: <http://www.fao.org/3/a-j1302e.pdf>
- FAO, 2018. ISPM 15 Regulation of wood packaging material in international trade. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Secretariat of the International Plant Protection Convention.

- Faulkner KT, Robertson MP, Rouget M & Wilson JR, 2016. Understanding and managing the introduction pathways of alien taxa: South Africa as a case study. *Biological Invasions*, 18 (1), 73-87.
- Feenstra B, 2013. Inspelen of nieuwe markten en afzetkanalen. *Boom in Business*, 7, 48-53.
- Figà-Talamanca I, 2006. Occupational risk factors and reproductive health of women. *Occupational Medicine*, 56 (8), 521-531. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1093/occmed/kql114>
- Finn RD, Bateman A, Clements J, Coghill P, Eberhardt RY, Eddy SR, Heger A, Hetherington K, Holm L, Mistry J, Sonnhammer ELL, Tate J & Punta M, 2014. Pfam: the protein families database. *Nucleic acids research*, 42 (Database issue), D222-D230. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1093/nar/gkt1223>
- Fiorina A, Scordamaglia A, Guerra L, Canonica GW & Passalacqua G, 2002. Prevalence of allergy to Cypress. *Allergy*, 57 (9), 861-862.
- FloraHolland, 2014. Kengetallen 2014. Koninklijke Coöperatieve Bloemenveiling FloraHolland. Beschikbaar online: <https://docplayer.nl/24065830-Kengetallen-2014-kengetallen.html>
- Froberg B, Ibrahim D & Furbee RB, 2007. Plant poisoning. *Emerg Med Clin North Am*, 25 (2), 375-433; abstract ix. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2007.02.013>
- Furbee B & Wermuth M, 1997. Life-threatening plant poisoning. *Crit Care Clin*, 13 (4), 849-888.
- Gezondheidsraad, 2007. Astma, allergie en omgevingsfactoren. Gezondheidsraad, Den Haag.
- Gezondheidsraad, 2014. Gewasbescherming en omwonenden.
- Giltrap N, Eyre D & Reed P, 2009. Internet sales of plants for planting - an increasing trend and threat? *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 39 (2), 168-170.
- Goldberg A, Confino-Cohen R & Waisel Y, 1998. Allergic responses to pollen of ornamental plants: high incidence in the general atopic population and especially among flower growers. *J Allergy Clin Immunol*, 102 (2), 210-214.
- Gooijer Y, Terryn L, Elferink E & van der Weijden W, 2010. Pathways of non-native species introductions in The Netherlands. CLM 737-2010. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.
- Greenpeace, 2017. Gifplanten in het tuincentrum: hoe staat het met de verboden en giftige middelen in de sierteelt.
- Groenewoud GC, de Jong NW, Burdorf A, de Groot H & van Wyk RG, 2002. Prevalence of occupational allergy to Chrysanthemum pollen in greenhouses in the Netherlands. *Allergy*, 57 (9), 835-840.
- Gronhoj Larsen C, Gyldenlove M & Linneberg A, 2013. Allergic rhinitis is often undiagnosed and untreated: results from a general population study of Danish adults. *Clin Respir J*, 7 (4), 354-358. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/crj.12015>
- Groves RH & Hosking JR, 1998. Recent incursions of weeds to Australia 1971-1995. Glen Osmond, Cooperative Research Centre for Weed Management Systems, Australia.
- Haack RA, 2001. Intercepted scolytidae (Coleoptera) at U.S. ports of entry: 1985-2000. (*Bark Beetles and Reforestation Pests: Facing a Crisis.*). *Integrated Pest Management Reviews*, 6 (3/4), 253-282. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1023/A:1025715200538>
- Haack RA, Rabaglia RJ & Peña J, 2013. Exotic bark and ambrosia beetles in the USA: potential and current invaders. *Potential invasive pests of agricultural crops*. CAB International, Wallingford, 48-74.
- Hagens W & Mulder C, 2013. Gezondheidsaspecten van de eikenprocessierups: Een update van de wetenschappelijke literatuur. RIVM, Biltoven, 24 pp.
- Händel N, de la Sayette S, Verweij PE, Brul S & ter Kuile BH, 2015. De novo induction of resistance against voriconazole in *Aspergillus fumigatus*. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 3 (1), 52-53. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jgar.2015.01.001>
- Harkema H & Westra E, 2012. Importplanten voor transport kwaliteit meegeven. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 10, 36-37.
- Harris KM & Goffau LJWd, 2003. *Horidiplosis ficifolii*, a new species of gall midge (Diptera: Cecidomyiidae) damaging ornamental fig plants, *Ficus benjamina* L. *Tijdschrift voor Entomologie*, 146 (2), 301-306.
- Hartkamp A & Oei P, 2009. De sierteeltketen in 2020, naar nieuwe transactiesystemen en logistieke systemen. Kenlog BV, Utrecht. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/11581>
- Hartman R, 1955. Potato wart eradication program in Pennsylvania. *American Journal of Potato Research*, 32 (9), 317-326.
- Hausen BM & Spring O, 1989. Sunflower allergy. On the constituents of the trichomes of *Helianthus annuus* L. (Compositae). *Contact Dermatitis*, 20 (5), 326-334.

- Hemmer W, Focke M, Gotz M & Jarisch R, 2004. Sensitization to *Ficus benjamina*: relationship to natural rubber latex allergy and identification of foods implicated in the Ficus-fruit syndrome. *Clin Exp Allergy*, 34 (8), 1251-1258. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2004.02046.x>
- Henricot B & Culham A, 2002. *Cylindrocladium buxicola*, a new species affecting *Buxus* spp., and its phylogenetic status. *Mycologia*, 94 (6), 980-997.
- Holmberg C, 1944. Hur länge kan Potatiskräftans smittämme kvarleva i jorden. Växtkyddsnotiser, Växtskyddsanst. Stockh, 84-86.
- Hotti H & Rischer H, 2017. The killer of Socrates: Coniine and Related Alkaloids in the Plant Kingdom. *Molecules*, 22 (11). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/molecules22111962>
- Hunt E, Kuhlmann U, Sheppard A, Qin TK, Barratt B, Harrison L, Mason P, Parker D, Flanders R & Goolsby J, 2008. Review of invertebrate biological control agent regulation in Australia, New Zealand, Canada and the USA: recommendations for a harmonized European system. *Journal of Applied Entomology*, 132 (2), 89-123.
- IMVO, 2019. IMVO Convenant Sierteeltsector. Sociaal-economische Raad, Den Haag. Beschikbaar online: <https://www.imvoconvenanten.nl/nl/sierteelt>
- IPPC, 2005, aangepast in 2017. ISPM No. 3. Guidelines for the Export, Shipment, Import and Release of Biological Control Agents and Other Beneficial Organisms. Produced by the Secretariat of the International Plant Protection Convention, FAO 2006, Rome.
- Jans H & Franssen A, 2008. De brandharen van de eikenprocessierups (*Thaumetopoea processionea* L.), een mogelijk probleem voor dieren? *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 133 (10), 424.
- Janse J, Van den Beld H, Elphinstone J, Simpkins S, Tjou-Tam-Sin N & Van Vaerenbergh J, 2004. Introduction to Europe of *Ralstonia solanacearum* biovar 2, race 3 in *Pelargonium* zonale cuttings. *Journal of Plant Pathology*, 147-155.
- Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Chatzivassiliou E, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Grégoire J-C, Jaques Miret JA, MacLeod A, Navajas Navarro M, Parnell S, Potting R, Rafoss T, Rossi V, Urek G, Van Bruggen A, Van der Werf W, West J, Winter S, Kaluski T & Niere B, 2018a. Pest categorisation of *Xiphinema americanum* sensu lato. *EFSA Journal*, 16 (7), e05298. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5298>
- Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Chatzivassiliou E, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Grégoire J, Anton J, Miret J, MacLeod A, Navajas Navarro M, Parnell S, Potting R, Rafoss T, Rossi V, Urek G, Van Bruggen A, Van der Werf W, West J, Winter S, Kaluski T & Niere B, 2018b. Pest categorisation of *Hirschmanniella* spp. *EFSA Journal*, 16 (6), e05297. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5297>
- JKI, 2017. Express – PRA zu *Cathaica fasciola*. Julius Kühn-Institut. Beschikbaar online: http://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/744a3_cathaica-fasciola_express-pra.pdf
- Joosten F, 2007. Development Strategy for the Export- Oriented Horticulture in Ethiopia. Wageningen University & Research.
- JRC, 2019. GMO register [Webpagina]. Beschikbaar online: http://gmoinfo.jrc.ec.europa.eu/gmc_browse.aspx [Geraadpleegd: 30-1-2019].
- Jung T, Scanu B, Brasier CM, Webber J, Milenković I, Corcobado T, Tomšovský M, Pánek M, Bakonyi J & Maia C, 2020. A Survey in Natural Forest Ecosystems of Vietnam Reveals High Diversity of both New and Described *Phytophthora* Taxa including *P. ramorum*. *Forests*, 11 (1), 93.
- Kal T, 2012. Greenport Aalsmeer, van productieregio naar design- en handelscluster (MSc Thesis). Universiteit Utrecht.
- Kaminski K, Beckers F & Unger JG, 2012. Global internet trade of plants - legality and risks. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 42 (2), 171-175.
- Karssen G, Van der Gaag DJ & Lammers W, 2009. Pest risk assessment *Meloidogyne enterolobii*. Plant Protection Service Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/pest-risk-analysis-meloidogyne-enterolobii>
- Katellaris CH & Beggs PJ, 2018. Climate change: allergens and allergic diseases. *Intern Med J*, 48 (2), 129-134. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/imj.13699>
- Kigotho AW, 1997. Hazardous pesticides used widely in Kenya. *The Lancet*, 350, 1528.

- Kirkendall L, Dal Cortivo M & Gatti E, 2008. First record of the ambrosia beetle, *Monarthrum mali* (Curculionidae, Scolytinae) in Europe.
- Kirkendall LR, Biedermann PH & Jordal BH, 2015. Evolution and diversity of bark and ambrosia beetles. In, *Bark beetles*. Elsevier, pp. 85-156.
- Knee M, 2000. Selection of biocides for use in floral preservatives. *Postharvest Biology and Technology*, 18 (3), 227-234. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(99\)00074-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-5214(99)00074-5)
- Köhler E, 1931. Der Kartoffelkrebs und sein Erreger *Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC. *Landwirtschaftliche Jahrbücher*, 74, 729-806.
- Kolesik P, Baker G, Hill K, Manners AG & Dijkstra E, 2017. New species of gall midge (Diptera: Cecidomyiidae) damaging flower buds of ornamental *Alstroemeria* plants. *Austral Entomology*. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/aen.12276>
- Kristanc L & Kreft S, 2016a. European medicinal and edible plants associated with subacute and chronic toxicity part I: Plants with carcinogenic, teratogenic and endocrine-disrupting effects. *Food Chem Toxicol*, 92, 150-164. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.04.007>
- Kristanc L & Kreft S, 2016b. European medicinal and edible plants associated with subacute and chronic toxicity part II: Plants with hepato-, neuro-, nephro- and immunotoxic effects. *Food Chem Toxicol*, 92, 38-49. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2016.03.014>
- Kuppen H, 2016. Eikenprocessierupsen vieren 25-jarig jubileum bestrijding. 3 pp.
- Laaidi M, Laaidi K, Besancenot JP & Thibaudon M, 2003. Ragweed in France: an invasive plant and its allergenic pollen. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 91 (2), 195-201. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/s1081-1206\(10\)62177-1](https://doi.org/10.1016/s1081-1206(10)62177-1)
- Lake IR, Jones NR, Agnew M, Goodess CM, Giorgi F, Hamaoui-Laguel L, Semenov MA, Solomon F, Storkey J, Vautard R & Epstein MM, 2017. Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. *Environ Health Perspect*, 125 (3), 385-391. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1289/ehp173>
- Langford SD & Boor PJ, 1996. Oleander toxicity: an examination of human and animal toxic exposures. *Toxicology*, 109 (1), 1-13.
- Lee YW, Choi SY, Lee EK, Sohn JH, Park JW & Hong CS, 2007. Cross-allergenicity of pollens from the Compositae family: *Artemisia vulgaris*, *Dendranthema grandiflorum*, and *Taraxacum officinale*. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 99 (6), 526-533. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/s1081-1206\(10\)60382-1](https://doi.org/10.1016/s1081-1206(10)60382-1)
- Levitzky N, Smith E, Lachman O, Luria N, Mizrahi Y, Bakelman H, Sela N, Laskar O, Milrot E & Dombrovsky A, 2019. The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. *PloS one*, 14 (1), e0210871.
- Leynaert B, Neukirch F, Demoly P & Bousquet J, 2000. Epidemiologic evidence for asthma and rhinitis comorbidity. *J Allergy Clin Immunol*, 106 (5 Suppl), S201-205.
- Liebhold AM, Brockerhoff EG, Garrett LJ, Parke JL & Britton KO, 2012. Live plant imports: the major pathway for forest insect and pathogen invasions of the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10 (3), 135-143. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1890/110198>
- Limburg D, 1992. Bloemen verven is een riskant vak. Beschikbaar online: <https://www.nrc.nl/nieuws/1992/07/11/bloemen-verven-is-een-riskant-vak-7149470-a785598>
- LNV, 2010. Convenant Waterplanten. *Staatscourant*, 2010 (11341). Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2010-11341.html>
- LNV, 2018. Kamerbrief, Moties en toezeggingen op het gebied van gewasbeschermingsmiddelen. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar online: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/06/20/kamerbrief-over-moties-en-toezeggingen-gewasbeschermingsmiddelen>
- Loomans AJM, 2007. Regulation of invertebrate biological control agents in Europe: review and recommendations in its pursuit of a harmonised regulatory system. Report EU project REBECA [Regulation of Biological Control Agents]. Plant Protection Service, Wageningen.
- Loomans AJM, 2015. Environmental benefits and risks of biological control: evaluation of natural enemies as a basis for releasing BCAs in the Netherlands. Proceedings of the Conference of the Plant Protection Society of Slovenia, Ljubljana.
- Loomans AJM, Vierbergen B & Chen PP, 2013. Seven years of post-release monitoring for biological control agents released for biological control in the Netherlands: Impact of regulatory

- measures on establishment and use. Benefits and risks of exotic biological control agents. IOBC-WPRS Bulletin, 94, 15-20.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S & De Poorter M, 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. IUCN/SCC Invasive Species Specialist Group Auckland, New Zealand.
- LTO, 2015. Schoner, Groener, Beter! LTO actieplan gewasbescherming 2015-2020. LTO Nederland.
- LTO, 2016. Systeemaanpak Duurzame Gewasbescherming. Land en tuinbouworganisatie Nederland. Beschikbaar online: <http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/10875532/flyer%20systeemaanpak%20duurzaam%20gewasbescherming.pdf>
- Macleod A, 1998. EU commodity PRA for cut flowers and leafy vegetables. Central Science Laboratory, United Kingdom.
- Madon MB, Mulla MS, Shaw MW, Klueh S & Hazelrigg JE, 2002. Introduction of *Aedes albopictus* (Skuse) in southern California and potential for its establishment. *Journal of vector ecology: journal of the Society for Vector Ecology*, 27 (1), 149-154.
- Mahillon V, Saussez S & Michel O, 2006. High incidence of sensitization to ornamental plants in allergic rhinitis. *Allergy*, 61 (9), 1138-1140. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/j.1398-9995.2006.01026.x>
- Mansfield S, McNeill MR, Aalders LT, Bell NL, Kean JM, Barratt BI, Boyd-Wilson K & Teulon DA, 2019. The value of sentinel plants for risk assessment and surveillance to support biosecurity. *NeoBiota*, 48, 1.
- Martin GD & Coetzee JA, 2011. Pet stores, aquarists and the internet trade as modes of introduction and spread of invasive macrophytes in South Africa. *Water SA*, 37 (3), 371-380.
- Mason P, Everatt M, Loomans A & Collatz J, 2017. Harmonizing the regulation of invertebrate biological control agents in the EPPO region: using the NAPPO region as a model. *EPPO Bulletin*, 47 (1), 79-90.
- Matthews J, Beringen R, Boer E, Duistermaat H, Odé B, van Valkenburg JLCH, Velde G & Leuven RSEW, 2015. Risks and management of non-native *Impatiens* species in the Netherlands. *Reports Environmental Science* 491. Radboud University Nijmegen, Institute for Water and Wetland Research, Department of Environmental Science, FLORON / RAVON and Naturalis Biodiversity Center, 178 pp.
- Matthews J, Beringen R, Creemers R, Hollander H, van Kessel N, van Kleef HH, van de Koppel S, Lemaire AJJ, Odé B, van der Velde G, Verbrugge LNH & Leuven RSEW, 2014. Horizonscanning for new invasive non-native species in the Netherlands. *Reports Environmental Science* nr. 461. Radboud University Nijmegen, Nijmegen.
- Maya-Manzano JM, Sadys M, Tormo-Molina R, Fernandez-Rodriguez S, Oteros J, Silva-Palacios I & Gonzalo-Garijo A, 2017. Relationships between airborne pollen grains, wind direction and land cover using GIS and circular statistics. *Sci Total Environ*, 584-585, 603-613. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.085>
- Mazza G, Tricarico E, Genovesi P & Gherardi F, 2014. Biological invaders are threats to human health: an overview. *Ethology Ecology & Evolution*, 26 (2-3), 112-129.
- Mengistie BT, 2016. Environmental Governance of Pesticides in Ethiopian Vegetable and Cut Flower Production (PhD thesis Thesis). Wageningen University.
- Meuleman M, Van Schijndel M & Westerink J, 2009. Teelthandleiding zonnebloem vollegronds sierteelt CAH, Dronten.
- Minister van LNV, 2019. Voorkomen van het ontstaan en van het verspreiden van resistentie bij de schimmel *Aspergillus fumigatus* tegen azolen. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Mitchell JC, Geissman TA, Dupuis G & Towers GH, 1971. Allergic contact dermatitis caused by *Artemisia* and *Chrysanthemum* species. The role of sesquiterpene lactones. *J Invest Dermatol*, 56 (2), 98-101.
- Mol A, 2017. Eerste geval van economische schade door iepenzigzagbladwesp. *Nature Today*. Beschikbaar online: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=23692>
- Mol A & Vonk D, 2014. Een nieuwe invasieve exoot vreet aan onze iepen: de iepenzigzagbladwesp. *Kijk op Exoten*, 9, 2-3.
- Molendijk L, 2018. Beheersing van aardappelmoehed in de akkerbouw. Branche Organisatie Akkerbouw. Beschikbaar online:

- http://www.aaltjesschema.nl/Portals/0/Documenten/Beheersing%20van%20aardappelmoeheid%20Update%2012%20februari%202018%20Digitaal_verzendversie%20small.pdf
- Molendijk L, Den Nijs L & Janssen F, 2017. Achtergrondinformatie over het ontstaan van virulentere populaties van het witte aardappelpoedermot *Globodera pallida*. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://docplayer.nl/55252366-Achtergrondinformatie-over-het-ontstaan-van-virulentere-populaties-van-het-witte-aardappelpoedermot-globodera-pallida.html>
- Monso E, Magarolas R, Badorrey I, Radon K, Nowak D & Morera J, 2002. Occupational asthma in greenhouse flower and ornamental plant growers. *Am J Respir Crit Care Med*, 165 (7), 954-960. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.165.7.2106152>
- Moraal L, 2012. Eikenprocessierups over heel Nederland verspreid [Webpagina, 15-2-2012]. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/show/Eikenprocessierups-over-heel-Nederland-verspreid-1.htm> [Geraadpleegd: 1-5-2018].
- Morse DL, Baker EL & Landrigan PJ, 1979. Cut flowers: a potential pesticide hazard. *American journal of public health*, 69 (1), 53-56. Beschikbaar online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/420356>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/PMC1619012/>
- MPS, 2019. Certificatieschema MPS-ABC, werkwijze en spelregels [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://my-mps.com/wp-content/uploads/2020/01/NL-MPS-ABC-Spelregels-v2019-11-28.pdf> [Geraadpleegd: 27-05-2020].
- Mrđan S LM, Orlović S, Čukanović J, Dulić J, 2017. Poisonous and allergenic plant species in preschool's and primary school's yards in the city of Novi Sad. *Urban Forestry & Urban Greening*, 25, 112-119.
- Murchie AK, 2017. Risk assessment template developed under the "Study on Invasive Alien Species – Development of risk assessments to tackle priority species and enhance prevention" Contract No 07.0202/2016/740982/ETU/ENV.D2. Name of organism: New Zealand flatworm *Arthurdendyus triangulatus*.
- NDFF, 2018. Nationale Databank Flora en Fauna [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.verspreidingsatlas.nl/>
- Nederlands Huisartsen Genootschap, 2019. NHG-Standaard Astma bij volwassenen [Webpagina]. NHG. Beschikbaar online: <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-astma-bij-volwassenen> [Geraadpleegd: 15 april 2019].
- Nederlands Huisartsen Genootschap, tweede herziening, 2019. NHG-Standaard Allergische en niet-allergische rhinitis [Webpagina]. NHG. Beschikbaar online: <https://www.nhg.org/standaarden/volledig/nhg-standaard-allergische-en-niet-allergische-rhinitis> [Geraadpleegd: 15 april 2019].
- Nedvěd O, Pekár S, Bezděčka P, Líznarová E, Řezáč M, Schmitt M & Sentenská L, 2011. Ecology of Arachnida alien to Europe. *BioControl*, 56 (4), 539-550.
- Nentwig W, 2015. Introduction, establishment rate, pathways and impact of spiders alien to Europe. *Biological Invasions*, 17 (9), 2757-2778.
- Nentwig W & Kobelt M, 2010. Spiders (Araneae). Chapter 7.3. Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk*, 4 (1), 131-147.
- Nielsen LR, McKinney LV, Hietala AM & Kjær ED, 2017. The susceptibility of Asian, European and North American *Fraxinus* species to the ash dieback pathogen *Hymenoscyphus fraxineus* reflects their phylogenetic history. *European Journal of Forest Research*, 136 (1), 59-73.
- NIVEL, 2019. Incidenties en prevalenties [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.nivel.nl/nl/zorgregistraties-eerste-lijn/incidenties-en-prevalenties> [Geraadpleegd: 15 april 2019].
- Noordijk J, 2016. Nieuwe vondsten van weduwen *Iatrodectus* in Nederland. *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 47: 17-26, (47), 10.
- Noordijk J, Vos J & Schoelitz B, 2013. Risicobeoordeling van zwarte weduwen en verwante spinnensoorten. Stichting EIS-Nederland, Leiden
- Stichting KAD, Wageningen, 37 pp.
- NVIC, 2016. Acute vergiftigingen bij mens en dier, NVIC Jaaroverzicht 2015. Universitair Medisch Centrum Utrecht (UMC Utrecht), Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Utrecht.
- NVIC, 2017. NVIC Jaaroverzicht 2016. Acute vergiftigingen bij mens en dier. Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Universitair Medisch Centrum Utrecht.

- NVIC, 2018. NVIC Jaaroverzicht 2017. Acute vergiftigingen bij mens en dier. Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum, Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht.
- NVWA, 2010. Rapport Fytosanitaire signalering 2009. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2011. Fytosanitaire signalering 2010. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2012a. Rapport fytosanitaire signaleringen 2011. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2012b. Basisnormen Nederland voor Sierteelt versie 1.2. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/export/fytosanitair/landeneisen/sierteelt/nederland-sierteelt-basisnormen>
- NVWA, 2012c. Follow-up Pest status Plantago asiatica mosaic virus (potexvirus) on Lilium spp. in the Netherlands. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-reporting/documents/plant/plant-health/pest-reporting/documents/follow-up-pest-status-plantago-asiatica-mosaic-virus-potexvirus-on-lilium-spp-in-the-netherlands>
- NVWA, 2013a. Rapport fytosanitaire signaleringen 2012. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2013b. Quickscan Batocera. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/quickscan-batocera-augustus-2013>
- NVWA, 2014a. Rapport fytosanitaire signaleringen 2013. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2014b. Quickscan Thrips setosus. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/communicatie/diversen/archief/2016m/quickscan-thrips-setosus-october-2014>
- NVWA, 2014c. Quickscan Curtobacterium flaccumfaciens pv. poinsettiae. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/documents/communicatie/diversen/archief/2016m/quickscan-curtobacterium-flaccumfaciens-pv-poinsettiae>
- NVWA, 2015a. Informatiedocument wratziekte [Webpagina]. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/binaries/nvwa/documenten/.../Informatieblad+wratziekte.pdf> [Geraadpleegd: 12.08.2019].
- NVWA, 2015b. Quickscan Singhiella simplex. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/documents/risicobeoordeling/plantenziekten/archief/2016m/pest-risk-analysis-singhiella-quick-scan>
- NVWA, 2015c. Expertpanelbeoordeling 152 invasieve exoten, datasupplement-3-insecten. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/documenten/plant/planten-in-de-natuur/exoten/publicaties/bijlage-datasupplement-1-soortenscores>
- NVWA, 2015d. Rapportage gewasbescherming controleresultaten sierteelt onder glas 2012-2014
- NVWA, 2016a. Parelvederkruid (*Myriophyllum aquaticum*) [Webpagina, 29-11-2016]. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/planten-in-de-natuur/exoten/risicobeoordelingen/factsheet-parelvederkruid> [Geraadpleegd: 15-1-2019].
- NVWA, 2016b. Rapport Fytosanitaire signaleringen 2015. Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2016c. Quickscan Hercinothrips dimidiatus [Webpagina]. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/quickscan-hercinothrips-dimidiatus-february-2016>
- NVWA, 2016d. Gewasbescherming 2016 Toezicht op de handel en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.
- NVWA, 2016e. Pest report August 2016 - First finding of Contarinia sp. in Alstroemeria flower buds in a production greenhouse. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online:

- <https://english.nvwa.nl/topics/pest-reporting/documents/chek/chek/chek/documents/august-2016-first-finding-of-contarinia-sp-in-alstroemeria-flower-buds-in-a-production-greenhouse>
NVWA, 2016f. October 2016 – UPDATE 2 pest report - *Ralstonia solanacearum*, (race 1): Findings in ornamental *Rosa* plants for planting for cut flower production. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-reporting/documents/plant/plant-health/pest-reporting/documents/october-2016-%E2%80%93-update-2-pest-report---ralstonia-solanacearum-race-1-findings-in-ornamental-rosa-plants-for-planting-for-cut-flower-production>
- NVWA, 2017a. Monitoring ziekten, plagen & onkruiden Rapportage van ontwikkelingen 2009-2016. Nederlandse voedsel- en warenautoriteit.
- NVWA, 2017b. Fytosanitaire signalering 2016. Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit, Utrecht, the Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2017c. Gewasbescherming 2017: Toezicht op de handel en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.
- NVWA, 2018a. Fytosanitaire signalering [Webpagina]. Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering> [Geraadpleegd: 02-11-2018].
- NVWA, 2018b. Quickscan *Cathaica fasciola*. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/quick-scans>
- NVWA, 2018c. Rapport fytosanitaire signaleringen 2017. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-signalering>
- NVWA, 2018d. Rapportage gewasbescherming nalevingsindicatie sierteelt buiten 2017, niet gepubliceerd Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit.
- NVWA, 2018e. Persoonlijke communicatie met Wingelaar GJ (17 juli 2018). Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht.
- NVWA, 2018f. Beleid voor gebiedsaanwijzing *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax* [Webpagina]. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/plantenziekten-en-plagen/m.-chitwoodi-fallax/beleid-voor-gebiedsaanwijzing-m.-chitwoodi-fallax> [Geraadpleegd: 17 oktober 2018].
- NVWA, 2018g. *Watercrassula (Crassula helmsii)* [Webpagina, 18-09-2018]. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/planten-in-de-natuur/exoten/risicobeoordelingen/watercrassula-crassula-helmsii> [Geraadpleegd: 15-1-2019].
- NVWA, 2018h. Fytosanitaire wetgeving van de Europese Unie [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/fytosanitaire-wetgeving-overzicht-eu-nationaal/fytosanitaire-wetgeving-van-de-europese-unie> [Geraadpleegd: 12-02-2018].
- NVWA, 2018i. Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*) [Webpagina, 20-2-2018]. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/documenten/plant/planten-in-de-natuur/exoten/risicobeoordelingen/factsheet-reuzenberenklauw> [Geraadpleegd: 15-1-2019].
- NVWA, 2018j. Teeltvoorschriften akkerbouw en tuinbouw [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/teeltvoorschriften-akkerbouw-en-tuinbouw> [Geraadpleegd: 14-02-2018].
- NVWA, 2018k. Quick scan *Nipponaclerda biwakoensis*. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-risk-analysis/quick-scans>
- NVWA, 2019a. Methodiek korte risicobeoordeling van fytosanitaire gevaren. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/plantenziekten-en-plagen/documenten/plant/plantziekte-en-plaag/plantziekte-en-plaag-overig/publicaties/methodiek-korte-risicobeoordeling-van-fytosanitaire-gevaren>
- NVWA, 2019b. Update: Eradication confirmed of the first outbreak (October 2018) of *Tetranychus mexicanus* (spider mite) on ornamental plants of *Beaucarnea recurvata* in a professional greenhouse. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/documents/plant/plant-health/pest-reporting/documents/eradication-confirmed-of-the-first-outbreak-october-2018-of-tetranychus-mexicanus-spider-mite-on-ornamental-plants-of-beaucarnea-recurvata>
- NVWA, 2019c. Domein gewasbescherming 2018: Beeld van ontwikkelingen op het domein. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.

- NVWA, 2020. Register Q-organismen. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/export/fytosanitair/voorschriften/algemeen/register-q-organismen-en-q-waardige-organismen>
- O'Toole MT, 2017. Mosby's Medical Dictionary (Tenth Edition). Elsevier.
- Oh E & Parke JL, 2012. Phytophthora katsurae. Forest Phytophthoras, 2 (1).
- Ohayo-Mitoko GJA, 1997. Occupational pesticide exposure among Kenyan agricultural workers: an epidemiological and public health perspective (PhD thesis Thesis). Wageningen University & Research.
- Padilla DK & Williams SL, 2004. Beyond ballast water: aquarium and ornamental trades as sources of invasive species in aquatic ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2 (3), 131-138.
- PBL, 2019. Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd: Tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Planbureau voor de Leefomgeving.
- PD, 2008. Fytosanitaire signalering 2007. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- PD, 2009. Fytosanitaire signalering 2008. Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- Peden D & Reed CE, 2010. Environmental and occupational allergies. *J Allergy Clin Immunol*, 125 (2 Suppl 2), S150-160. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.10.073>
- PestLens, 2018. An early-warning system supporting PPQ's efforts to protect U.S. agriculture and the environment against exotic plants [online database]. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, USA. Beschikbaar online: <https://pestlens.info/index.cfm>
- Pfäffle M, Littwin N, Muders SV & Petney TN, 2013. The ecology of tick-borne diseases. *International journal for parasitology*, 43 (12-13), 1059-1077.
- Pieters B, Hoppenreijs JHT, Beringen R, Sparrius LB, van Valkenburg JLCH, van der Velde G & Leuven RSEW, 2018. Risico's van de sierteeltketen als introductieroute voor invasieve exoten. Rapport afdeling Dierecologie en Fysiologie. 2018-3. Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Poland TM & Rassati D, 2019. Improved biosecurity surveillance of non-native forest insects: a review of current methods. *Journal of Pest Science*, 92 (1), 37-49.
- Poppenga RH, 2010. Poisonous plants. *Exs*, 100, 123-175.
- Potting R, Rigaux L, Gregoire JC & Eschen R, 2013. The import of living plants into the EU. Trends and a risk based evaluation. Proceedings of the COST-PERMIT symposium, Treviso, 01-03-2013.
- Pratt MA, 1976. The Longevity of Resting Sporangia of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in Soil 1. *EPPO Bulletin*, 6 (2), 107-108.
- Pyšek P, Sádlo J & Mandák B, 2002. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia*, 74 (2), 97-186. Beschikbaar online: <http://www.preslia.cz/P022CPys.pdf>
- Rabobank, 2017. Volop kansen voor de Nederlandse sierteelt [Webpagina]. Beschikbaar online: https://www.rabobank.nl/images/pdf_rabobank_volop_kansen_nederlandse_sierteelt_sep2017_29924822 [Geraadpleegd: 27-05-2020].
- Radauer C & Breiteneder H, 2006. Pollen allergens are restricted to few protein families and show distinct patterns of species distribution. *J Allergy Clin Immunol*, 117 (1), 141-147. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2005.09.010>
- Ramasodi R, 2008. Pest Risk Analysis on hand luggage at OR Tambo International Airport: a case study of flights from Cameroon, India and Kenya. Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Rasmussen K, Thyrring J, Muscarella R & Borchsenius F, 2017. Climate-change-induced range shifts of three allergenic ragweeds (*Ambrosia* L.) in Europe and their potential impact on human health. *PeerJ*, 5, e3104. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.7717/peerj.3104>
- Rietveld AG VP, Melchers WJ, Leendertse PC, E. H & Zwaan BJ, 2017. Azole resistance selection in *aspergillus fumigatus* final report Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- RIVM-RIKILT, 2009. Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van fipronil en dodemorph op snijrozen. RIVM-RIKILT Front Office Voedselveiligheid.
- RIVM-WFSR, 2017. Risicobeoordeling van fipronil in laurierkers. V/090130. Front office voedsel - en productveiligheid.
- RIVM-WFSR, 2019. Risicobeoordeling van fipronil in laurierkers. Front office voedsel - en productveiligheid.
- RIVM, 2014. Inventory on the potential import of non-authorized genetically modified ornamentals in the Netherlands. 300003004/2014. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

- RIVM, 2015. EFSA-RIVM Partnership [Webpagina, 11/02/2018]. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/en/food-safety/efsa-rivm-partnership> [Geraadpleegd: 23-4].
- RIVM, 2016. Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu.
- RIVM, 2018a. Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden [Webpagina, 1-8-2018]. Beschikbaar online: <https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl/> [Geraadpleegd: 29-11-2018].
- RIVM, 2018b. Gezondheidsverkenning omwonenden van landbouwpercelen. Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu.
- RIVM, 2019a. Milieukwaliteitsnormen [Webpagina, 18-6-2019]. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/normen/milieu/milieukwaliteitsnormen> [Geraadpleegd: 5-11].
- RIVM, 2019b. Waternormen voor gewasbeschermingsmiddelen nog te vaak overschreden [Webpagina, 21-6-2019]. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/nieuws/waternormen-voor-gewasbeschermingsmiddelen-nog-te-vaak-overschreden> [Geraadpleegd: 5-11].
- RIVM, 2019c. Bestrijdingsmiddelen en omwonenden: Samenvattend rapport over blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- RIVM, 2019d. Marktaanvragen Procedure 2001/18/EG [Webpagina]. Bureau GGO. Beschikbaar online: <https://www.ggo-vergunningverlening.nl/marktaanvragen/procedure-200118eg> [Geraadpleegd: 30-1-2019].
- RIVM, 2019e. Wat doet het RIVM met biotechnologie? [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://biotechnologie.rivm.nl/rivm> [Geraadpleegd: 30-1-2019].
- RIVM, 2020. Blootstelling aan combinaties van gewasbeschermings-middelen via voedsel. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/documenten/blootstelling-aan-combinaties-van-gewasbeschermingsmiddelen-via-voedsel>
- Robinet C, Imbert C-E, Rousselet J, Sauvard D, Garcia J, Goussard F & Roques A, 2012. Human-mediated long-distance jumps of the pine processionary moth in Europe. *Biological Invasions*, 14 (8), 1557-1569.
- Robinson D, 2015. Invasive Land Snails and Slugs in North America. Proceedings of the National Plant Diagnostic Network Malacology Workshop 16-17 June 2015, University of California, Davis, USA.
- Rosa EA, 1998. Metatheoretical foundations for post-normal risk. *Journal of Risk Research*, 1 (1), 15-44. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/136698798377303>
- Roy HE & et al., 2018. Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union. *Global change biology*. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/gcb.14527>
- RVO, 2019. Biologische bestrijders [Webpagina]. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland Beschikbaar online: www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/agrarische-administratie-en-registratie/biologische-bestrijders [Geraadpleegd: 15-1-2019].
- Sahle A & Potting J, 2013. Environmental life cycle assessment of Ethiopian rose cultivation. *Science of The Total Environment*, 443, 163-172. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.10.048>
- Sansford C, Inman A & Webber J, 2010. Development of a Pest Risk Analysis for *Phytophthora ramorum* for the European Union; the Key Deliverable from the EU Funded Project RAPRA. Proceedings of the Sudden Oak Death Fourth Science Symposium June 15-18, 2009, Santa Cruz, California. Beschikbaar online: https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_qtr229/psw_qtr229.pdf
- Sansford CE IA, Baker R, Brasier C, Frankel S, de Gruyter J, Husson C, Kehlenbeck H, Kessel G, Moralejo E, Steeghs M, Webber J & Werres S (2009) 2009. Report on the risk of entry, establishment, spread and socio-economic loss and environmental impact and the appropriate level of management for *Phytophthora ramorum* for the EU.
- Schaffnit E & Voss G, 1918. Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1917. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, 28 (3/4), 111-114.
- Schempp CM, Schopf E & Simon JC, 2002. [Plant-induced toxic and allergic dermatitis (phytodermatitis)]. *Hautarzt*, 53 (2), 93-97.
- Schenck N, Saurat C, Guinet C, Fourier-Jeandel C, Roche L, Bouvet A, Husson C, Saintonge FX, Contal C & Ioos R, 2018. First report of *Phytophthora ramorum* causing Japanese larch dieback

- in France. Plant Disease, 102 (10). Beschikbaar online:
<https://doi.org/dx.doi.org/10.1094/pdis-02-18-0288-pdn>
- Schindler S, Staska B, Adam M, Rabitsch W & Essl F, 2015. Alien species and public health impacts in Europe: a literature review. *NeoBiota*, 27, 1.
- Scholte E, Dijkstra E, Ruijs H, Jacobs F, Takken W, Hofhuis A, Reusken C, Koopmans M & De Boer A, 2007. The Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in the Netherlands: should we worry? *Proceedings of the Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 131-135 pp.
- Siebel H & Reichgelt A, 2014. Invasieve exoten als bedreiging voor Natura 2000-doelen. *Vakblad natuur bos landschap*, 11 (105), 16-19.
- Skuhrová M, Martínez M & Roques A, 2010. Diptera Chapter 10. *BioRisk: Biodiversity & Ecosystem Risk Assessment*, 4 (2).
- Slootweg C & Dijkstra M, 2014. Teelt de grond uit Zomerbloemen. Teelt in kisten 2012-2013. *Praktijkonderzoek Plant & Omgeving*, onderdeel van Wageningen UR, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit.
- Smit J & Dijkstra E, 2008. De invasieve Oost-Amerikaanse kersenboorvlieg *Rhagoletis cingulata* in Nederland (Diptera: Tephritidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 28, 1-16.
- SMK, 2020. Eisen gewasbescherming in On the way to PlanetProof zijn robuust en onafhankelijk bepaald [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.smk.nl/10/m/nieuws/590/details.html> ([Geraadpleegd: 27-05-2020]).
- Soes DM & de Winter AJ, 2011. Risicoanalyse van de Spaanse wegslak *Arion lusitanicus* in Nederland. Rapport nr. 11-115. Bureau Waardenburg.
- Sprong C, Bosch Rvd, Iburg S, Moes Kd, Paans E, Sutherland Borja S, Velde Hvd, Kranen Hv, Loveren Hv, Meulen BMJvd & Verhagen H, 2014. Grey Area Novel Foods: An Investigation into Criteria with Clear Boundaries. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 4 (4), 342-363. Beschikbaar online: <http://edepot.wur.nl/327467>
- Stace CA & Crawley MJ, 2015. Alien plants. HarperCollins UK, London.
- Stegelmeier BL, Edgar JA, Colegate SM, Gardner DR, Schoch TK, Coulombe RA & Molyneux RJ, 1999. Pyrrolizidine alkaloid plants, metabolism and toxicity. *J Nat Toxins*, 8 (1), 95-116.
- Stigter H, Geraedts W & Spijkers H, 1997. *Thaumetopoea processionea* in the Netherlands: present status and management perspectives (Lepidoptera: Notodontidae). *Proceedings of the Proceedings of the section experimental and applied entomology-Netherlands entomological society*, 3-16 pp.
- Tamis W, Van der Meijden R, Runhaar J, Bekker R, Ozinga W, Odé B & Hoste I, 2004. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003 *Gorteria* 30 (4/5), 4/5, 101-195.
- Tanner R, Brundu G, Buholzer S, Chapman D, Ehret P, Fried G, Starfinger U & Van Valkenburg J, 2017. The prioritisation of a short list of alien plants for risk analysis within the framework of the Regulation (EU) No. 1143/2014. *NeoBiota*, 35, 87-118. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3897/neobiota.35.12366>
- TBM, 2018. AM: hoe houden we het beheersbaar? . Stichting Teeltbeschermingsmaatregelen Zetmeelaardappelen. Beschikbaar online: <http://www.stichtingtbm.nl/images/bedrijfsstrategie-aardappelmoetheid.pdf>
- Thines M, Denton GJ, Beal EJ, Kilty A, Denton JO, Shin H-D & Choi Y-J, 2019. *Peronospora aquilegiicola* sp. nov., the downy mildew affecting columbines in the UK is an invasive species from East Asia. *European Journal of Plant Pathology*, 155 (2), 515-525.
- Thompson JL & Thompson JE, 2003. The urban jungle and allergy. *Immunol Allergy Clin North Am*, 23 (3), 371-387.
- Toumi K, Joly L, Vleminckx C & Schiffers B, 2017. Risk Assessment of Florists Exposed to Pesticide Residues through Handling of Flowers and Preparing Bouquets. *International journal of environmental research and public health*, 14 (5), 526. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ijerph14050526>
- Toumi K, Vleminckx C, van Loco J & Schiffers B, 2016a. A survey of pesticide residues in cut flowers from various countries. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*, 81 (3), 493-502.
- Toumi K, Vleminckx C, van Loco J & Schiffers B, 2016b. Pesticide Residues on Three Cut Flower Species and Potential Exposure of Florists in Belgium. *International journal of environmental research and public health*, 13 (10), 943. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ijerph13100943>

- Townsend M, 2008. Report on Survey for Oak Processionary Moth *Thaumetopoea processionea*(Linnaeus)(Lepidoptera: Thaumetopoeidae)(OPM) in London in 2007. Edinburgh: Forestry commission.
- Traidl-Hoffmann C, Kasche A, Menzel A, Jakob T, Thiel M, Ring J & Behrendt H, 2003. Impact of pollen on human health: more than allergen carriers? *Int Arch Allergy Immunol*, 131 (1), 1-13. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1159/000070428>
- Tuffen M, 2016. Rapid Pest Risk Analysis (PRA) for: *Peronospora* sp. on *Aquilegia*. Department for Environment Food & Rural Affairs, York, UK. Beschikbaar online: <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/planthealth/pest-risk-analysis-consultations.cfm>
- UN, 1992. Convention on Biological Diversity (Biodiversiteitsverdrag). Rio de Janeiro. 5 June 1992. Certified true copy (XXVII.8). United Nations. Beschikbaar online: https://treaties.un.org/doc/Treaties/1992/06/19920605%2008-44%20PM/Ch_XXVII_08p.pdf
- UVW, 2017. Exotische waterplanten kosten waterschappen extra miljoenen [Webpagina]. Unie van Waterschappen. Beschikbaar online: <https://www.uvw.nl/exotische-waterplanten-kosten-waterschappen-extra-miljoenen/> [Geraadpleegd: 29-1-2019].
- Van Asseldonk M, Breukers M, Benninga J, Bremmer J, Hennen W & Slobbe R, 2011. Risicoanalyse van Q-organismen in de glastuinbouw. LEI, onderdeel van Wageningen UR, Den Haag. Beschikbaar online: <http://edepot.wur.nl/201797>
- Van de Vossenbergh B, 2019. From metagenome to gene; identification of the first *Synchytrium endobioticum* effector through comparative genomics. Wageningen University, Wageningen, the Netherlands, 290 pp.
- Van der Eerden M, 2011. De immuungecompromitteerde patiënt. In: Van den Bosch J, Botteman B, Lammers JW & Zaagsma J (eds.), *Het pulmonaal formularium*. Bohn Stafleu van Loghum, Houten.
- Van der Gaag D, Den Nijs L & Van Bruggen A, 2013. Pathway-analysis for pine wood nematode in bark from Portugal into the Netherlands. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, the Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/risico-analyses-plantenziekten-en-plagen/documenten/risicobeoordeling/diversen/archief/2016m/risk-assessment-bark-from-pt-april-2013-pdf>
- Van der Gaag D, Dijkstra E, Lammers W, Meijer A & Scholte E, 2006. Pest Risk Analysis *Horidiplosis ficifolii* Harris. . Plant Protection Service, the Netherlands.
- Van der Gaag D, Karssen G & Werkman A, 2010. Pest Risk Analysis for *Xiphinema americanum* s.l. Plant Protection Service, Wageningen, the Netherlands.
- Van der Gaag D, Viaene N, Anthoine G, Ilieva Z, Karssen G, Niere B, Petrova E & Wesemael W, 2011a. Pest Risk Assessment for *Meloidogyne chitwoodi* Test Method 2. In: *Pest Risk Assessment for the European Community Plant Health: A Comparative Approach with Case Studies* (Eds MacLeod A, et al.), pp. 1053. . <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2012.EN-319/abstract>.
- Van der Gaag D, Viaene N, Anthoine G, Ilieva Z, Karssen G, Niere B, Petrova E & Wesemael W, 2011b. Pest Risk Assessment of *Meloidogyne fallax*: Revised Test Method 2b. In: *Pest Risk Assessment for the European Community Plant Health: A Comparative Approach with Case Studies* (Eds MacLeod A, et al.), pp. 1053. . <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2012.EN-319/abstract>.
- Van der Gaag DJ, Holt J, Leach AW & Loomans AJM, 2019. Model of the probability of pest transfer to a site suitable for establishment following their arrival on imported fruit, cut-flower or vegetable produce. *Crop Protection*, 117, 135-146. Beschikbaar online: <https://doi.org/dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2018.11.016>
- Van der Gaag DJ & Raak M, 2010. Pest Risk Assessment *Fusarium foetens*. Plant Protection Service, the Netherlands. Beschikbaar online: <https://english.nvwa.nl/documents/plant/plant-health/pest-risk-analysis/documents/pest-risk-analyses-fusarium-foetens>
- Van der Straten MJ & Muus TS, 2010. The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), an invasive alien moth ruining box trees. *Proceedings of the Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 107-111 pp.
- van Dijk C, Verheij R & Schellevis F, 2009. Hooikoorts in de huisartsenpraktijk: kosten en verleende zorg. NIVEL, Utrecht.

- Van Doorn D, 2012. 'Terugkeer buxus op Loo zal nog jaren duren' België bijna klaar met ontwikkelen robuuste hybridebuxus Boom in Business, 20-25. Beschikbaar online: <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/245167>
- Van Ingen G, Visser R, Peltenburg H, Van Der Ark AM & Voortman M, 1992. Sudden unexpected death due to Taxus poisoning. A report of five cases, with review of the literature. Forensic Sci Int, 56 (1), 81-87.
- Van Lenteren JC, Babendreier D, Bigler F, Burgio G, Hokkanen HMT, Kuske S, Loomans AJM, Menzler-Hokkanen I, Van Rijn PCJ, Thomas, M.B., Tommasini MG & Zeng QQ, 2003. Environmental risk assessment of exotic natural enemies used in inundative biological control. Biological Control, 48, 3-38.
- Van Lenteren JC, Bale JS, Bigler F, Hokkanen HMT & Loomans AJM, 2006. Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests. Annual Review of Entomology, 51 (1) 609-634.
- Van Leth P, 2016. Alert zijn op Trips setosus in hortensia. De Boomkwekerij, 11, 18-19.
- Van Loon AJ, 2009. Risicoanalyse van de plaagmier *Lasius neglectus*. EIS 2009-03. Stichting European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Van Valkenburg J, Brunel S, Brundu G, Ehret P, Follak S & Uludag A, 2014. Is terrestrial plant import from East Asia into countries in the EPPO region a potential pathway for new emerging invasive alien plants? EPPO Bulletin, 44 (2), 195-204.
- Van Vliet AJH, Mulder S, Terhürne RL & Bron WA, 2009. Toekomstschets Ambrosia. Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Milieusysteemanalyse, Wageningen.
- Velasco-Jimenez MJ, Arenas M, Alcazar P, Galan C & Dominguez-Vilches E, 2015. Aerobiological and phenological study of Pistacia in Cordoba city (Spain). Sci Total Environ, 505, 1036-1042. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.10.017>
- Verbrugge LNH & Rutenfrans AHM, 2015. Exoten in groen onderwijs. Een inventarisatie en analyse van lesmateriaal over (invasieve) exoten gericht op mbo en hbo groenopleidingen. Radboud Universiteit Nijmegen (Institute for Science, Innovation & Society en Nederlands Expertise Centrum Exoten) en Adviesbureau Beleef & Weet. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/documenten/dier/dieren-in-de-natuur/exoten/publicaties/inventarisatie-en-uitkomsten-lesmateriaal-invasieve-exoten>
- Verbrugge LNH, Van den Born RJG & Leuven RSEW, 2013. Evaluatie convenant waterplanten 2010-2013. Verslagen Milieukunde. 440. Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen Beschikbaar online: <http://mdlr.myds.me:8080/dspace31xmlui/handle/123456789/123422>
- Verweij PE, Snelders E, Kema GHJ, Mellado E & Melchers WJG, 2009. Azole resistance in *Aspergillus fumigatus*: a side-effect of environmental fungicide use? The Lancet Infectious Diseases, 9 (12), 789-795. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(09\)70265-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1473-3099(09)70265-8)
- Volksgezondheidszorg.info, 2019. Astma→Cijfers & Context→Huidige situatie [Webpagina]. RIVM. Beschikbaar online: <https://www.volksgezondheidszorg.info/onderwerp/astma/cijfers-context/huidige-situatie> [Geraadpleegd: 15 april].
- VPN, 2018. Substraten [Webpagina]. Vereniging Potgrond- en Substraatfabrikanten Nederland. Beschikbaar online: <https://www.devpn.nl/substraten/> [Geraadpleegd: 05-06-2018].
- Walden HDS, Slapcinsky JD, Roff S, Calle JM, Goodwin ZD, Stern J, Corlett R, Conway J & McIntosh A, 2017. Geographic distribution of *Angiostrongylus cantonensis* in wild rats (*Rattus rattus*) and terrestrial snails in Florida, USA. PloS one, 12 (5), e0177910.
- Waller J, Lenné J & Waller S (eds.), 2002. Glossary of Plant Pathological Terms. In: Plant Pathologist's Pocketbook pp. 470 - 486. CAB International.
- Walsh R, Cameron A, Wilson SM & Farrelly N, 2017. The potential of alternative conifers to replace larch species in Ireland, in response to the threat of *Phytophthora ramorum*. Irish Forestry, 74 (1/2), 149-167.
- Webber JF, Mullett M & Brasier CM, 2010. Dieback and mortality of plantation Japanese larch (*Larix kaempferi*) associated with infection by *Phytophthora ramorum*. New Disease Reports, 22 (19). Beschikbaar online: <https://doi.org/dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2010.022.019>
- Weiss F, 1925. The conditions of infection in potato wart. American Journal of Botany, 413-443.
- Williamson M & Fitter A, 1996. The varying success of invaders. Ecology, 77 (6), 1661-1666.
- Willow J, Silva A, Veromann E & Smagghe G, 2019. Acute effect of low-dose thiacloprid exposure synergised by tebuconazole in a parasitoid wasp. PloS one, 14 (2), e0212456. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212456>

- Withage A, Siebel H, Tijsma L & Odé B, 2017. Kosten bestrijding invasieve planten rijzen de pan uit. [Webpagina, 28-03-2017]. Nature Today. Beschikbaar online: <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=23362> [Geraadpleegd: 16-01-2019].
- Worbs S, Kohler K, Pauly D, Avondet MA, Schaer M, Dorner MB & Dorner BG, 2011. Ricinus communis intoxications in human and veterinary medicine-a summary of real cases. Toxins (Basel), 3 (10), 1332-1372. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/toxins3101332>
- WUR, 2015. Ketenanalyse residu gewasbeschermingsmiddelen bloembollen, boomkwekerijproducten en vaste planten. Wageningen University & Research: Praktijkonderzoek plant & omgeving
- WUR, 2017. Verplichte waterzuivering per 1 januari 2018 [Webpagina, 19-12-2017]. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Verplichte-waterzuivering-per-1-januari-2018.htm> [Geraadpleegd: 24-04-2019].
- WUR, 2018a. Agrimatie - informatie over de agrosector [Webpagina]. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://www.agrimatie.nl/> [Geraadpleegd: 05-06-2018].
- WUR, 2018b. Milieubelasting per eenheid product in de glastuinbouw 2004-2016. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: https://www.glastuinbouwwaterproof.nl/content/user_upload/2018-081c_Milieubelasting_per_eenheid_product_Glastuinbouw_def.pdf
- WUR, 2018c. Milieubelasting glastuinbouw 2004-2016. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: https://www.glastuinbouwwaterproof.nl/content/user_upload/2018-081b_Milieubelasting_Glastuinbouw_def.pdf
- WUR, 2018d. Middelengebruik glastuinbouw 2004-2016. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: https://www.glastuinbouwwaterproof.nl/content/user_upload/2018-081a_Middelen_gebruik_Glastuinbouw_def.pdf
- WUR, 2019. Management van gewasbeschermings-middelen in de regio Oost-Afrika: Kenia [Webpagina]. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/project/Management-van-gewasbeschermings-middelen-in-de-regio-Oost-Afrika-Kenia.htm> [Geraadpleegd: 09-05-2019].
- WUR & CLM, 2012. Emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater: Relevante emissieroutes per werkgebied van het project 'Water ABC'. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR en CLM Onderzoek & Advies.
- Zadoks JC & Schein RD, 1979. Epidemiology and plant disease management. Oxford University Press, New York, 427 pp.
- Zieritz A, Gallardo B, Baker SJ, Britton JR, van Valkenburg JL, Verreycken H & Aldridge DC, 2017. Changes in pathways and vectors of biological invasions in Northwest Europe. Biological Invasions, 19 (1), 269-282.