



Risicobeoordeling Gele bieslelie

Dion van der Hak, Baudewijn Odé, Elske Koppenaal, Rob Leuven, Johan van Valkenburg & Marit van Santen.

Rapportnummer 2021.093.e03

Rapport nr.: 2021.093.e03

Datum uitgave: 3 juli 2023

Foto omslag: Gele Bieslelie bij Halsteren (Petra van der Wiel)

Auteurs: Dion van der Hak, Baudewijn Odé, Elske Koppenaar, Rob Leuven, Johan van Valkenburg & Marit van Santen.

Productie: **Stichting RAVON afdeling FLORON**
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

info@floron.nl

www.floron.nl

Opdrachtgever: Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

Contactpersoon opdrachtgever: Jenneke Leferink

In samenwerking met: Radboud Universiteit

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Van der Hak, D.D., B. Odé, E. Koppenaar, R.S.E.W. Leuven, J.L.C.H van Valkenburg & M. van Santen, 2023. Risicobeoordeling Gele bieslelie. Rapport 2021.093.e01. FLORON, Nijmegen.



SUMMARY	6
SAMENVATTING	8
1 INLEIDING	10
1.1 VRAAGSTELLING	10
1.2 LEESWIJZER	10
2 MATERIAAL EN METHODE	12
2.1 LITERATUURONDERZOEK	12
<i>uzøø Standplaats en Ecologie</i>	13
2.2 VERSPREIDING NEDERLAND	13
2.3 VERSPREIDING EUROPA	13
2.4 RISICOBEOORDELING EN -CLASSIFICATIE MET HARMONIA ⁺	13
2.5 VERGELIJKING MET ANDERE RISICOBEOORDELINGEN	16
3 SOORTBESCHRIJVING	17
3.1 TAXONOMIE	17
3.2 NOMENCLATUUR	17
<i>høøø Wetenschappelijke naam</i>	17
<i>høøø Synoniemen</i>	17
<i>høøø Handelsnamen</i>	18
<i>høøø Lokale namen</i>	18
3.3 SOORTBESCHRIJVING KENMERKEN	18
3.4 GELIJKENDE SOORTEN	18
3.5 NATUURLIJK VERSPREIDINGSGBIED	19
3.6 INVASIEGESCHIEDENIS POTENTIEEL VERSPREIDINGSGBIED	19
3.7 STANDPLAATS EN ECOLOGIE	19
<i>høøø Oorspronkelijke standplaatsen</i>	19
<i>høøø Europese standplaatsen</i>	21
3.8 VOORTPLANTING EN VERSPREIDING	22
<i>høøø Levenscyclus</i>	22
<i>høøø Voortplanting</i>	22
<i>høøø Verspreiding ámechanismenzomstandigheden voor kieming en vestigingå</i>	23
4 INTRODUCTIEROUTES (UNEP PATHWAYS EN VECTOREN)	24
4.1 INTRODUCTIE IN EU	24
4.2 OPZETTELIJK EN ONOPZETTELIJKE VERSPREIDING	24
5 KLIMAAT EN BIOGEOGRAFIE	25
5.1 KLIMAATMATCH, HUIDIG KLIMAAT	25
5.2 BIOGEOGRAFIE EUROPA	27
5.3 KLIMAATMATCH, TOEKOMSTIG KLIMAAT	27
6 VOORKOMEN BINNEN EU	28

6.1	VESTIGINGSSTATUS BINNEN EU-LANDEN	28
6.2	VOORKOMEN BUITEN DE EU	29
6.3	VERSPREIDING IN NEDERLAND	30
6.4	MOGELIJKE VERSPREIDING IN DE TOEKOMST	30
7	EFFECTEN	32
7.1	BIODIVERSITEIT EN ECOSYSTEMEN	32
	<i>1 2 3 4 Biodiversiteit algemeen</i>	33
	<i>1 2 3 4 Impact op Rode Lijst- en/of beschermde soorten</i>	34
	<i>1 2 3 4 Impact op EU-habitattypen</i>	34
	<i>1 2 3 4 Impact op chemische/fysische eigenschappen en structuur van ecosystemen</i>	34
7.2	ECOSYSTEEDIENSTEN	35
7.3	VOLKSGEZONDHEID EN ECONOMIE	35
	<i>1 2 3 4 Ziekten- en allergieën of andere lichamelijke aandoeningen</i>	35
	<i>1 2 3 4 Veiligheid personen- en infrastructuur</i>	35
	<i>1 2 3 4 Socio-economische impact</i>	35
8	RISICOANALYSE	37
8.1	RISICOCLASSIFICATIE	38
8.2	RISICO- EN ZEKERHEIDSCORES	42
9	RAMING VAN DE POTENTIËLE KOSTEN (KWANTITATIEF OF KWALITATIEF)	44
9.1	SCHADE AAN BIODIVERSITEIT & ECOSYSTEEDIENSTEN	44
9.2	SCHADE AAN GEZONDHEID, VEILIGHEID EN ECONOMIE	44
9.3	KOSTEN BESTRIJDING	44
9.4	BATEN	45
10	BEHEER	46
10.1	PREVENTIE	46
10.2	BESTRIJDING	46
	<i>1 2 3 4 Mechanisch</i>	47
	<i>1 2 3 4 Fysisch</i>	47
	<i>1 2 3 4 Chemisch</i>	48
	<i>1 2 3 4 Biologisch</i>	48
	<i>1 2 3 4 Nazorg behandelde gebieden</i>	48
10.3	RISICO'S ONJUIST BEHEER	48
11	KENNISHIATEN EN AANBEVELINGEN VOOR TOEKOMSTIG (PRAKTIJKGERICHT) ONDERZOEK	49
12	DISCUSSIE EN CONCLUSIES	51
12.1	DISCUSSIE	51
12.2	CONCLUSIE	51
12.3	AANBEVELINGEN VOOR BEHEER	52
	<i>1 2 3 4 Verspreiding voorkomen</i>	52
	<i>1 2 3 4 Besmetting- niets doen</i>	53
	<i>1 2 3 4 Besmetting- elimineren</i>	53

<i>συζητή</i> Besmettingzbeheersen	54
13 LITERATUUR	55
BIJLAGE 1. GERAADPLEEGDE BRONNEN VOOR UITVOERING LITERATUURSTUDIE EN BEPALING VERSPREIDING GELE BIESLELIE.	59
BIJLAGE 2. BIOGEOGRAFISCHE REGIO'S IN EUROPA.	61
BIJLAGE 3. BIOGEOGRAFISCHE REGIO'S IN EUROPA.	62
BIJLAGE 4. NATURA 2000-GEBIEDEN IN NEDERLAND WAARIN GELE BIESLELIE IS AANGETROFFEN.	63
BIJLAGE 5.SITUATIEBESCHRIJVINGEN VAN DIVERSE BESMETTE NATUURTERREINEN OP BASIS VAN GESPREKKEN MET BEHEERDERS VAN DEZE TERREINEN.	64

Summary

This report describes a risk assessment of the alien plant species Yellow-eyed-grass (*Sisyrinchium californicum*) in the European Union. Yellow-eyed-grass is a species in the Iris family, occurring mostly in wet biotopes such as humid dune slacks and marshes. The species is native to the west coast of the United States and Canada, but has been introduced in several countries outside its native range as an ornamental bank- and garden plant. Alien populations are common in the United Kingdom, Ireland and the Netherlands.

The present risk assessment is based on a detailed risk inventory. The available information and data were analysed and the risks were classified by a team of experts using the Harmonia+ protocol and a consensus approach.

Current dispersal mechanisms in Europe are unknown, but it is suspected that waterfowl play a role. Furthermore, unhygienic mowing practises where seeds or root fragments are dispersed could play a role. Therefore, it is difficult to determine what fraction of dispersal in introduced ranges is natural and what fraction is human-induced. Dispersal patterns do show that new introductions occur at relatively long distances from known growth sites, indicating human-assisted spread.

Anecdotal evidence from the Netherlands shows that Yellow-eyed-grass can form dense stands of millions of plants on a few hectares of land, causing protected plant species to decline in numbers. However, this impact has only been recorded in the Netherlands and such effects are not yet known from other countries. Due to the early stage of invasion, nothing is yet known about effects on protected fauna, or on ecosystem integrity and -services.

Future climate change is expected to have little effect on introduction risks and dispersal capabilities of the species, although the availability of suitable habitat is expected to increase within the European Union. Around the year 2100, areas with climate types that match the climate in its native range will cover a larger part of Europe.

The Harmonia+ risk assessment shows the maximum risk score for Yellow-eyed-grass to be high. Although the risks of introduction, establishment and dispersal are high and the effects on the environment are high, the effects on cultivated plants (e.g., crops, pastures and horticultural stock), animal husbandry, human health and infrastructure are low.

Not much is yet known about the extermination of Yellow-eyed-grass, but initial anecdotal evidence suggests that eradication measures without harming protected native species is difficult to achieve, very labour-intensive and expensive. The species also appears to re-emerge easily if seeds or root fragments remain after eradication measures. Therefore, post-management monitoring will always be necessary and it seems likely that recurrent measures are required for several years to eradicate the species at a site.

Several knowledge gaps remain. For instance, little is still known about dispersal of Yellow-eyed-grass in Europe. Furthermore, no scientific research has been performed on the effects of Yellow-eyed-grass

on biodiversity. It also remains unknown why Yellow-eyed-grass is establishing so well in north-western Europe when only a small part of its original range has a similar climate. Finally, it is not clear why the species is invasive in the Netherlands, while no signals of invasiveness are known from other countries with introduced populations.

The impact of the species and the rapid speed of its invasion in Dutch ecosystems leads to a high risk score of the species. Therefore there are indications that the biodiversity in other EU-countries is also at risk from the Yellow-eyed-grass.

Samenvatting

Dit rapport beschrijft een risicobeoordeling van de exotische plant Gele bieslelie (*Sisyrinchium californicum*) in de Europese Unie. Gele bieslelie is een soort uit de lissenfamilie die vooral voorkomt in vochtige biotopen zoals natte duinvalleien en moerassen. De soort is inheems aan de westkust van de Verenigde Staten en Canada, maar is op diverse plekken ingevoerd als oever- en tuinplant waarna de soort zich hier in het wild heeft gevestigd. Niet-inheemse populaties zijn vooral te vinden in het Verenigd Koninkrijk, Ierland en Nederland.

Deze risicobeoordeling is gebaseerd op een uitgebreide risico-inventarisatie. De beschikbare data en informatie zijn met het Harmonia+ protocol door een team van experts beoordeeld op basis van een consensus benadering.

Het is onbekend hoe de soort zich binnen Europa verspreidt, maar er wordt vermoed dat watervogels en water een rol spelen. Verder zou onhygiënisch maaibeheer kunnen bijdragen aan de verspreiding. Hierdoor is het moeilijk te bepalen welk deel van de verspreiding op natuurlijke wijze plaatsvindt en welk deel door mensen wordt veroorzaakt. Verspreidingspatronen laten wel zien dat nieuwe introducties plaatsvinden op relatief grote afstand van bekende groeiplekken, hetgeen antropogene introducties indiceert.

Uit anekdotische informatie uit Nederland blijkt dat Gele bieslelie dichte begroeiingen kan vormen van miljoenen planten op enkele hectaren natuurterrein. Hierdoor kunnen beschermde plantensoorten in aantal afnemen en mogelijk ook verdwijnen. Dergelijke signalen zijn echter nog niet uit andere landen bekend. Door het vroege stadium van invasie is nog niets bekend over eventuele negatieve effecten op beschermde fauna, of op ecosysteem integriteit en –diensten.

Toekomstige klimaatverandering zal naar verwachting weinig effect hebben op introductie en verspreiding van de soort, maar het areaal geschikt habitat neemt toe. De verwachting is dat rond het jaar 2100 klimaattypen die aansluiten bij het klimaat in het oorspronkelijk verspreidingsgebied een groter deel van Europa beslaan.

De risicobeoordeling met Harmonia+ laat zien dat de maximale risicoscore van Gele bieslelie hoog is. Het risico op introductie, vestiging en verspreiding en milieu is hoog, maar de effecten op landbouwgewassen, veehouderij, menselijke gezondheid en infrastructuur zijn laag.

Er is nog niet veel bekend over de kosteneffectiviteit van de bestrijding van Gele bieslelie, maar eerste anekdotische signalen indiceren dat bestrijding, zonder schade toe te brengen aan beschermde inheemse soorten, erg arbeidsintensief en duur is. Ook bleek de soort na bestrijding opnieuw op te komen vanuit achtergebleven zaden of wortelfragmenten. Daarom is het van belang om gebieden na bestrijding nog gedurende een lange periode te monitoren. Het is waarschijnlijk dat de maatregelen meerdere jaren toegepast moeten worden om de soort op een locatie uit te roeien.

Er zijn nog diverse kennislücken. Zo is er nog weinig bekend over hoe Gele bieslelie zich in Europa verspreidt. Verder is geen wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de effecten van Gele bieslelie op

biodiversiteit. Ook is niet bekend waarom Gele bieslelie zich zo goed vestigt in Noordwest-Europa, terwijl maar een klein deel van het oorspronkelijk verspreidingsgebied een vergelijkbaar klimaat heeft. Tenslotte is niet duidelijk waarom de soort zich in Nederland invasief is, terwijl uit andere landen geen signalen van invasiviteit bekend zijn.

De snelheid van invasie en de impact van de soort in Nederlandse ecosystemen wordt op basis van de beschikbare informatie hoog ingeschat. Dat geeft voldoende aanwijzing om ook te concluderen dat er risico is voor de biodiversiteit in andere EU-landen.

1 Inleiding

Gele bieslelie (*Sisyrinchium californicum* (Ker Gawl.) Dryand.) is een uitheemse plant die in Nederland verkocht wordt als oeverplant in tuincentra. De plant komt oorspronkelijk voor aan de westkust van de Verenigde Staten en Canada. Het is een kleine variant uit de iris-familie, met stervormige gele bloemen en blauwgroene bladeren. De plant wordt sinds begin deze eeuw in Nederland in toenemende mate in het wild waargenomen, met name in kwetsbare natuur waaronder natte, schrale orchideeënweiden. Gele bieslelie lijkt in ieder geval al in Zeeland een probleem te vormen in natuurgebieden, reden waarom al een aantal bestrijdingsproeven zijn uitgevoerd.

Om de risico's van deze soort beter te kunnen beoordelen heeft Bureau Risicobeoordeling & Onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) de opdracht gegeven op basis van objectieve wetenschappelijke informatie een Nederlandse risicobeoordeling op laten stellen voor gele bieslelie. De risicobeoordeling moet voldoen aan de Europese criteria zodat, indien gewenst, Nederland gele bieslelie kan inbrengen voor plaatsing op de Unielijst.

1.1 Vraagstelling

De gevraagde risicobeoordeling moet zo veel mogelijk worden samengesteld op basis van reeds bestaande risicobeoordelingen en assessments (indien aanwezig) en wetenschappelijke literatuur. Het eindproduct moet voldoen aan de Europese criteria voor indiening ter opname op de Unielijst. Bovendien moet worden voorzien in een wetenschappelijke kwaliteitsbewaking ten aanzien van de Europese criteria door gebruik te maken van contacten met de Radboud Universiteit Nijmegen en/of Naturalis. De volgende aspecten moeten worden behandeld:

- kweek en handel;
- verspreidingsroutes;
- risico's van voortplanting;
- effecten op biodiversiteit en ecosystemen;
- bestrijdingsmethoden (effecten en effectiviteit);
- risico's van onjuist beheer;
- kosten (o.a. bestrijding, herstel natuurgebieden) en baten (o.a. handelswaarde en vergelijkbare alternatieven) van de plant;
- aanbevelingen voor zinvol toekomstig (praktijkgericht) onderzoek.

1.2 Leeswijzer

Deze rapportage omvat zowel achtergrondinformatie over Gele bieslelie als een risicobeoordeling van deze soort. De methodische aspecten van beide onderdelen zijn te vinden in hoofdstuk 2. De resultaten van de literatuuranalyse worden besproken in hoofdstukken 3-7. Bij de verdeling van paragrafen is rekening gehouden met de 'Gedelegeerde verordening 2018-968 van de EU' en met het gebruikte protocol voor de risicobeoordeling (Harmonia+). De resultaten van de risicoanalyse worden besproken in hoofdstuk 8. Hoofdstukken 9 en 10 bevatten respectievelijk informatie over de kostenaspecten en de mogelijkheden tot beheer en bestrijding. In hoofdstuk 11 worden de kennishiaten besproken. Ten slotte

volgen in hoofdstuk 12 de discussie, conclusies en aanbevelingen.

2 Materiaal en Methode

2.1 Literatuuronderzoek

De zoekmachines Google Scholar en Web of Science (beide in Engelse taal) en Google.nl (in Nederlandse taal) zijn gebruikt om wetenschappelijke literatuur (*peer reviewed* artikelen, rapporten en proefschriften) te verzamelen via de digitale bibliotheekfaciliteiten van de Radboud Universiteit, Researchgate en diverse ‘open access’ faciliteiten van tijdschriften, bibliotheken en onderzoeksinstituten. Per onderwerp dat aan bod komt in deze risicoanalyse zijn in de zoekmachines zoekopdrachten met verschillende zoektermen uitgevoerd (Tabel 2.1). Voor zover relevant worden de (potentiële) verspreiding en de risico’s van de soorten voor de Europese Unie beschreven voor zowel de lidstaten (inclusief Nederland) als biogeografische regio’s. Per zoekopdracht zijn de eerste 30 hits geëvalueerd om artikelen of rapporten te selecteren die relevant zijn voor de onderbouwing van de risicoanalyse. Dezelfde zoekopdrachten zijn ook gedaan met de synoniemen van de soort (zie 3.2.2), maar deze leverden geen bruikbare resultaten op. De resultaten, het aantal hits en potentieel bruikbare informatiebronnen van alle zoekopdrachten staan weergegeven in bijlage 1.

Tabel 2.1: Overzicht van gebruikte zoekmachines en een voorbeeld van de gebruikte termen.

Zoekmachine	Zoeken	Termen
Google.nl	Met alle woorden	Gele bieslelie
	Gecombineerd met ten minste 1 van de woorden	Habitat, ecosysteem, eisen, standplaats, toleranties, negatieve, effecten, problemen, invasief, risicoanalyses
Google Scholar	Met alle woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i>
	Gecombineerd ten minste 1 van de woorden	Habitat, ecosystem, demands, stand, tolerances, negative, effects, problems, impact, invasive, risk assessments
Web of Science	Met de woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> habitat, ecosystem, demands, stand, tolerances, negative, effects, problems, impact, invasive, risk assessments

Artikelen en rapporten waarnaar is gerefereerd in de gevonden informatiebronnen zijn eveneens geëvalueerd op potentieel nieuwe informatie over Gele bieslelie. Voor de beschrijving van soort- en habitateigenschappen is aanvullend informatie gebruikt uit boeken, zoals flora’s van het herkomstgebied. Daarnaast is gebruik gemaakt van beschikbare buitenlandse risicobeoordelingen en factsheets van Gele bieslelie. Deze werden opgespoord met behulp van alle combinaties van de wetenschappelijke naam inclusief synoniemen (zie 3.2.2) en de zoektermen risicobeoordeling, risicoanalyse en risicoclassificatie (in meerdere talen toegepast).

2.1.1 Standplaats en Ecologie

Om de temperatuur en neerslag in het natuurlijke verspreidingsgebied van Gele bieslelie te bepalen is een GIS-analyse uitgevoerd met de waarnemingen uit GBIF (GBIF.org, 2021) en klimaatdata van WorldClim (Fick & Hijmans, 2017). Deze analyse is uitgevoerd in QGIS (QGIS.org, 2021). Hierbij is een raster met klimaatdata over de waarnemingen uit Canada en de VS gelegd om de klimaatdata per waarneming in dit gebied te bepalen.

2.2 Verspreiding Nederland

De gegevens voor de verspreiding binnen Nederland zijn afkomstig uit de Nationale Databank Flora & Fauna (NDFP; <https://www.ndff.nl/>). In de NDFP zijn verspreidingsgegevens opgeslagen van vrijwilligers, provincies, gemeenten, waterschappen, onderzoeksinstituten en terreinbeheerders. Behalve een locatieaanduiding zijn bij een deel van de waarnemingen ook gegevens opgeslagen met betrekking tot abundantie en biotoop.

2.3 Verspreiding Europa

De gegevens over de verspreiding buiten Nederland zijn afkomstig door verschillende bronnen te combineren:

- the Global Biodiversity Information Facility (GBIF).
- I-naturalist.
- Botanical Society of Britain & Ireland (BSBI).

Aanvullende verspreidingsgegevens zijn verkregen door voor de verschillende Europese landen (inclusief het Verenigd Koninkrijk) te zoeken op sites met verspreidingsgegevens. Verder is er op Google gezocht met de zoektermen “invasieve planten” AND “*Sisyrinchium californicum*”. De zoekterm “invasieve planten” is met behulp van Google translate vertaald in de verschillende landstalen van de Europese landen. Een overzicht van alle geraadpleegde websites is te vinden in Bijlage 1. De relevante publicaties, die gevonden zijn via deze websites, zijn opgenomen in de literatuurlijst.

2.4 Risicobeoordeling en -classificatie met Harmonia+

De risicobeoordeling en -classificatie van Gele bieslelie is met behulp van het Harmonia+ protocol uitgevoerd door een team van vijf deskundigen (Johan van Valkenburg, Rob Leuven, Baudewijn Odé, Elske Koppenaal, Dion van der Hak). Elke deskundige heeft vooraf de achtergrondinformatie van deze soort bestudeerd en vervolgens onafhankelijk van de andere deskundigen de onlineversie van het beoordelingsprotocol (D’hondt et al., 2014) ingevuld voor de risicoclassificatie van de soort. Hierbij is aandacht besteed aan zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie (tijdhorizon circa 50 jaar) waarbij de invloed van klimaatverandering op de risico’s van Gele bieslelie is beoordeeld.

Na de individuele risicobeoordelingen is een workshop met het team van beoordelaars georganiseerd. Tijdens de workshop zijn de argumenten voor alle risicoscores en de zekerheden daarvan toegelicht. Verschillen in risico- en zekerheidsscores zijn bediscussieerd. De discussies hebben bij alle criteria van

het Harmonia+ protocol geresulteerd in overeenstemming over deze scores en de (wetenschappelijke) argumentatie daarvoor.

Vervolgens zijn alle risico- en zekerheidsscores berekend (Kader 2.1). De gebruikte versie van het Harmonia+ protocol bevat in totaal 41 vragen die zijn geordend in zeven categorieën, namelijk:

1. Context (vragen A1-A5);
2. Introductie van de soort (vragen A6-A8);
3. Vestiging van de soort (vragen A9-A10);
4. Verspreiding van de soort (vragen A11-A12);
5. Potentiële milieueffecten (vragen A13-A30);
6. Potentiële effecten van de soort op ecosysteemdiensten (vragen A31-A33);
7. Effecten van klimaatverandering op de risico's van een soort (vragen A34-A41).

De categorie 'Potentiële milieueffecten van de soort' is opgesplitst in vijf subcategorieën, namelijk:

1. Effecten voor biodiversiteit en ecosystemen (vragen A13-A18);
2. Effecten voor plantenteelt (vragen A19-A23);
3. Effecten voor veeteelt en dierenwelzijn (vragen A24-A26);
4. Gevolgen voor volksgezondheid (vragen A27-A28);
5. Overige effecten, zoals aantasting infrastructuur (vraag A29-A30).

Iedere (sub)categorie bevat meerdere risicobeoordelvragen en voor iedere vraag worden invulopties gegeven voor risicoscores en de zekerheid daarvan. Bij de risicoscores zijn drie tot vijf scores mogelijk (bijvoorbeeld geen/zeer laag, laag, matig hoog, zeer hoog) of kan 'niet van toepassing' worden ingevuld. Bij de zekerheid zijn drie scores mogelijk (laag, matig of hoog). Alle vragen van het risicobeoordelingsprotocol zijn voorzien van een toelichting met voorbeelden die dienen als referentie bij het bepalen van de risicoscores.

Het Harmonia+ protocol is een procedure voor risicoscreening. Deze methode is ontwikkeld voor het beoordelen van negatieve effecten van uitheemse soorten en laat eventuele positieve effecten buiten beschouwing (met uitzondering van positieve effecten op ecosysteemdiensten). Beschikbare informatie over positieve effecten van de beoordeelde soorten zijn wel vermeld in het kennisoverzicht en zijn wel beoordeeld bij het onderdeel over effecten op ecosysteemdiensten.

Kader 2.1: Concept en definities voor risicobeoordeling en -classificatie van uitheemse soorten met het Harmonia+ protocol (D'hondt et al., 2014).

Concept

Invasie = $f(\text{Introductie}; \text{Vestiging}; \text{Verspreiding}; \text{Effecten}_{a-e})$

Risico = $\text{Blootstelling} \times \text{Kans} \times \text{Effect}$

Invasie = risico?

$\text{Blootstelling} \equiv f_1(\text{Introductie}; \text{Vestiging}; \text{Verspreiding}) = \text{Invasiescore}$

$\text{Kans} \times \text{effect} \equiv f_2(\text{Effect}_a; \text{Effect}_b; \text{Effect}_c; \text{Effect}_d; \text{Effect}_e) = \text{Effectscore}$

met a: milieu (biodiversiteit en ecosystemen); b: plantenteelt; c. veeteelt; d. volksgezondheid; e: overige

Risico = $\text{Blootstelling} \times \text{Kans} \times \text{Effect} \equiv f_3(\text{Invasiescore}; \text{Effectscore}) = \text{Invasie}$

Berekeningsmethodieken

f_1 : (gewogen) geometrisch gemiddelde of product

f_2 : (gewogen) rekenkundig gemiddelde of maximum

f_3 : product

Kader 2.1 geeft de methoden voor de berekening van verschillende risicoscores. In het Harmonia+ protocol is een biologische invasie omschreven als een functie (f) van de introductie, vestiging, verspreiding en verschillende typen (a-e) effecten van een soort (D'hondt et al., 2014). Het 'risico' van een invasie is gedefinieerd als de kans dat een bepaald gevaar van een soort daadwerkelijk schade kan veroorzaken. Dit risico neemt toe (1) met de blootstelling aan de gevaarlijke gebeurtenis, (2) met de kans (waarschijnlijkheid) dat de gevaarlijke gebeurtenis zich daadwerkelijk voordoet, en (3) met de mogelijke gevolgen van die gebeurtenis. Daarom is het risico gedefinieerd als een product van deze drie factoren, namelijk: blootstelling x kans x effect.

Met het protocol kunnen drie scores worden berekend, namelijk de invasiescore, de effectscore en het risico. De invasiescore is een maat voor blootstelling en wordt in het protocol berekend als een functie (f1) van de introductie-, vestigings- en verspreidingskans. De effectscore is een maat voor kans x effect en wordt in het protocol berekend als een functie (f2) van de kans op verschillende typen effecten (a-e; d.w.z. effecten voor biodiversiteit en ecosystemen, plantenteelt, veeteelt en dierenwelzijn, volksgezondheid en overige effecten). Voorts is het risico dan te berekenen als een functie (f3) van de invasie- en effectscore.

Voor het berekenen van de invasiescore, effectscore en het risico kunnen verschillende rekenfuncties worden gebruikt (respectievelijk f1, f2 en f3 in Kader 2.1). Het protocol biedt tevens de mogelijkheid om binnen en tussen verschillende risicocategorieën weegfactoren toe te kennen. Bij de risicobeoordeling van Gele vieslelie zijn altijd de default waarden (= 1) voor alle weegfactoren gebruikt. Bij de berekeningen van de risicoscores zijn de verschillende typen effecten binnen een bepaalde risicocategorie dus altijd gelijk gewogen. Voor de berekening van een effectscore van een specifieke risicocategorie is altijd de maximale waarde gebruikt, om het uitmiddelen van effecten te voorkomen. Voor de berekening van de invasiescore is het product van de introductie-, vestiging- en

verspreidingscore gebruikt. Voor de berekening van de geaggregeerde effectscore is altijd het maximum van de verschillende effectscores gebruikt. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de grenswaarden en kleurschema's die zijn gebruikt voor de risicoclassificaties 'laag', 'matig' en 'hoog'.

Bij alle beoordelvingsvragen bestaat de mogelijkheid om de mate van zekerheid van het antwoord te vermelden. De mate van zekerheid wordt conform het concept van Mastrandrea et al. (2010; 2011) op een consistente wijze gerapporteerd met 'laag', 'matig' of 'hoog' voor respectievelijk 0-33%, 33-66% en 66-100% waarschijnlijkheid. In Harmonia+ zijn de scores 0, 0.5 en 1 toegekend aan respectievelijk 'laag', 'matig' en 'hoog'. Voor iedere risicocategorie is het rekenkundige gemiddelde van alle zekerheidsscores voor de daaraan gerelateerde criteria berekend en vervolgens getransformeerd naar 'laag', 'matig' of 'hoog' op basis van de grenswaarden (Tabel 2.2). De zekerheid wordt geduid met kleurcodes in blauwtinten.

Tabel 2.2: Grenswaarden en kleurschema's van risico- en zekerheidsclassificatie.

Kleurcode risico	Risico-classificatie	Risicoscore (RS)	Kleurcode zekerheid	Zekerheidsclassificatie	Zekerheidsscore (ZS)
Geel	Laag	$0 < RS < 0,33$	Donkerblauw	Hoog	$> 0,66$
Oranje	Matig	$0,33 \leq RS \leq 0,66$	Middelblauw	Matig	$0,33 \leq ZS \leq 0,66$
Rood	Hoog	$> 0,66$	Lichtblauw	Laag	$< 0,33$

2.5 Vergelijking met andere risicobeoordelingen

Met behulp van literatuuronderzoek is gezocht naar risicobeoordelingen van Gele bieslelie (Paragraaf 2.1). Bij dit literatuuronderzoek zijn geen andere risicoanalyses van de soort gevonden.

3 Soortbeschrijving

3.1 Taxonomie

Rijk:	Plantae
Fylum:	Tracheophyta
Klasse:	Liliopsida
Orde:	Asparagales
Familie:	Iridaceae
Geslacht:	<i>Sisyrinchium</i>
Soort:	<i>Sisyrinchium californicum</i> (Ker Gawl.) Dryand. (1812)

Bron: <https://www.catalogueoflife.org>,

3.2 Nomenclatuur

3.2.1 Wetenschappelijke naam

Sisyrinchium californicum (Ker Gawl.) Dryand.

3.2.2 Synoniemen

Sisyrinchium brachypus (E.P.Bicknell) J.K.Henry

Sisyrinchium flavidum Kellogg

Hydastylus californicus (Ker Gawl.) Salisb.

Marica acorifolia Ker Gawl.

Sisyrinchium flavum Hoffmanns. ex Steud.

Bermudiana californica (Dryand.) Kuntze

Hydastylus brachypus E.P.Bicknell

Echthronema californica (Ker Gawl.) Herb.

Hydastylus borealis E.P.Bicknell

Olsynium luteum Raf.

Sisyrinchium lineatum Torr.

Sisyrinchium boreale (E.P.Bicknell) J.K.Henry

Marica californica Ker Gawl.

Sisyrinchium convolutum Klatt

3.2.3 Handelsnamen

Gele bieslelie wordt in de handel meestal aangeduid onder de juiste wetenschappelijke naam, of één van de lokale namen (zie 3.2.4). Soms wordt de soort verkocht als *Sisyrinchium brachypus* of *Sisyrinchium californicum brachypus* (Hoffman & Lemmens, 2020). De enige bekende cultivar is *Sisyrinchium californicum* 'Yellowstone'.

3.2.4 Lokale namen

Duits	Kalifornische Binsenlilie; Kalifornisches Grasschwertel
Engels	Yellow-eyed-grass; Golden-eyed-grass; Golden blue-eyed-grass
Fins	Kultasilmiö
Frans	Bermudienne de Californie
Nederlands	Gele bieslelie
Russisch	Сисюринхий калифорнийский
Welsh	Glaswellt Melynlygad; Sisirinciwm Melyn
Zweeds	Gul Gräslilja

3.3 Soortbeschrijving kenmerken

Gele bieslelie is een overblijvende soort uit de lissenfamilie (*Iridaceae*). De plant wordt maximaal 60 cm hoog, maar is vaak niet groter dan 25 cm. Gele bieslelie heeft een afgeplatte, gevleugelde stengel zonder vertakkingen. De grijsgroene bladeren zijn zwaardvormig, 3-8 mm breed en maximaal 15 cm lang. Alle parallel verlopende nerven zijn gelijk. Bij het drogen kleuren de bladeren zwart. De plant bloeit mei-juli. Vlak onder de bloem bevindt zich een strak aanliggend schutblad. De gele bloemen zijn tweeslachtig en 2-3,5 cm in doorsnede. De 6 elliptische kroonbladen zijn 12-18 mm lang en op zowel de bovenzijde als de onderzijde zijn parallelle nerven zichtbaar. De punt kan zowel spits als afgerond zijn. De bloem bevat 3 meeldraden met vrije helmraden. Er is 1 stijl met 3 stijltakken die tussen de meeldraden staan. Het vruchtbeginsel is onderstandig en 3-hokkig. De rechtopstaande doosvrucht is 8-12 mm lang en kleurt van roodbruin naar zwart. De zaden vormen zich vanaf eind juni. De zaden zijn halfbolvormig met een ondiepe inzinking aan de afgeplatte zijde en zijn 0.7-1.5 mm lang. De plant vormt ondergrondse wortelstokken waaruit jaarlijks nieuwe uitlopers ontstaan (Cholewa & Henderson, 2019; Giblin, 2009). Het is uit de beschikbare informatie niet duidelijk tot welke diepte de wortelstokken nog voorkomen.

3.4 Gelijkende soorten

Gele bieslelie (*Sisyrinchium californicum*) lijkt vegetatief op Gele lis (*Iris pseudacorus*). Bij Gele bieslelie zijn echter alle bladnerven gelijk, terwijl bij Gele lis de middelste nerf verdikt is. Ook kleuren de bladeren van Gele bieslelie zwart bij drogen, in tegenstelling tot Gele lis. Gele bieslelie lijkt vegetatief ook sterk op andere soorten in het genus *Sisyrinchium* die in Nederland al zijn aangetroffen zoals Blauwe bieslelie (*Sisyrinchium angustifolium*) en Ruslelie (*Sisyrinchium montanum*). Gele bieslelie is echter de enige soort met gele bloemen (Cholewa & Henderson, 2019; van Walsum, 2021). Het genus *Sisyrinchium* komt van nature niet in Nederland voor. Gele bieslelie lijkt de enige van dit genus te zijn die zich in Nederland verwilderd en zich invasief gedraagt.

Verder lijkt *S. californicum* op *Sisyrinchium elmeri*, een soort uit de bergen van Californië en op *Sisyrinchium longipes*, een soort uit Arizona, Californië en Nieuw Mexico (Cholewa & Henderson, 2019). Deze soorten hebben beide gele bloemen, maar zijn nog niet in Nederland aangetroffen.

3.5 Natuurlijk verspreidingsgebied

Het oorspronkelijk verspreidingsgebied van Gele bieslelie omvat de provincie Brits-Columbia in Canada en de staten Washington, Oregon en Californië in de Verenigde Staten (Cholewa & Henderson, 2019).

3.6 Invasiegeschiedenis potentieel verspreidingsgebied

De plant is waarschijnlijk in 1796 voor het eerst ingevoerd in het Verenigd Koninkrijk om op te kweken (Bicknell, 1900; Rendle, 1896). In 1896 werd nabij Wexford in Ierland voor het eerst een verwilderd exemplaar aangetroffen (Rendle, 1896). In 1928 waren in Wexford grote hoeveelheden Gele bieslelie te vinden (Druce, 1929). In het Verenigd Koninkrijk zijn in de jaren '50 – '70 van de vorige eeuw meerdere waarnemingen gedaan van de soort. Sinds de jaren '90 is het aantal waarnemingen in het Verenigd Koninkrijk, Ierland en het Isle of Man sterk toegenomen. Sinds 2015 zijn enkele exemplaren in België aangetroffen. Verder zijn de laatste jaren enkele waarnemingen gedaan in Frankrijk, Mexico, Peru, Nieuw-Zeeland, India en Turkije (BSBI, 2021; GBIF.org, 2021; iNaturalist, 2021).

In Nederland is de eerste waarneming van Gele bieslelie gedaan in 2005 in de provincie Groningen (Hoekstra, 2005). In de jaren hierna is het aantal waarnemingen in het hele land sterk toegenomen tot 51 km-hokken in 2021. Vooral in de provincie Zeeland lijkt de soort sterk toe te nemen (NDFF, 2021). In Figuur 6.2 is een verspreidingskaart van de soort te zien.

3.7 Standplaats en ecologie

3.7.1 Oorspronkelijke standplaatsen

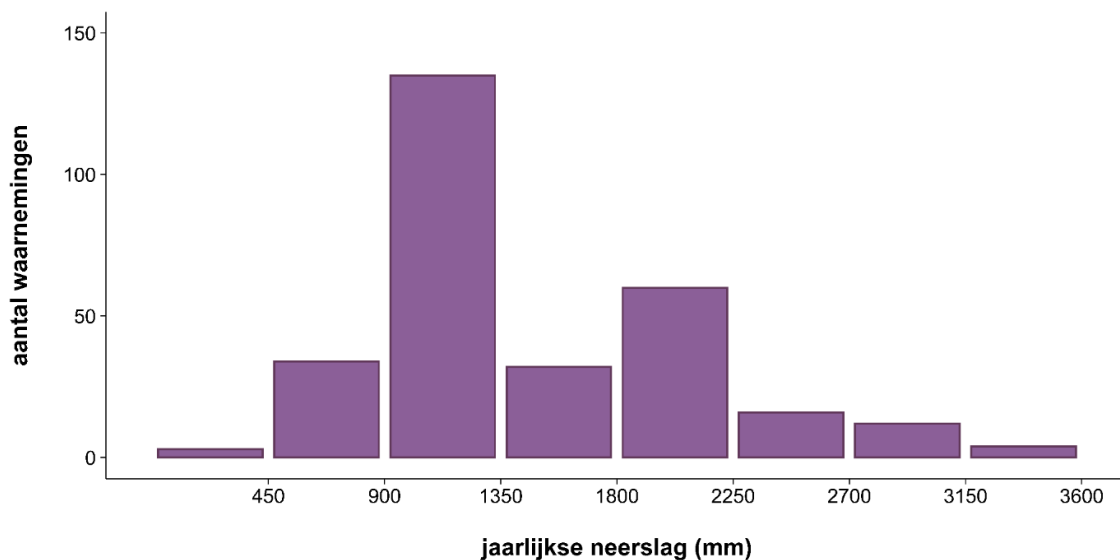
In het oorspronkelijk leefgebied komt de plant vooral aan de kust voor, met name in vochtige grond zoals moerassen, duinvalleien en andere natte biotopen. Hierbij kan de plant enig zout weerstaan (Baker, 1972; Newman, 1974; Peck, 1919). De soort groeit oorspronkelijk op schrale, vochtige grond en gedijt zowel op bodem met een hoog organisch stof gehalte als op zandbodem (Christy, 2004).

Gele bieslelie prefereert een hoge grondwaterspiegel (Christy, 2004) en een relatief hoge hoeveelheid neerslag. Uit een analyse van de waarnemingen van Gele bieslelie op GBIF en klimaatdata van WorldClim blijkt dat in het grootste deel van het oorspronkelijke verspreidingsgebied de jaarlijkse neerslag tussen de 900 en 2250 mm bedraagt, zoals te zien is in Figuur 3.1. Hierbij ligt de jaarlijkse hoeveelheid neerslag in de noordelijke kant van het verspreidingsgebied wat hoger, en aan de zuidelijke zijde wat lager. In Californië wordt de soort waargenomen in gebieden met een jaarlijkse neerslag vanaf 400 mm.

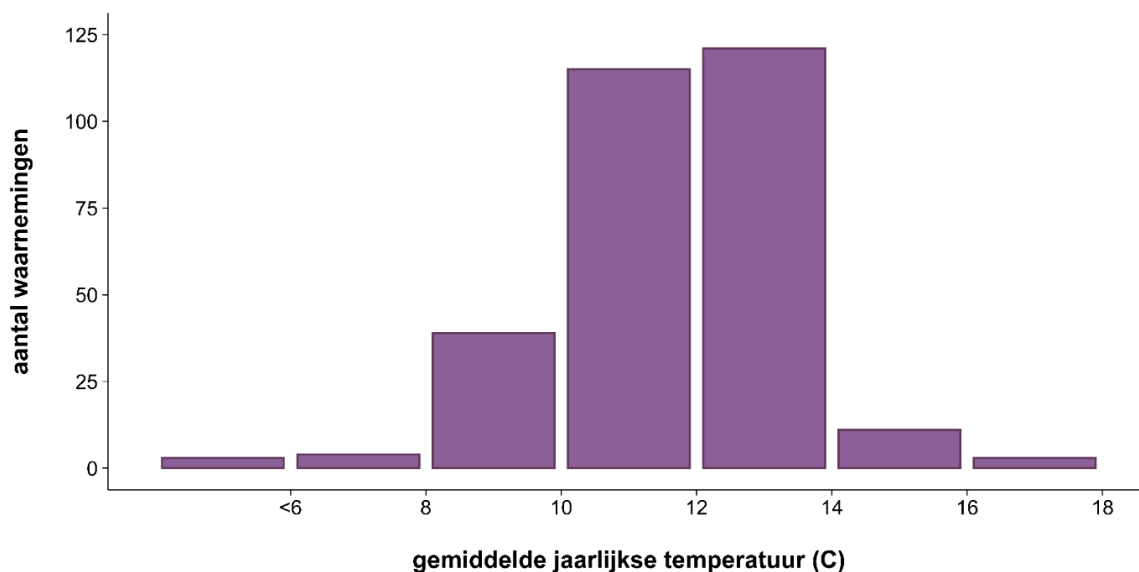
Uit deze analyse blijkt ook dat in het natuurlijke verspreidingsgebied de gemiddelde jaartemperatuur tussen 8°C en 14°C ligt (Figuur 3.2). In het grootste deel hiervan ligt de gemiddelde minimale

temperatuur 's winters niet onder het vriespunt hoewel er waarnemingen zijn in gebieden waar de gemiddelde minimale temperatuur enkele graden onder het vriespunt kan zakken. De plant kan waarschijnlijk goed tegen lichte vorst. De gemiddelde maximale temperatuur blijft in het natuurlijke verspreidingsgebied over het algemeen onder de 25 °C, waarbij de hoogste gemiddelde maximale temperatuur rond de 30 °C ligt.

Veel licht is belangrijk voor Gele bieslelie. De soort komt niet voor in vegetaties waar zij overgroeid kan worden door andere soorten. De plant wordt hierdoor niet beschermd tegen wind. Op de plekken aan de kust waar de plant van oorsprong voorkomt wordt zij dan ook blootgesteld aan zeewind en is hier niet gevoelig voor (Baker, 1972; Newman, 1974; Peck, 1919).



Figuur 3.1. Histogram van het aantal waarnemingen in het oorspronkelijke verspreidingsgebied tegen de jaarlijkse neerslag in mm.



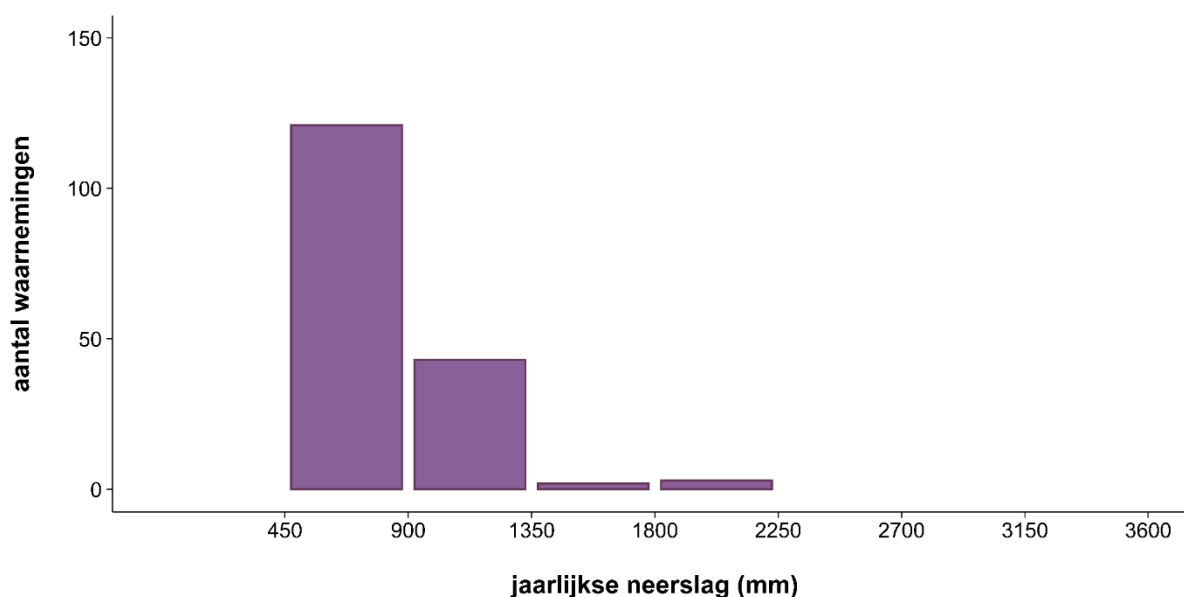
Figuur 3.2. Histogram van het aantal waarnemingen in het oorspronkelijke verspreidingsgebied tegen de gemiddelde jaartemperatuur in graden Celsius.

3.7.2 Europese standplaatsen

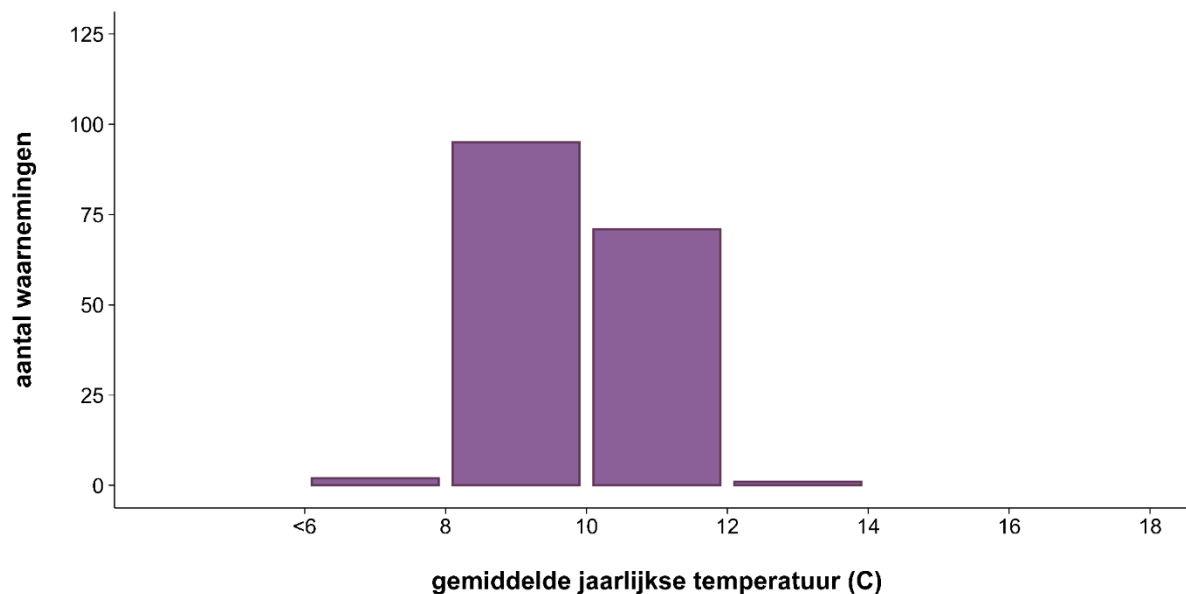
Gele bieslelie komt onder andere voor op oevers, in moerassen, vochtige graslanden en duinvalleien. De soort lijkt hierbij los gebonden te zijn aan gebieden met een zeeklimaat (Bicknell, 1900; Cholewa & Henderson, 2019; van Walsum, 2021). In Europa verdraagt de plant daarbij lichte zoutsproei en wind (Baker, 1972; Bicknell, 1900; Newman, 1974; Peck, 1919; van Walsum, 2021).

De soort groeit hier op hetzelfde bodemtype als in het oorspronkelijke gebied, maar wordt hier ook vaker aangetroffen op kleibodem dan in Noord-Amerika (Christy, 2004). Opvallend is dat in Europa de plant vooral voorkomt bij een neerslag tussen 450 en 900 mm per jaar (Figuur 3.3). De gemiddelde jaarlijkse neerslag in Nederland is 800 mm (Fick & Hijmans, 2017). Het voorkomen van de plant zit verder wel precies in de range waar deze ook het meest voorkomt in het oorspronkelijke gebied (Figuur 3.3).

Voor de temperatuurverspreiding in Europa geldt ook dat er een trend is waarin gele bieslelie de range volgt waar de plant in het originele gebied ook het meeste voorkomt (Figuur 34). De gemiddelde jaar temperatuur in Nederland is 10 graden Celsius (Fick & Hijmans, 2017). Ook in de Europese landen waar de gele bieslelie is waargenomen zakt de temperatuur niet vaak onder nul.



Figuur 3.3. Histogram van het aantal waarnemingen in Europa tegen de jaarlijkse neerslag in mm.



Figuur 3.4. Histogram van het aantal waarnemingen in Europa tegen de gemiddelde jaartemperatuur in graden Celsius.

3.8 Voortplanting en verspreiding

3.8.1 Levenscyclus

Gele bieslelie is een overblijvende plant die overwintert door gebruik te maken van voedingsstoffen opgeslagen in het wortelstelsel. De plant bloeit in het natuurlijke verspreidingsgebied van april tot laat in de zomer. In Nederland bloeit de soort van eind mei tot oktober (Bicknell, 1900; Cholewa & Henderson, 2019; NDFF, 2021).

3.8.2 Voortplanting

De eenzaadlobbige plant bloeit elk jaar met gele bloemen waarbij zaden van 0.7-1.5 mm worden geproduceerd. De plant wordt door insecten bestoven maar is ook zelf-compatibel en kan zo snel grote hoeveelheden zaad produceren. Voor andere soorten in het genus komt een gemixt systeem van zowel zelf- als kruisbestuiving voor (*Sisirinchium montanum*; Kuhn & Klotz, 2002; Knuth, 1898) zowel als obligate kruisbestuiving (*Sisyrrinchium campestre*; Montgomery, 2009). Daarom kan er van uit worden gegaan dat hetzelfde geldt voor *Sisyrrinchium californicum*. Ook buiten het oorspronkelijke verspreidingsgebied produceert Gele bieslelie rijkelijk zaad. Gele bieslelie kan zich ook vegetatief vermeerderen door middel van wortelstokken waaruit nieuwe uitlopers kunnen ontstaan (Bicknell, 1900; Cholewa & Henderson, 2019; van Walsum, 2021).

3.8.3 Verspreiding (mechanismen, omstandigheden voor kieming en vestiging)

De kleine zaden van Gele bieslelie zijn niet plakkerig en hebben geen structuren voor aanhechting (Bicknell, 1900). Er is zover bekend geen onderzoek gedaan naar de zaadverspreiding van Gele bieslelie, maar er wordt vermoed dat de zaden zowel lokaal kunnen kiemen als via water of watervogels verspreid kunnen worden (Bicknell, 1900; van Walsum, 2021). Ook verspreiding door niet gereinigde maaimachines lijkt plaats te vinden (Bijlage 5). Er zijn echter geen gegevens over het drijfvermogen van zaden. Het is ook niet bekend hoelang de zaden kiemkrachtig blijven. Verder is er geen informatie beschikbaar over het verspreiden van wortelstokken.

Ontkieming van zaden vindt het best plaats in vochtige, zandige grond. Vestiging vindt plaats op schrale grond met genoeg zonlicht. Hierbij verdraagt de plant lichte zoutsproei en wind (Baker, 1972; Bicknell, 1900; Newman, 1974; Peck, 1919; van Walsum, 2021).

4 Introductieroutes (UNEP pathways en vectoren)

4.1 Introductie in EU

De routes (UNEP, 2014) waarlangs Gele bieslelie in de EU geïntroduceerd kan worden en zich binnen de EU kan verspreiden, zijn in Tabel 4.1 samengevat. De soort is in eerste instantie in Europa geïntroduceerd door invoering in het Verenigd Koninkrijk in 1796 om gekweekt te worden (Bicknell, 1900; Rendle, 1896).

Tabel 4.1. Introductie- en verspreidingsroutes¹ voor Gele bieslelie op basis van de UNEP-classificatie van introductieroutes en vectoren (UNEP 2014).

Categorie	Subcategorie
Vrijlaten in de natuur	Andere opzettelijke vrijlating
Ontsnapping vanuit opsluiting	Botanische tuin/dierentuin/aquaria (exclusief huiselijke aquaria)
	Huisdier/aquarium/terrarium soort (inclusief levend voedsel)
	Horticultuur
Zonder hulp	Natuurlijke dispersie van de invasieve exoot over grenzen die zijn geïntroduceerd via andere routes

4.2 Opzettelijk en onopzettelijke verspreiding

Opzettelijk

Gele bieslelie is in Europa in de handel als sierplant en vanuit de Verenigde Staten in Europa geïntroduceerd (EPPO, 2021). De plant is nog steeds in diverse landen, waaronder Nederland, te koop, vooral via het internet. Er is niet bekend hoe vaak de plant verkocht wordt. Nieuwe groeiplaatsen buiten tuinen kunnen ontstaan door het dumpen van tuinafval. Zo ver bekend is er geen regulatie van de handel van Gele bieslelie in Europa.

Onopzettelijk

Ook door meer natuurlijke verspreidingsmechanismen (zonder directe rol van de mens) is verdere verspreiding binnen Europa mogelijk. De plant produceert ook buiten haar natuurlijke verspreidingsgebied zaad, dat vermoedelijk door water en watervogels verspreid kan worden buiten tuinen, binnen natuurterreinen of van het ene naar het andere natuurgebied (Bicknell, 1900; van Walsum, 2021). Er zijn aanwijzingen dat ook (maai)beheer de verdere verspreiding stimuleert (Bijlage 5). Daarnaast produceert de plant nieuwe uitlopers via de wortelstokken. Hierdoor kunnen de planten zich toch uitbreiden of makkelijk terugkomen, ook als er beheer is vóór de planten zaad zetten.

¹ Het is op basis van de beschikbare informatie niet mogelijk gebleken om onderscheid te maken tussen introductieroutes en verspreidingsroutes. Natuurlijke dispersie vanuit Californië is niet erg voor de hand liggend.

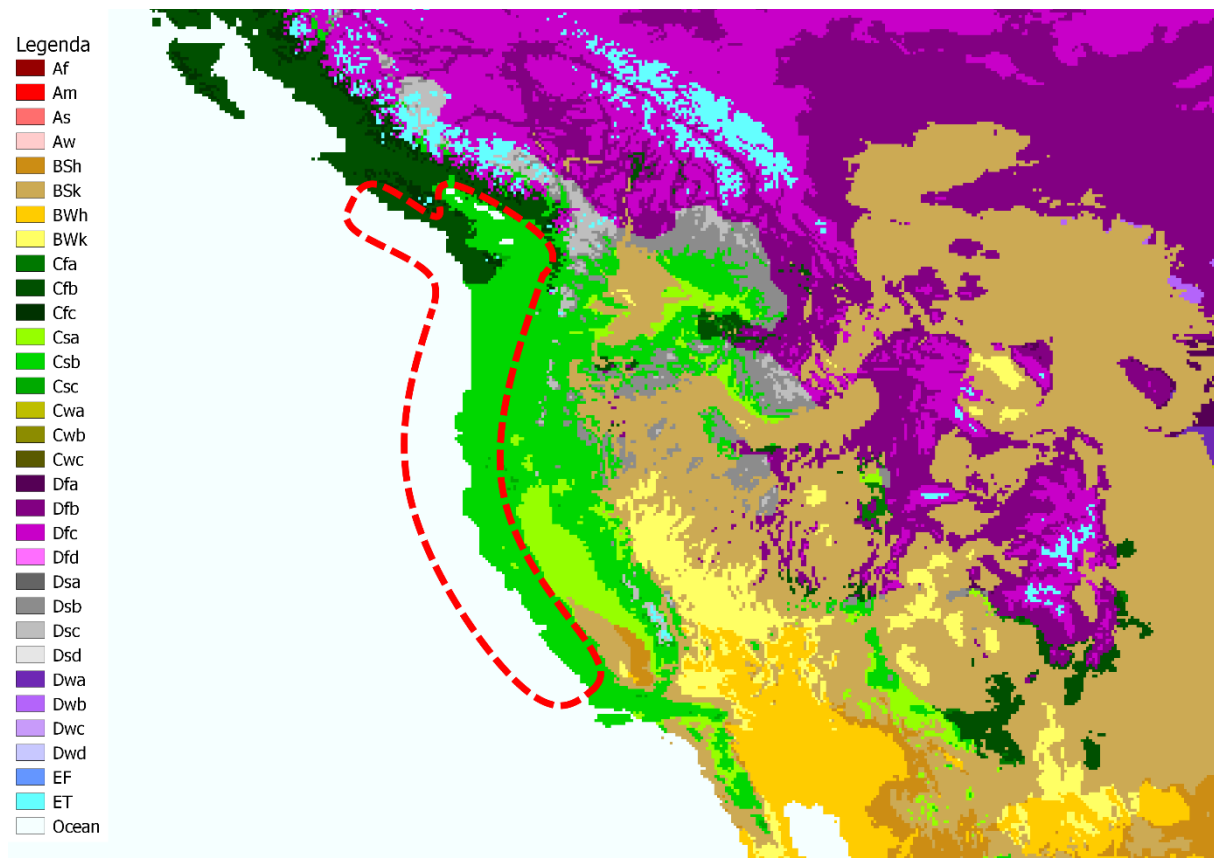
5 Klimaat en biogeografie

5.1 Klimaatmatch, huidig klimaat

Het oorspronkelijk verspreidingsgebied van Gele bieslelie ligt in de klimaatregio's **Csb** en **Cfb** (Tabel 5.1) volgens de Köppen-Geiger classificatie (Kottek et al., 2006). Het grootste deel van het oorspronkelijke verspreidingsgebied omvat de kustgebieden van de staten Washington, Oregon en Californië in de Verenigde Staten, en de omgeving van Vancouver in Brits-Columbia (Canada). Het grootste deel van het oorspronkelijk verspreidingsgebied ligt in klimaatzone **Csb**: Gematigd – met droog seizoen en warme zomers. Een deel van het verspreidingsgebied, Washington, Vancouver Island en de kust van Brits-Columbia aan de Straat van Georgia ligt binnen klimaatzone **Cfb**. In deze klimaatzone is geen droog seizoen.

Tabel 5.1. Köppen-Geiger klimaatregio's binnen het oorspronkelijke verspreidingsgebied van Gele bieslelie.

Code	Köppen-Geiger classificatie	Oorspronkelijk areaal in
Csb	Gematigd – Droge Zomer - Warme Zomer	Westkust Verenigde Staten en Brits-Columbia.
Cfb	Gematigd – Zonder Droog Seizoen – Warme zomer	Washington, Brits-Columbia en Vancouver Island.



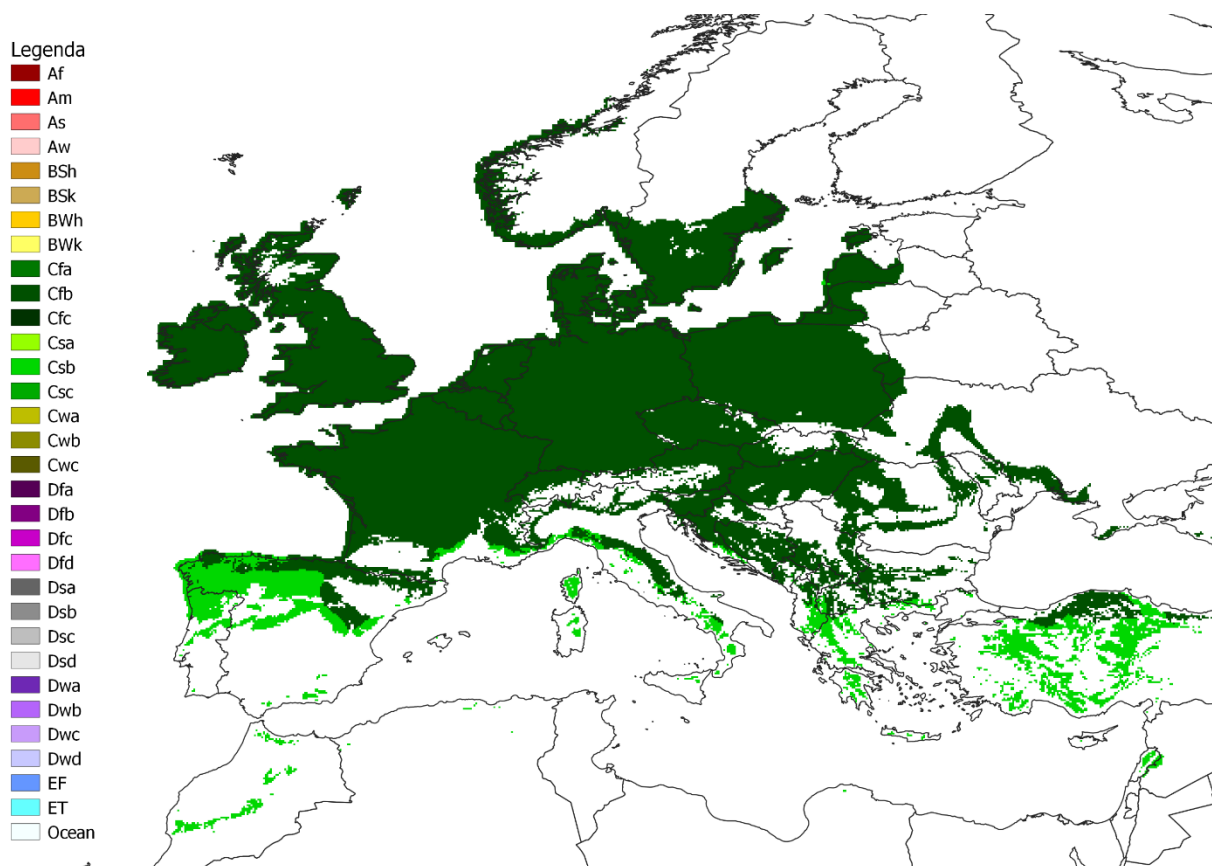
Figuur 5.1. De Köppen-Geiger klimaatregio's binnen het oorspronkelijke areaal (binnen rode stippellijn) van Gele bieslelie.

De gebieden binnen Europa met klimaatregio's die overeenkomen met die van het oorspronkelijke areaal van Gele bieslelie (Csb en Cfb) zijn weergegeven in Figuur 5.2. De huidige verspreiding van Gele bieslelie in Europa (Verenigd Koninkrijk, Ierland, België en Nederland, zie Hoofdstuk 6.1) ligt geheel binnen klimaatregio Cfb, de klimaatregio waarbinnen slechts een klein deel van het oorspronkelijk areaal gelegen is.

Aangezien het oorspronkelijk areaal van Gele bieslelie vooral binnen klimaatregio **Csb** ligt, zijn vooral het noorden van Spanje en Portugal, Corsica, en delen van Griekenland en, buiten Europa, Turkije potentieel geschikt voor de soort.

Aangezien de soort in het oorspronkelijk verspreidingsgebied ook in klimaatregio **Cfb** voorkomt, zijn potentieel geheel Ierland, Nederland, België, Duitsland, Polen en Denemarken, en grote delen van het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Tsjechië, Oostenrijk, Zweden, Kroatië, Slowakije, Hongarije, Roemenië, Bosnië en Herzegovina, Noord-Macedonië en Bulgarije (Figuur 5.2) geschikt vestigingsgebied voor Gele bieslelie.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de soort in het oorspronkelijk verspreidingsgebied aan de kust gebonden lijkt, hierdoor is vestiging in Tsjechië, Oostenrijk en andere landen in midden- en oost Europa mogelijk minder waarschijnlijk.



Figuur 5.2. De Köppen-Geiger klimaatregio's Csb en Cfb binnen Europa.

5.2 Biogeografie Europa

Op dit moment komt Gele bieslelie binnen de EU uitsluitend voor in de **Atlantische** biogeografische regio (Bijlage 2 en 3). Deze regio omvat de volgende EU-lidstaten: Ierland, Nederland, een groot deel van België, het noordwesten van Duitsland, het noorden van Spanje en het westen van Frankrijk en Denemarken. Buiten de EU valt het gehele Verenigd Koninkrijk en een deel van Noorwegen binnen deze biogeografische regio. In de Atlantische biogeografische regio is gele bieslelie gevestigd in het Verenigd Koninkrijk, Ierland, België en Nederland.

5.3 Klimaatmatch, toekomstig klimaat

Klimaatmodellen voorspellen tot 2100 hogere temperaturen, drogere zomers en voor hogere breedtegraden een hogere jaarsneerslag (Jacob *et al.*, 2014). Ondanks dat er geen niche-modelleringen voor *Gele bieslelie* beschikbaar zijn, is te verwachten dat de veranderende klimatologische condities bevorderlijk zijn voor de uitbreiding van Gele bieslelie.

In grote delen van het oorspronkelijke verspreidingsgebied ligt de gemiddelde jaartemperatuur hoger, en valt er gedurende het jaar meer neerslag, dan nu in Noordwest- en Noord-Europa. Verder valt het grootste deel van het oorspronkelijke verspreidingsgebied van Gele bieslelie in klimaatregio **Csb**, waarin droge zomers voorkomen. De te verwachten klimatologische condities, voorspeld door de klimaatmodellen, sluiten daarbij beter aan op het oorspronkelijke areaal van de soort dan de huidige klimatologische condities.

Uit klimatologische modellen blijkt echter ook dat een groter deel van Europa rond 2100 in klimaatregio's **Csa** en **Cfa** zal vallen (Csa: geheel Portugal, de westelijke helft van Spanje en Frankrijk, Cfa: de oostelijke helft van Frankrijk, delen van Nederland, België, Duitsland, Polen en de Balkan) (Rubel & Kottek, 2010). Deze klimaatregio's komen niet voor in het oorspronkelijke leefgebied van Gele bieslelie. Dit betekent echter niet dat de soort zich hier niet kan vestigen, gezien deze klimaatregio **Cfa** niet voorkomt aan de westkust van de Verenigde Staten en de soort nog niet de mogelijkheid heeft gekregen zich hier te vestigen.

De soort zou zich volgens deze klimaatscenario's minimaal kunnen vestigen in Nederland, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Ierland, IJsland, Noorwegen, Zweden, Denemarken, Finland, Estland, Letland en Rusland. Mocht de soort zich ook kunnen vestigen in klimaatregio **Cfa**, hebben alle Europese landen met uitzondering van Portugal, Spanje, Griekenland en Turkije een geschikt vestigingsklimaat. Als Gele bieslelie zich ook kan vestigen in klimaatregio **Csa** hebben alle Europese landen een geschikt vestigingsklimaat.

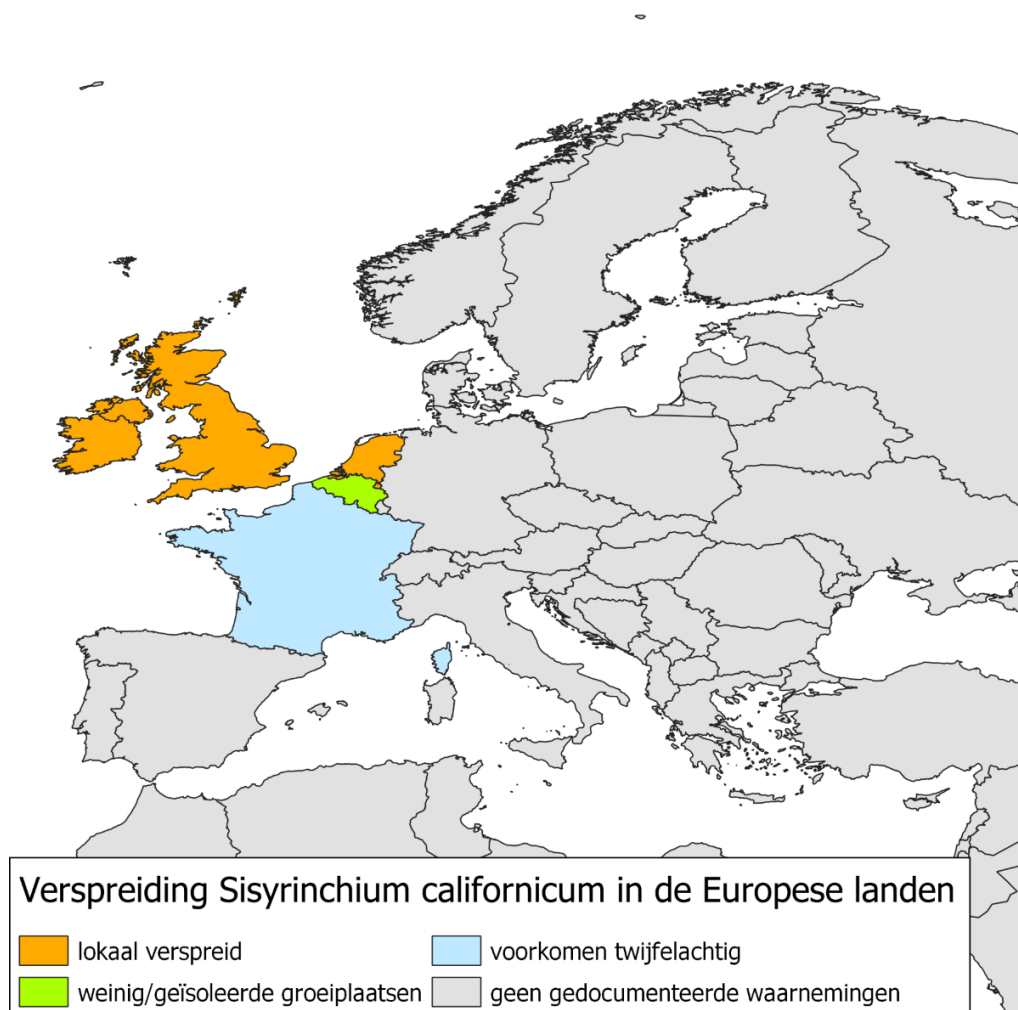
6 Voorkomen binnen EU

6.1 Vestigingsstatus binnen EU-landen

Binnen de EU is het voorkomen van Gele bieslelie na verwildering alleen met zekerheid vastgesteld in de volgende landen (tussen haakjes het jaar van eerste waarneming): Ierland (1896), Nederland (2005) en België (2015) (Figuur 6.1).

In Ierland heeft de Gele bieslelie zich vooral gevestigd in het zuiden en westen van het land (BSBI, 2021). In Nederland komt de soort verspreid over het hele land voor (NDFP, 2021). In België betreft het enkele losse gevallen in zowel Vlaanderen als Wallonië (GBIF.org, 2021). In Frankrijk zijn enkele waarnemingen te vinden op GBIF, maar deze waarnemingen zijn niet terug te vinden in andere bronnen en het gaat hier mogelijk niet om bestendige groeiplaatsen (Tela Botanica, 2021).

Hoewel Gele bieslelie in meerdere Europese landen te koop is als sierplant, zijn er in de overige EU-landen in de geraadpleegde bronnen (Bijlage 1) geen gedocumenteerde waarnemingen van verwilderde planten (Figuur 6.1).



Figuur 6.1. Verspreiding Gele bieslelie binnen de verschillende Europese landen.

6.2 Voorkomen buiten de EU

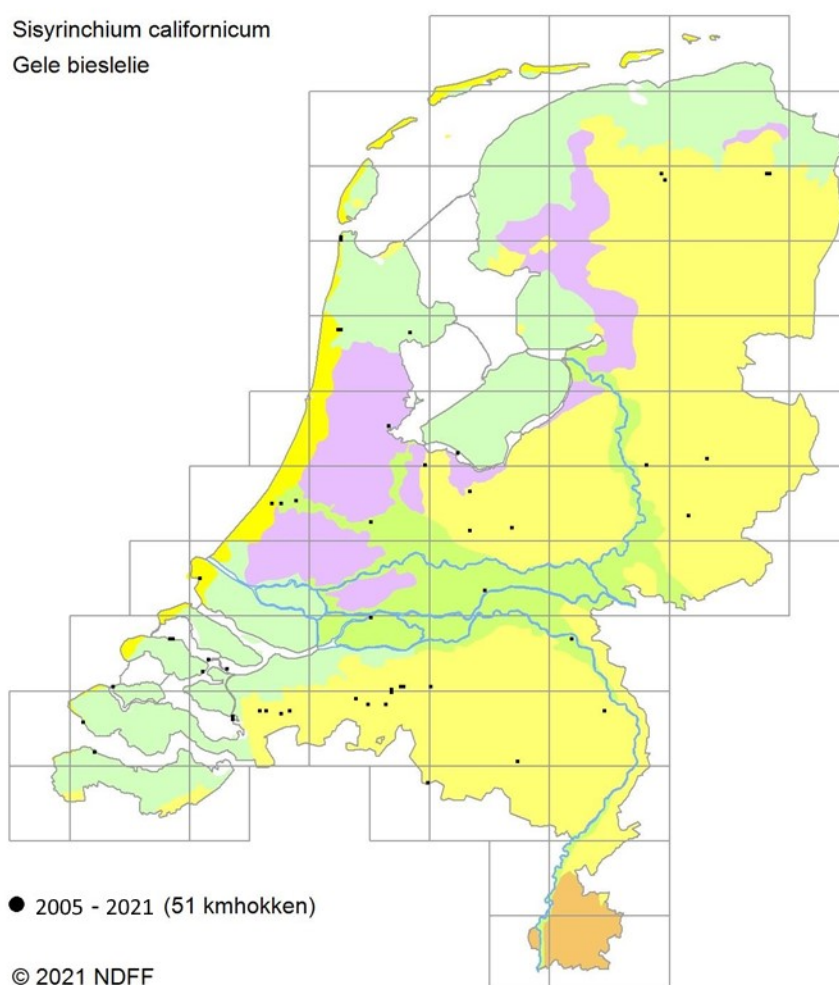
Uit het Verenigd Koninkrijk zijn waarnemingen bekend vanaf het begin van de 20^e eeuw. De plant wordt nu door het hele land aangetroffen, maar komt in grotere aantallen voor in Cornwall (BSBI, 2021). Op het Britse kroongebied Isle of Man worden ook veel planten aangetroffen (BSBI, 2021).

In Nieuw-Zeeland zijn sinds 2018 enkele waarnemingen van Gele bieslelie gedaan. Er zijn ook enkele oudere herbariumexemplaren bekend, maar het is niet duidelijk of deze van wilde planten in Nieuw-Zeeland afkomstig zijn (GBIF.org, 2021, iNaturalist, 2021).

In Mexico wordt Gele bieslelie sinds 2015 in toenemende mate aangetroffen, vooral in de omgeving van Mexico Stad en Oaxaca (GBIF.org, 2021, iNaturalist, 2021). Hierbij moet worden opgemerkt dat er in deze omgeving enkele andere *Sisyrinchium* soorten voorkomen waarmee Gele bieslelie kan worden verward, zoals *Sisyrinchium tenuifolium*.

6.3 Verspreiding in Nederland

Binnen Nederland komt Gele bieslelie verspreid over het hele land voor, met uitzondering van Zuid-Limburg. De soort lijkt zich zowel te concentreren op locaties aan het water en op zandgronden (Figuur 6.2). In totaal is Gele bieslelie in Nederland in de periode sinds de eerste waarneming in 2005 (Paragraaf 6.1) in 51 km-hokken waargenomen (NDFF, 2021). Het verspreidingspatroon wijst op een achtergrond van meerdere geïsoleerde introducties en niet op een eenmalige introductie gevolgd door verdere verspreiding door Nederland.



Figuur 6.2. Waarnemingen van Gele bieslelie (kilometerhokken) in Nederland.

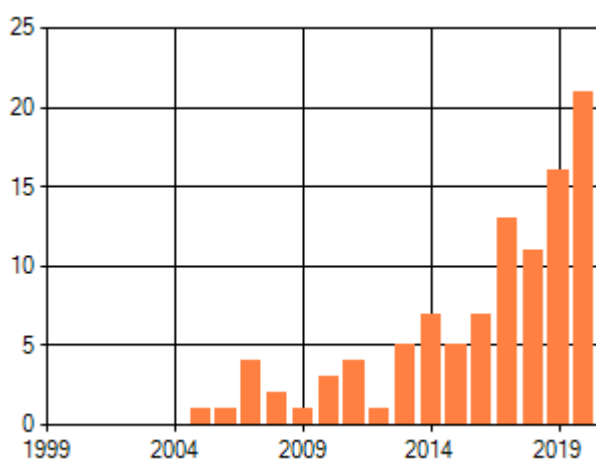
6.4 Mogelijke verspreiding in de toekomst

In het huidige klimaat zijn grote delen van Noordwest-Europa geschikt voor Gele bieslelie, en zoals onder 5.3 aangegeven is te verwachten dat de omstandigheden in deze gebieden in de toekomst nog beter zullen aansluiten op de omstandigheden in het natuurlijke areaal van de soort. De dichtheid van de soort in Noordwest-Europa is op dit moment nog laag, en slechts kleine delen van het potentieel verspreidingsgebied zijn bezet, dus de verwachting is dat de soort zich zowel over een groter gebied zal

verspreiden, maar ook in het huidige areaal op meer plaatsen gevonden zal worden. Gezien de soort voor de verspreiding mogelijk afhankelijk is van nieuwe introducties en zich misschien verspreid via water en watervogels, zou het kunnen dat de plant zich als eerste nabij water of nabij bewoonde gebieden vestigt.

In Nederland is te verwachten dat de soort zich nog verder zal verspreiden, zoals de trendgrafiek (NDFD, 2021) van deze soort laat zien (Figuur 6.3).

Op basis van de gefragmenteerde beschikbare gegevens is het niet goed mogelijk om uitspraken te doen over de snelheid waarmee lokale populaties zich kunnen ontwikkelen. De bij beheerders opgehaalde informatie over individuele groeiplaatsen (Bijlage 5) geeft echter wel de indruk dat een populatie zich binnen enkele jaren van enige tientallen individuen naar enige duizenden individuen kan vermeerderen.



Figuur 6.3. Trendgrafiek van waarnemingen (y-as) van Gele bieslelie in Nederland (1999-2020) (bron FLORON & CBS). N.B. vóór 2005 zijn er geen waarnemingen bekend in Nederland.

7 Effecten

7.1 Biodiversiteit en ecosystemen

In het oorspronkelijke leefgebied van Gele bieslelie heeft de soort gemiddeld een bedekking van 4% van de oppervlakte, met lokaal een bedekking van maximaal 30% (Christy, 2004). Buiten het natuurlijk areaal is nog niet bekend hoe dominant de soort daadwerkelijk kan worden, maar de eerste signalen in Nederland lijken erop te wijzen dat Gele bieslelie plaatselijk zeer dominant kan worden (Figuur 7.1), zoals op de Grevelingendam in de provincie Zeeland, of op het Blaricummerstrand (Stichtse Brug) in Noord-Holland. De plant vestigt zich vooral in natte, schrale graslanden, duinvaleien en moerassen waar ook zeldzame inheemse planten voorkomen, zoals Moeraskartelblad (*Pedicularis palustris*), Parnassia (*Parnassia palustris*) en diverse orchideeënsoorten (Bijlage 5; Marijke Lieman, sch.med. 09-06-2022, Kees de Kraker sch. med. 20-06-2022).

Er is nog geen onderzoek dat bewijst dat Gele bieslelie inheemse plantensoorten daadwerkelijk verdringt, maar gezien dominanties en de snelheid waarmee de soort in sommige gevallen grote oppervlakken in Nederlandse natuurgebieden bezet, is een negatief effect op de biodiversiteit wel te verwachten.

De signalen uit het Verenigd Koninkrijk en Ierland wijzen echter geenszins op hoge bedekkingspercentages en effecten op de inheemse flora en vegetatie (Bijlage 5; Darren Reidy, sch. med. 24-06-2022 en Oliver Prescott; Bjorn Beckmann sch. med. 01-06-2022). In België komt de soort op enkele plekken in kleine aantallen voor en lijkt zich niet uit te breiden (Filip Verloove, sch. med. 18 augustus 2021).



Figuur 7.1. Een dominante bedekking van Gele bieslelie op 20 juni 2018 op de Grevelingendam, in de provincie Zeeland (Foto: J. van Dijk).

7.1.1 Biodiversiteit algemeen

Er is niet veel bekend over de effecten van Gele bieslelie op de biodiversiteit gezien de plant pas sinds enkele jaren in Nederland in grotere hoeveelheden wordt aangetroffen. Bij de Grevelingendam bijvoorbeeld is de soort verspreid over enkele hectaren natuurterrein, waar de soort met miljoenen exemplaren voorkomt (Bijlage 5; Marijke Lieman, sch.med. 09-06-2022). Aangezien de plant concurreert – gezien de lokaal voorkomende dichtheden (Figuur 7.1) - met andere planten is te verwachten dat een toename van Gele bieslelie zal leiden tot een afname van andere, potentieel kwetsbare, soorten.

In België, Ierland en het Verenigd Koninkrijk zijn echter geen negatieve effecten van populaties van deze soort bekend, hetgeen een generieke uitspraak over de impact niet mogelijk maakt.

7.1.2 Impact op Rode Lijst-, zeldzame- en/of beschermde soorten

Gele bieslelie vestigt zich in Nederland vooral op natte, schrale graslanden, duinvalleien en moerassen waar veel beschermde- en/of zeldzame inheemse plantensoorten voorkomen waarmee Gele bieslelie direct kan concurreren zoals Groenknolorchis (*Liparis loeselii*), Parnassia (*Parnassia palustris*), Moeraswespenorchis (*Epipactis palustris*), Stijve ogentroost (*Euphrasia stricta*) en Slanke gentiaan (*Gentianella amarella*). Hoewel er tot nu toe door het vroege stadium van de vestiging geen directe bedreiging is vastgesteld, zijn er al zorgen onder beheerders in Nederland dat zeldzame plantensoorten in de verdrukking komen door Gele bieslelie (Boswachtersblog, 2020; NH Gooi, 2020, Bijlage 5; Marijke Lieman, sch. med. 09-06-2022).

In Nederland is Gele bieslelie ook waargenomen op groeiplaatsen van Groenknolorchis (*Liparis loeselii*) zoals in natuurgebied Dwars in den Weg (NDFP, 2021; Bijlage 5; Marijke Lieman, sch. med. 09-06-2022). Deze soort is aangewezen als te beschermen soort in de Wet Natuurbescherming, waarin deze de status Habitatrichtlijnsoort IV, Bern I heeft. Ook staat deze plant op de Nederlandse Rode Lijst voor Vaatplanten (Sparrius *et al.*, 2014, Stcrt., 2015, 36471). Wat de effecten van Gele bieslelie zullen zijn op het voorkomen van de Groenknolorchis is nog onduidelijk, gevreesd wordt dat als de dominantie van gele bieslelie verder toeneemt deze en andere zeldzame soorten in de verdrukking komen.

Uit het nabije buitenland zijn nog geen effecten op zeldzame of beschermde planten gesignaleerd (Bijlage 5; Filip Verloove, sch. med. 18 augustus 2021).

Het is niet duidelijk of Gele bieslelie een bedreiging vormt voor beschermde en bedreigde fauna. Door het vroege stadium van vestiging is er in Nederland nog geen kwantitatief effect gesignaleerd. In andere landen waar de plant zich al langer gevestigd heeft zoals, Ierland en het Verenigd Koninkrijk, zijn nog geen zorgelijke effecten gesignaleerd.

7.1.3 Impact op EU-habitattypen

In Nederland is Gele bieslelie in totaal in 7 Natura 2000-gebieden aangetroffen (Bijlage 4). Hierbij zijn veel waarnemingen gedaan in Natura 2000-gebieden Zoommeer en Duinen Den Helder-Callantsog (NDFP, 2021).

Gele bieslelie vestigt zich voornamelijk in natte, schrale graslanden, duinvalleien en moerassen. Potentieel vormt de soort daarom een bedreiging voor habitattypen die hieronder te rangschikken zijn. In Nederland zijn dat bijvoorbeeld vochtige duinvalleien (H2190), vochtige heiden, (H4010 - Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix*), blauwgraslanden (H6410 - Grasland met *Molinia* op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (*Molinion caeruleae*)), hoogvenen (H7110 - Actief hoogveen, H7120 - Aangetast hoogveen waar natuurlijke regeneratie nog mogelijk is), trilvenen (H7140 - Overgangs- en trilveen), Pioniervegetaties met snavelbiezen (H7150 - Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het *Rhynchosporion*) en Alkalisch laagveen (H7230).

Op dit moment is echter alleen met zekerheid bekend dat de soort in Nederland in het habitatype vochtige duinvalleien voorkomt (H2190).

7.1.4 Impact op chemische-fysische eigenschappen en structuur van ecosystemen

Het is niet bekend of de aanwezigheid, groei of afbraak van Gele bieslelie effect heeft op de chemische-fysische eigenschappen of de structuur van ecosystemen, maar dit effect is vermoedelijk beperkt gezien de plant geen bijzondere groeivorm, -snelheid of – zover bekend - speciale eigenschappen heeft ten

opzichte van inheemse soorten.

7.2 Ecosysteemdiensten

Gele bieslelie is van geringe betekenis wat betreft ecosysteemdiensten.

Productverstrekkingsdiensten

Gele bieslelie wordt in diverse Europese landen verkocht als sierplant. De totale economische waarde van de plant is, gebaseerd op het aanbod in tuinentra, waarschijnlijk laag. Ook zijn er alternatieven beschikbaar, zoals *Caltha palustris* (zie ook tuinernietin.nl). De soort heeft zover bekend geen invloed op productiediensten van de ecosystemen waarin deze voorkomt.

Regulerende diensten

In Europa bloeit Gele bieslelie van eind mei tot oktober (NDFF, 2021), hierdoor is het mogelijk dat Gele bieslelie een stuifmeel- of nectarbron is voor insecten. Het is niet bekend of de soort buiten zijn natuurlijke verspreidingsgebied veel bestuivers aantrekt. In Europa vindt ook zaadproductie plaats, maar gezien de soort ook zelfbestuivend is, is het niet duidelijk of hier insecten bij betrokken zijn.

Culturele diensten

Zover bekend heeft de soort in Europa geen culturele betekenis. In het algemeen geldt dat monoculturen de esthetische waarde van (natuur)gebieden verlagen (Sheppard *et al.*, 2006). In die zin kan Gele bieslelie een negatieve impact hebben op culturele diensten. Het is echter ook mogelijk dat Gele bieslelie vanwege de gele bloemen juist gewaardeerd wordt. Waar de soort massaal bloeit kan een natuurterrein extra esthetische waarde krijgen voor recreanten.

7.3 Volksgezondheid en economie

7.3.1 Ziekten/allergieën of andere lichamelijke aandoeningen

Zover bekend veroorzaakt Gele bieslelie geen ziekteverschijnselen bij mens of gehouden dieren.

7.3.2 Veiligheid personen, infrastructuur

Er zijn geen gevallen bekend waarin de soort de veiligheid van personen in gevaar brengt of schade veroorzaakt aan infrastructuur.

7.3.3 Socio-economische impact

Monoculturen verlagen de esthetische waarde van (natuur)gebieden (Sheppard *et al.*, 2006). Aan de andere kant zou het voorkomen van Gele bieslelie juist kunnen worden gewaardeerd vanwege de gele bloemen. Dit kan onderdeel worden van de maatschappelijke discussie over wel of niet bestrijden van exoten, zoals met meer exotische sierplanten het geval is. Verder zullen gebieden voor de bestrijding van Gele bieslelie mogelijk tijdelijk afgesloten moeten worden waardoor zij niet toegankelijk zijn voor recreatie.

Voor informatie over de kosten van de bestrijding van de soort wordt verwezen naar paragraaf 9.3.

8 Risicoanalyse

De risicoclassificaties van Gele bieslelie en de zekerheden daarvan zijn weergegeven in Tabel 8.1. Deze beoordelingen worden kort toegelicht in paragraaf 8.1, waarbij telkens tussen haakjes is verwezen naar de nummering van de betreffende beoordelingscriteria (A1-A41; conform de onlineversie van het Harmonia+-protocol). De uitkomsten van berekeningen van risico- en zekerheidsscores zijn samengevat in de tabellen 8.2 en 8.3 en worden toegelicht in paragraaf 8.2.

Tabel 8.1: Risicobeoordeling van Gele bieslelie met het Harmonia+-protocol.

1. Context risicobeoordeling		
A01. Beoordelaar(s)	Johan van Valkenburg, Rob Leuven, Baudewijn Odé, Elske Koppenaar, Dion van der Hak	
A02. Soortnaam	Gele bieslelie (<i>Sisyrinchium californicum</i>)	
A03. Gebied	Europese Unie	
A04. Soortstatus in gebied	Uitheems en gevestigd in het wild	
A05. Risicodomeinen	Milieu en volksgezondheid	
Risicocategorie	Risico	Zekerheid
2. Risico introductie		
A06. Waarschijnlijkheid introductie via natuurlijke dispersie	laag	laag
A07. Waarschijnlijkheid onopzettelijke introducties	matig	laag
A08. Waarschijnlijkheid opzettelijke introducties	hoog	matig
3. Risico vestiging		
A09. Klimaatomstandigheden voor vestiging	optimaal	hoog
A10. Habitatomstandigheden voor vestiging	optimaal	hoog
4. Risico verspreiding		
A11. Waarschijnlijkheid secundaire verspreiding via natuurlijke dispersie	matig	laag
A12. Waarschijnlijkheid secundaire dispersie door de mens	hoog	matig
5a. Risico voor milieu		
A13. Effecten op inheemse soorten door predatie, parasitisme of herbivorie	niet van toepassing	hoog
A14. Effecten op inheemse soorten door competitie	hoog	laag
A15. Effecten op inheemse soorten door hybridisatie	geen / zeer laag	hoog
A16. Effecten op inheemse soorten door overdracht parasieten of pathogenen	laag	laag
A17. Effecten op ecosysteem integriteit door veranderen abiotiek	laag	laag
A18. Effecten op ecosysteem integriteit door veranderen biotiek	matig	laag
5b. Risico voor plantenteelt		
A19. Effecten op teeltplanten door predatie, parasitisme of herbivorie	niet van toepassing	hoog
A20. Effecten op teeltplanten door competitie	zeer laag	matig
A21. Effecten op teeltplanten door hybridisatie	geen / zeer laag	hoog
A22. Effecten op teeltsysteem integriteit	zeer laag	hoog
A23. Effecten op teeltplanten door overdracht parasieten of pathogenen	laag	laag
5c. Risico voor gedomesticeerde dieren		
A24. Effecten op dierenwelzijn of -productie door parasitisme of predatie	niet van toepassing	hoog
A25. Effecten op dierenwelzijn of -productie door gevaarlijke eigenschappen	zeer laag	hoog
A26. Effecten op dierenwelzijn of -productie door overdracht parasieten of pathogenen	niet van toepassing	hoog
5d. Risico voor volksgezondheid		

A27. Effecten op de volksgezondheid door parasitisme	niet van toepassing	hoog
A28. Effecten op de volksgezondheid door gevaarlijke eigenschappen	zeer laag	hoog
A29. Effecten op de volksgezondheid door overdracht parasieten of pathogenen	niet van toepassing	hoog
5e. Risico voor overige effecten		
A30. Effecten op infrastructuur	zeer laag	matig
6. Risico voor ecosysteemdiensten		
A31. Effecten op productiediensten	neutraal	matig
A32. Effecten op regulerende diensten	neutraal	matig
A33. Effecten op culturele diensten	matig negatief	matig
7. Effect van klimaatverandering op de risico's		
A34. Introductie	geen verandering	hoog
A35. Vestiging	geen verandering	laag
A36. Verspreiding	geen verandering	hoog
A37. Effecten milieu	geen verandering	laag
A38. Effecten plantenteelt	geen verandering	hoog
A39. Effecten gedomesticeerde dieren	geen verandering	hoog
A40. Effecten volksgezondheid	geen verandering	hoog
A41. Effecten overige risico's	geen verandering	matig

8.1 Risicoclassificatie

Context

Deze risicobeoordeling is uitgevoerd door vijf deskundigen (A01) voor de introductie van Gele bieslelie (A02) in de EU (A03). De soort is reeds aanwezig in diverse EU-lidstaten en heeft ook gevestigde populaties in meerdere lidstaten, waaronder Nederland (A04). De domeinen van deze risicobeoordeling zijn 'milieu en volksgezondheid' (A05). De risicobeoordeling is uitgevoerd op basis van alle beschikbare informatie over Gele bieslelie (Hoofdstukken 3-7). Tijdens een workshop is volledige overeenstemming bereikt over alle risicoclassificaties en de zekerheden daarvan (Tabel 8.1). Hieronder worden de uitkomsten van de risicobeoordeling nader toegelicht.

Introductie

Buiten de EU komt Gele bieslelie voornamelijk voor binnen het oorspronkelijk verspreidingsgebied, namelijk de westkust van de Verenigde Staten en Canada, en als exoot in het Verenigd Koninkrijk. Natuurlijke introductie in de EU vanuit het oorspronkelijk verspreidingsgebied is zeer onwaarschijnlijk (A06). Introductie via natuurlijke dispersie vanuit het Verenigd Koninkrijk is mogelijk, maar ook onwaarschijnlijk. Gezien kwantitatieve informatie over de mechanismen van dispersie beperkt is, is de zekerheid laag.

Verspreiding via onopzettelijke introducties is waarschijnlijker dan natuurlijke dispersie (A07). De soort zou zich kunnen verspreiden door bijvoorbeeld onhygiënische maaipraktijken of door aan de kleding van mensen te blijven plakken. Dit is niet met zekerheid te zeggen door een beperkte kwantitatieve informatie over de dispersie van de soort.

Hoewel de soort vooral online wordt verkocht, laat data in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) zien dat alleen al in Nederland > 10 introducties per decennium hebben plaatsgevonden. Daarom is de kans op opzettelijke introducties beoordeeld als hoog, maar met matige zekerheid (A08). Het is moeilijk om verschil te maken tussen nieuwe introducties en verspreiding binnen het gebied.

Vestiging

Gele bieslelie heeft meerdere gevestigde populaties in de Europese Unie, waaronder in Nederland en Ierland. Grote delen van de Europese Unie hebben een klimaat vergelijkbaar met het klimaat in het oorspronkelijk verspreidingsgebied van de soort. Klimaatzones **Cfb** en **Csb** beslaan een groot deel van het landoppervlak van de EU. Daarmee is met hoge zekerheid te zeggen dat de klimaatomstandigheden voor introductie optimaal zijn (A09).

Ook de habitat waarin Gele bieslelie gedijt komt veelvuldig voor in de Europese Unie. Duinvalleien, natte graslanden, oevers en moerassen zijn in meerdere lidstaten te vinden. Ook de huidige vestiging in meerdere lidstaten laat zien dat met hoge zekerheid kan worden gesteld dat de habitatomstandigheden in de EU optimaal zijn voor Gele bieslelie (A10).

Verspreiding

Er is weinig bekend over de natuurlijke verspreidingscapaciteit van de soort, maar het wordt vermoed dat watervogels een rol spelen. Verder zouden wortelstokken door toedoen van dieren kunnen afbreken en worden verspreid. Als watervogels inderdaad een rol spelen bij de verspreiding van Gele bieslelie is verspreiding tot 5 km per jaar waarschijnlijk (matig volgens het Harmonia+ protocol), maar vanwege het ontbreken van kwantitatieve informatie is de zekerheid laag (A11).

Gele bieslelie kan zich op diverse manieren door menselijk handelen verspreiden. Zowel dumpen van tuinafval als onhygiënisch maaibeeld kunnen voor verspreiding zorgen. Data in de NDFP wijzen op > 10 introducties per decennium in Nederland. Zonder verdere gegevens is het lastig om onderscheid te maken tussen natuurlijke en antropogene verspreiding. Daarom is gekozen voor een hoge kans op verspreiding met een matige zekerheid (A12).

Milieurisico

Effecten van Gele bieslelie op inheemse soorten door predatie, parasitisme of begrazing (herbivorie) zijn niet van toepassing (A13). Dit kan met hoge zekerheid worden gesteld. Deze soort betreft een autotrofe plant die niet parasiteert en ook geen mechanismen heeft ontwikkeld voor predatie op diersoorten (zoals vleesetende planten). Herbivorie is geen eigenschap van planten en heeft betrekking op begrazing van de vegetatie door plantenetende dieren.

Er is anekdotisch bewijs dat Gele bieslelie sterk concurreert met inheemse plantensoorten, waaronder diverse beschermde- en rode lijst soorten (Bijlage 5; Marijke Lieman, sch. med. 09-06-2022, Arnout-Jan Rossenaar, sch. med. 20-06-2022). De soort kan dichte begroeiingen vormen. Terreinbeheerders lijken overtuigd dat beheer of bestrijding nodig is om te voorkomen dat beschermde soorten worden verdrukt. Er zijn echter nog geen kwantitatieve gegevens beschikbaar over daadwerkelijke afname in populaties van beschermde soorten. Daarom is voor de kans op ongewenste effecten gekozen voor een hoog effect met lage zekerheid (A14).

Hybridisatie met inheemse soorten is uitgesloten. Omdat geen inheemse planten van het genus *Sisyrinchium* voorkomen in de EU kan met hoge zekerheid gezegd worden dat de kans op hybridisatie laag is (A15).

Verder zijn geen meldingen bekend over parasieten of pathogenen die door Gele bieslelie kunnen worden overgedragen op inheemse soorten. Daarom wordt de kans dat Gele bieslelie hiermee effect heeft op inheemse soorten beoordeeld als laag, met matige consequenties mochten toch parasieten of pathogenen worden overgedragen. Dit leidt volgens de beoordelingsmatrix tot een laag risico, maar door

een tekort aan informatie is de zekerheid van deze score laag (A16).

Gezien geen abiotische effecten van de Gele bieslelie op ecosysteem eigenschappen zijn gedocumenteerd, is de kans hierop beoordeeld als een laag effect met lage zekerheid (A17). De plant heeft daarentegen wel biotische effecten op het ecosysteem. Door dichte begroeiingen voorkomt deze soort dat andere planten zich kunnen vestigen. Deze veranderingen zijn wel terug te draaien door Gele bieslelie te verwijderen. Daarom wordt de kans op biotische effecten op ecosysteem integriteit beoordeeld als matig, maar door een tekort aan kwantitatieve data met een lage zekerheid (A18).

Risico voor plantenteelt

Effecten van Gele bieslelie door predatie, parasitisme of begrazing (herbivorie) op soorten in de plantenteelt zijn niet van toepassing (A19). Dit kan met hoge zekerheid worden gesteld. De beoordeelde soort betreft een autotrofe plant die niet parasiteert en geen mechanismen heeft ontwikkeld voor predatie op andere soorten. Begrazing (herbivorie) is een eigenschap van planteneterende dieren.

De kans op ongewenste effecten in de plantenteelt door competitie is voor Gele bieslelie beoordeeld als erg laag (A20). De soort komt nauwelijks voor in dezelfde systemen als geteelde planten en mocht dit toch gebeuren is het te verwachten effect op de opbrengst zeer laag. Gezien niet specifiek onderzoek is gedaan naar dergelijke effecten is de zekerheid beoordeeld als matig.

De kans op effecten op teeltplanten door hybridisatie is beoordeeld als geen / zeer klein (A21). Er is weinig bekend over hybridisatie van Gele bieslelie met andere planten, maar in de Europese Unie worden zeer weinig andere planten van het geslacht *Sisyrinchium* geteeld, en mocht hybridisatie daarmee plaatsvinden dan zijn de resulterende hybriden waarschijnlijk nog steeds geschikt voor verkoop. Daarom is dit criterium beoordeeld met hoge zekerheid.

Ook het effect van Gele bieslelie op de integriteit van plantenteeltsystemen is met hoge zekerheid beoordeeld als zeer laag (A22). De plant komt nauwelijks voor in teeltsystemen en heeft waarschijnlijk geen of zeer klein effect op de integriteit van het systeem door de eigenschappen van de plant.

Er zijn geen meldingen bekend over parasieten of pathogenen die door Gele bieslelie overgedragen kunnen worden. Daarom wordt de kans als laag beoordeeld, met matige consequenties mochten er toch parasieten of pathogenen worden overgedragen. Dit leidt tot een laag risico, maar door een tekort aan informatie wordt dit met lage zekerheid beoordeeld (A23).

Risico voor gedomesticeerde dieren

Gezondheidseffecten voor (individuele) dieren in de veehouderij door parasitisme of predatie door de plant zijn niet van toepassing (A24).

Er zijn geen schadelijke effecten van Gele bieslelie op gedomesticeerde dieren door huidcontact bekend, terwijl wel wordt verwacht dat dit soort eigenschappen goed gedocumenteerd zijn. Daarom wordt met hoge zekerheid beoordeeld dat het effect zeer laag is (A25).

Ook effecten op diergezondheid en -reproductie door schadelijke pathogenen of parasieten die door Gele bieslelie worden overgedragen zijn met hoge zekerheid beoordeeld als niet van toepassing, gezien planten geen geschikte gastheren zijn voor pathogenen of parasieten voor dieren (A26).

Risico voor volksgezondheid

De risicocategorie 'Effecten op de volksgezondheid door parasitisme (A27)' is niet van toepassing bij planten en hiervoor geldt een hoge zekerheid.

Er zijn geen schadelijke effecten van Gele bieslelie door huidcontact bekend, terwijl wel wordt verwacht

dat dit soort eigenschappen goed gedocumenteerd zijn in het oorspronkelijke verspreidingsgebied en voor planten in de sierteelt. Daarom wordt met hoge zekerheid beoordeeld dat het effect zeer laag is (A28).

Effecten op de volksgezondheid door schadelijke pathogenen of parasieten die door Gele bieslelie worden overgedragen zijn met hoge zekerheid beoordeeld als niet van toepassing, gezien planten geen geschikte gastheren zijn voor pathogenen of parasieten voor dieren (A29).

Risico overige effecten

Hoewel het huidige stadium van invasie vroeg is, wordt, vanwege de eigenschappen van de plant, niet verwacht dat Gele bieslelie een effect heeft op infrastructuur of hier schade aan kan toebrengen. Daarom is het effect als zeer laag beoordeeld, met matige zekerheid (A30).

Gevolgen voor ecosystemendiensten

Vanwege de eigenschappen van de plant, wordt er geen (positief of negatief) effect van Gele bieslelie op productie- of regulerende ecosystemendiensten verwacht, maar hier is nog geen (kwantitatief) onderzoek naar gedaan, dus de beoordeling is met matige zekerheid (A31 & A32).

Hoewel sommige mensen de gele bloemen mogelijk kunnen waarderen, wordt verwacht dat de belevingswaarde van de ecosystemen door de dichte begroeiing Gele bieslelie afneemt. Ook kan het belang van biodiversiteit in het geding zijn door het verdrukken van inheemse planten. Er zijn duidelijke signalen van beheerders dat de plant inheemse planten verdringt, maar hiervoor is nog geen kwantitatief bewijs beschikbaar. Daarom is het effect op culturele ecosystemendiensten beoordeeld als matig negatief met matige zekerheid (A33).

Effect van klimaatverandering op risico's

Het risico dat Gele bieslelie geografische barrières voor introductie in de EU en verdere verspreiding kan overbruggen, verandert niet bij klimaatverandering (A34). Voor deze beoordeling geldt een hoge zekerheid omdat hierover geen aanwijzingen zijn gevonden en ook geen mechanismen bekend zijn die een effect van klimaatverandering op barrières voor verspreiding kunnen verklaren. De belangrijke introductieroutes zijn goed bekend en de risico's van introductie worden binnen de verwachte bandbreedte van temperatuur- en neerslagverandering niet beïnvloed door klimaatfactoren.

De effecten van klimaatverandering op vestiging worden ingeschat als laag, omdat de soort zich nu al vestigt op plekken die in de toekomst volgens klimaatmodellen meer gaan lijken op het oorspronkelijke leefgebied. Desondanks is weinig bekend over overlevings- en reproductiebarrières voor Gele bieslelie. Daardoor worden de effecten van klimaatverandering ingeschat met lage zekerheid (A35).

Gezien het niet is te verwachten dat klimaatverandering invloed zal hebben op verspreidingsmethoden van de plant, is dit met hoge zekerheid beoordeeld als geen verandering (A36).

Hoewel niet bekend is welke factoren tot dominantie van Gele bieslelie leiden, is er geen reden om aan te nemen dat deze door klimaatverandering worden beïnvloed. Daarom is het effect van klimaatverandering op de risico's van Gele bieslelie voor planten, habitats en ecosystemen met lage zekerheid beoordeeld als geen verandering (A37).

Verder wordt met hoge zekerheid beoordeeld dat de effecten van klimaatverandering op de risico's van Gele bieslelie voor de plantenteelt, gedomesticeerde dieren en de volksgezondheid niet veranderen (A38, A39 & A40). De plant heeft nu geringe effecten en er is geen reden om aan te nemen dat dit onder andere klimatologische omstandigheden zal veranderen.

Als laatste wordt ook niet verwacht dat klimaatverandering het effect van Gele bieslelie op andere doelen (zoals infrastructuur) zal veranderen, maar de zekerheid hiervan is beoordeeld als matig gezien de geringe kennis over de plant (A41).

8.2 Risico- en zekerheidsscores

Op basis van de risicoclassificaties zijn risico- en zekerheidsscores voor Gele bieslelie berekend met behulp van het Harmonia⁺-protocol (Tabel 8.2 en 8.3). Zowel de gemiddelde als de maximale scores per risicocategorie zijn gangbaar om te presenteren. Beide zijn hier daarom uitgewerkt op basis van de gegevens in Tabel 8.1.

Wanneer de gemiddelde score voor iedere risicocategorie wordt gehanteerd dan scoort deze soort hoog wat betreft zijn risico's van vestiging en verspreiding. De risico's voor introductie en de gevolgen voor milieu scoren matig. De risico's voor ongewenste effecten voor plantenteelt, dierhouderij, volksgezondheid en overige sociaaleconomische effecten scoren laag. De risicoscores voor vestiging, risico's voor dierhouderij en volksgezondheid hebben een hoge zekerheid. De risicoscores voor de plantenteelt en overige effecten hebben een matige zekerheid. De risicoscores voor introductie, verspreiding en risico's voor milieu hebben een lage zekerheid door een gebrek aan kwantitatieve data. De geaggregeerde invasiescore is hoog, de geaggregeerde effectscore is matig, en de geaggregeerde risicoscore is laag.

Tabel 8.2: Gemiddelde risico- en zekerheidsscores van Gele bieslelie met Harmonia⁺.

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	matig	0.50	laag	0.17
Vestiging ¹	hoog	1.00	hoog	1.00
Verspreiding ¹	hoog	0.75	laag	0.25
Milieu ¹	matig	0.35	laag	0.20
Plantenteelt ¹	laag	0.06	matig	0.63
Dierhouderij ¹	laag	0.00	hoog	1.00
Volksgezondheid ¹	laag	0.00	hoog	1.00
Overige ¹	laag	0.00	matig	0.50
Invasiescore ²	hoog	0.72		
Effectscore ³	matig	0.35		
Risicoscore (invasie x effect)	laag	0.25		

1: Risicoscore = gemiddelde score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde; 3: maximum score.

Wanneer de maximale score voor iedere risicocategorie wordt gehanteerd dan scoort de soort hoog betreft zijn risico's van introductie, vestiging en verspreiding en milieu. De risico's voor ongewenste effecten voor plantenteelt, dierhouderij, volksgezondheid en overige sociaaleconomische effecten blijven laag. Alle risicoscores hebben een hoge zekerheid, met uitzondering van een matige zekerheid voor het risico op overige sociaaleconomische effecten, introductie en verspreiding en een lage zekerheid voor de risico's voor milieu. De geaggregeerde invasie-, effect- en risicoscore worden hoog.

Tabel 8.3: Maximale risico- en zekerheidsscores van Gele bieslelie met Harmonia⁺.

Risicocategorie	Risico	Risicoscore	Zekerheid	Zekerheidsscore
Introductie ¹	hoog	1.00	matig	0.50
Vestiging ¹	hoog	1.00	hoog	1.00
Verspreiding ¹	hoog	1.00	matig	0.50
Milieu ¹	hoog	1.00	laag	0.00
Plantenteelt ¹	laag	0.25	hoog	1.00
Dierhouderij ¹	laag	0.00	hoog	1.00
Volksgezondheid ¹	laag	0.00	hoog	1.00
Overige ¹	laag	0.00	matig	0.50
Invasiescore ²	hoog	1.00		
Effectscore ³	hoog	1.00		
Risicoscore (invasie x effect)	hoog	1.00		

1: Risicoscore = maximum score per effectcategorie en zekerheidsscore = gemiddeld over alle criteria; 2: geometrisch gemiddelde; 3: maximum score.

9 Raming van de potentiële kosten (kwantitatief of kwalitatief)

9.1 Schade aan biodiversiteit & ecosysteemdiensten

Schade aan biodiversiteit

Op basis van het literatuuronderzoek (in combinatie met betrouwbare anekdotische informatie) in deze rapportage wordt geconstateerd dat Gele bieslelie met name invloed kan hebben op de biotische omgeving (Hoofdstuk 7 en 8). Door een toenemende verspreiding nemen deze effecten ook nog steeds toe. Deels zijn dit effecten die inheemse soorten in sommige omstandigheden ook kunnen hebben, maar deze soorten zijn in het algemeen gemakkelijker met een aangepast beheer in toom te houden. Er zijn geen publicaties bekend waarbij de schade aan de biodiversiteit in financiële termen is uitgedrukt.

Schade aan ecosysteemdiensten

De totale kosten die met schade aan ecosysteemdiensten gemoeid zijn, zijn niet bekend. Dit geldt tevens voor de waarde van de regulerende ecosysteemdiensten, waaronder het wegconcurreren van inheemse stuifmeel- of nectarbronnen voor insecten.

9.2 Schade aan gezondheid, veiligheid en economie

Zover bekend geeft Gele bieslelie geen schade aan gezondheid en veiligheid.

Economie

Gele bieslelie wordt verkocht als vijverplant waardoor het eventueel uit de handel nemen van de plant de verkopers economische schade kan opleveren. De totale economische waarde van deze plantensoort is echter niet bekend, maar wordt niet hoog ingeschat, omdat er ook alternatieven beschikbaar zijn.

9.3 Kosten bestrijding

Er is nog amper informatie over de kosten van bestrijding, alleen al omdat niet duidelijk is op welke manier de soort effectief bestreden kan worden. Voor het eenmalig handmatig verwijderen van ca. 30.000 planten zijn ca. 30 mensdagen besteed, met een kostenplaatje van ca. €20.000,- (Bijlage 5; Arnout-Jan Rossenaar, sch. med. 20-06-2022). Dit gaat om de bestrijding in een natuurterrein (Stichtse Brug), waarbij rekening moest worden gehouden met de hoge biodiversiteit. Het lijkt er echter op dat na deze bestrijdingsactie hetzij uit zaad, danwel uit achtergebleven wortelstokken opnieuw veel planten zijn opgeschoten (Bijlage 5; Marijke Lieman, sch. med. 09-06-2022). Daarmee zou eenmalig bestrijden in dit geval niet afdoende zijn. Het doorgaan met weghalen van de plant lijkt wel effect te hebben (Bijlage 5; Kees de Kraker, sch. med. 20-06-2022), dit vereist echter continue inspanning en is daarmee ook duur.

In terreinen met een lage natuurwaarde kan bestrijding mogelijk goedkoper en efficiënter zijn, omdat dan bijvoorbeeld eenmalig de top laag kan worden afgegraven of de soort door successie (bosvorming) kan worden uitgeroeid. Overigens is bij het verwijderen van de top laag nog niet duidelijk hoe diep moet worden gewerkt om alle wortelstokken en eventuele zaden te kunnen verwijderen. Hierbij is het ook

mogelijk dat door de nieuw ontstane pionierssituatie, het gebied gekoloniseerd wordt door andere invasieve soorten.

9.4 Baten

Biodiversiteit

Er zijn geen duidelijke baten van de gele bieslelie voor de biodiversiteit.

Ecosysteemdiensten

Het is onbekend of gele bieslelie kan functioneren als een potentiële stuifmeel- of nectarbron voor inheemse insecten.

Economisch

Gele bieslelie wordt verkocht als vijverplant. De plant heeft mooie gele bloemen en past goed in ons klimaat, hetgeen de plant aantrekkelijk maakt voor consumenten om bij de vijver te zetten.

10 Beheer

10.1 Preventie

Juridisch kader

Zover bekend gelden op dit moment in geen enkel land wettelijke bepalingen die de handel in Gele bieslelie verbieden of anderszins reguleren.

Voorkomen van verspreiding

De soort kan zich verspreiden via dispersie van zaadmateriaal, mogelijk door zowel water, watervogels als maaiaparatuur. Verder kan de soort zich vegetatief verspreiden door middel van wortelstokken (Cholewa & Henderson, 2019; van Walsum, 2021).

Met name de zaadverspreiding maakt het mogelijk grotere afstanden te overbruggen. Om verspreiding te voorkomen is het van belang na betreding van besmet gebied schoeisel en gereedschap goed te controleren en vrij te maken van zaden. Verder is het van belang dat zaden en wortelfragmenten niet vrijkomen bij eventuele verplaatsing van de soort of van besmette grond.

Gezien de zaden zeer klein zijn (0.7-1.5 mm) (Bicknell, 1900), is het voorkomen van verspreiding door water en eventuele watervogels bijna onmogelijk.

De zaadproductie kan mogelijk worden beperkt door de planten in de bloeitijd te maaien. Omdat de soort vermoedelijk ook weer snel opnieuw bloeit heeft dit alleen zin als deze maatregel door het seizoen heen herhaald wordt. Een dergelijke maatregel heeft echter wel een forse impact op natuurlijke vegetaties en (bedreigde) inheemse soorten.

Om uitbreiding naar nieuwe groeilocaties te beperken, is het noodzakelijk dat er wordt voorkomen dat er nieuwe vestigingen plaatsvinden vanuit onjuist afgevoerd tuinafval. Voor zover tuinplanten aan verspreiding zouden kunnen bijdragen, is het promoten van alternatieven (bijvoorbeeld *Caltha palustris*), zoals via tuinernietin.nl van belang.

10.2 Bestrijding

Voor het treffen van maatregelen tegen een gevestigde populatie van Gele bieslelie is het mogelijk om de soort volledig te verwijderen (eliminatie) of in biomassa terug te dringen (beheersen). Voor beheersen geldt dat, vanwege hergroei van de plant, een terugkerende inspanning noodzakelijk is. De ervaringen met bestrijden zijn beperkt; ze worden in Bijlage 5 op basis van informatie van beheerders weergegeven en hieronder zoveel mogelijk in perspectief geplaatst.

Op dit moment is de effectiviteit van eliminatiemaatregelen tegen Gele bieslelie in hoge mate onbekend, danwel weinig succesvol. De moeilijkheid is bovendien dat de soort in Nederland vaak op plekken groeit waar ook andere zeldzame en/of beschermde soorten voorkomen. Hierbij groeien de planten door elkaar waardoor bij bestrijding van Gele bieslelie schade kan ontstaan aan andere plantenpopulaties en de lokale fauna. Daarom zijn rigoureuze maatregelen als diep plaggen en afvoeren weinig geëigende maatregelen.

Er vinden in Nederland enkele proeven plaats (Omroep Zeeland, 2021). De eerste resultaten (Bijlage 5; mond. med. Marijke Lieman, 18 augustus 2021) laten zien dat kort maaien, plaggen en behandelen met

stroom onvoldoende effectief zijn. Het uittillen van de zode en handmatig verwijderen van planten met hun wortelstok lijkt effectiever. Het meest effectief lijkt het handmatig uitsteken van de individuele planten zoals bij de Stichtse Brug is uitgevoerd (mond. med. A.J. Rossenaar & K. van den Berg, augustus 2021). Daarbij is naar schatting 95% van de populatie verwijderd. Toch bleken er in 2022 toch weer veel planten op te komen.

Het is van belang dat nieuwe geïsoleerde groeiplaatsen snel worden opgemerkt en bestreden. Dan is de populatieomvang nog gering en zal er nog geen zaadbank in de bodem zijn ontstaan. Dit betekent dat het snel kunnen reageren op een nieuwe, geïsoleerde en nog kleine groeiplaatsen essentieel is. Waarnemingen moeten de betreffende beheerder dan snel kunnen bereiken en de beheerder moet na een snelle inschatting in staat zijn om vlot een gerichte eliminatie-actie uit te voeren. Een goed gebruik van informatie- en communicatiekanalen en kennis van de mogelijke bestrijdingsvormen is dan een voorwaarde.

10.2.1 Mechanisch

Er zijn in Zeeland drie mechanische methoden voor de bestrijding van Gele bieslelie getest (mond. med. M. Lieman, 14-07-2022).

Bij de eerste methode wordt er geplagd en de besmette grond afgevoerd. Hierbij wordt de toplaag van de bodem afgeschraapt. Een risico van deze maatregel is dat er gemakkelijk worteldelen achterblijven die opnieuw kunnen uitgroeien. De gewenste diepte van het plaggen is afhankelijk van het bodemsubstraat en de diepte van de plantenwortels. Het nadeel van deze methode is dat andere, mogelijk beschermde, plantensoorten ook worden verwijderd.

Bij de tweede methode wordt er op dezelfde manier geplagd, maar wordt de plant hierna met de hand uit de zode verwijderd waarna deze terug wordt geplaatst. Ook hierbij is het risico dat er gemakkelijk plantendelen achterblijven die opnieuw uit kunnen groeien. Hoewel bij deze methode minder schade plaatsvindt aan inheemse plantenpopulaties, is deze methode zeer arbeidsintensief. Deze methode zou twee manuren per vierkante meter kosten (PZC, 2021).

Bij de derde methode wordt de plant gemaaid en het maaisel afgezogen. Op deze manier wordt voorkomen dat er zaad ontstaat en wordt de plant na verloop van tijd uitgeput. Vanwege het opnieuw in bloei komen, en daardoor zaadzetten, van de planten moet deze methode wel regelmatig worden herhaald vóór de zaadzetting plaatsvindt, waarbij ook inheemse plantensoorten worden aangetast en de vegetatiestructuur sterk wordt gewijzigd.

10.2.2 Fysisch

Op dit moment wordt er een proef uitgevoerd met elektrocutie, waarbij planten worden bestreden met een stroomstoot van 3000 volt. Hierbij gaan de cellen van de plant kapot. Ook deze methode is arbeidsintensief omdat elke plant individueel wordt geëlektrocuteerd (Omroep Zeeland, 2021; PZC, 2021). Elektrocutie van planten kan effectief zijn, aangezien de vaatbundels tot in de wortels worden beschadigd en de plant als gevolg daarvan uitdroogt (Diprose et al 1984). Mede omdat het om vochtige bodems gaat, waar de energie van de elektrische schok teveel weglekt via het vocht van de bodem, heeft deze niet het gewenste resultaat opgeleverd (mond. med. M. Lieman, 18 augustus 2021).

10.2.3 Chemisch

Volgens het eerste lid van artikel 27b van het Besluit gewasbeschermingsmiddelen en biociden geldt vanaf 1 november 2017 een verbod op professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw. Dit geldt ook voor toepassing tegen Gele bieslelie.

Tot zover bekend is Gele bieslelie niet resistent tegen de gebruikelijke bestrijdingsmiddelen. Bij gebruik hiervan zal wel schade ontstaan aan inheemse plantenpopulaties.

10.2.4 Biologisch

Op dit moment is niets bekend over organismen die grazen op de plant of op een andere manier, zoals ziekteverwekkers of door eiafzet, schade aan de soort toebrengen buiten het natuurlijke verspreidingsgebied. Het beperken van beschikbare nutriënten zal waarschijnlijk weinig effect hebben, gezien de soort van nature op schrale bodem groeit en dus goed met deze omstandigheden om kan gaan (Christy, 2004). Ook bij biologische bestrijding moet er rekening mee worden gehouden dat andere, mogelijk zeldzame of beschermde, plantensoorten aangetast kunnen worden.

10.2.5 Nazorg behandelde gebieden

Het is van belang na bestrijding van Gele bieslelie de besmette gebieden te monitoren. Het is mogelijk dat uit achtergebleven wortelfragmenten of zaad weer een nieuwe populatie ontstaat. Hierbij is het vooral van belang dat de soort wordt opgemerkt en bestreden als de groeiplaats nog klein is en voor er zaadzetting plaats kan vinden.

10.3 Risico's onjuist beheer

Bij onjuist beheer is het risico dat inheemse plantensoorten worden verwijderd terwijl er worteldelen of zaad van Gele bieslelie achterblijft. Hierdoor kan de plant zich makkelijker in het gebied vestigen en tot dominantie komen. Een andere mogelijkheid is dat de plant niet juist wordt verwijderd of materieel niet goed wordt gereinigd waarna zaden naar andere gebieden worden vervoerd. Op deze manier zou de soort zich zeer snel kunnen verspreiden binnen besmette percelen en tussen gevoelige natuurgebieden.

Met betrekking tot gangbaar maaibeheer in besmette terreinen is te overwegen om besmette delen van percelen apart te maaien van nog niet besmette delen, zodat de kans op besmetting van nieuwe terreindelen kan optreden als gevolg van het aanvoeren van zaad in onbesmette delen door de maaimachines kan worden geminimaliseerd.

Mocht de soort een langlevende zaadvoorraad op kunnen bouwen, dan is van belang te voorkomen de plant in zaad laten te laten komen door het maaitijdstip goed uit te kiezen.

11 Kennishiaten en aanbevelingen voor toekomstig (praktijkgericht) onderzoek

Effecten op ecosystemen en biodiversiteit

Het is niet duidelijk wat de precieze invloed van Gele bieslelie is op ecosystemen waarin de soort zich vestigt. Vanwege het vroege stadium van vestiging is hier nog geen onderzoek naar gedaan. De eerste signalen zijn wel dat dominantie van Gele bieslelie tot het lokaal afnemen van kwetsbare en zeldzame soorten kan leiden. Deze afname van zeldzame soorten is van invloed op de biodiversiteit, hoeveel effect gele bieslelie gaat hebben is echter nog onbekend. Ook over de invloed op fauna is bijna niets bekend.

Vestiging en geprefereerd klimaat

Hoewel door een toenemend aantal waarnemingen langzaam een beeld ontstaat op welke locaties de soort zich vestigt, is ook hier nog geen gericht onderzoek naar gedaan.

In Europa lijkt de soort zich vooral te vestigen in klimaatregio Cfb, terwijl de soort in het natuurlijk verspreidingsgebied vooral voorkomt in klimaatregio Csb (GBIF.org, 2021). Het is niet geheel duidelijk waardoor dit verschil wordt veroorzaakt, maar een mogelijkheid is dat dit verschil wordt veroorzaakt doordat de plant is geïntroduceerd in het Verenigd Koninkrijk en Ierland en nog geen tijd heeft gehad zich in andere klimaatregio's te vestigen, of dat de plant in andere klimaatregio's minder te koop aangeboden wordt. Het is evenwel ook mogelijk dat in handel een meer aan ons klimaat aangepaste variëteit heeft wordt aangeboden.

Reproductie via zaad

Hoewel bekend is dat Gele bieslelie ook buiten het natuurlijk verspreidingsgebied grote hoeveelheden zaad produceert, is er een tekort aan kennis over de methode van zaadverspreiding. Er wordt vermoed dat zaadverspreiding plaatsvindt via water, watervogels en maaimachines, maar hier is geen onderzoek naar gedaan. Ook is er niets bekend over hoelang zaden kiemkrachtig blijven en of een langlevende zaadvoorraad kan worden opgebouwd.

Invasiviteit

Zowel in het natuurlijk verspreidingsgebied, waar de soort vaak relatief lage dichtheden kent (Christy, 2004), als in een aantal gebieden in Nederland waar de plant is waargenomen, gedraagt de plant zich niet invasief. Er zijn tot nu toe slechts enkele locaties waar de plant zich zeer snel verspreid en relatief grote dichtheden worden bereikt. Hierbij is niet duidelijk wat aanzet tot deze invasiviteit en waarom de plant zich niet op alle locaties invasief gedraagt. Dit is wel vergelijkbaar met de melding uit Ierland (Bijlage 5; Darren Reidy, sch. med. 24-06-2022, 5) waarbij de soort 12 jaar in een natuurgebied verbleef voordat deze buiten de grenzen van dat natuurgebied begon uit te breiden, hoewel hier nog geen reden tot zorg wordt gezien. Mogelijk is er een zogenaamd 'lag period' (Sakai et al, 2001) waarin de soort zich een tijd gedeisd houdt voordat deze invasief wordt. Wel is de soort meer dan een eeuw aanwezig in het Verenigd Koninkrijk en lijkt hier na deze ruime 100 jaar nog geen invasiviteit te worden waargenomen. Er bestaat mogelijk een verschil in het beheer van de populaties in het Verenigd Koninkrijk en Nederland. In Nederland worden de meeste terreinen met grote populaties gemaaid, terwijl in het Verenigd Koninkrijk minstens een deel van de terreinen met Gele bieslelie worden begraasd. Het is niet bekend of de soort door een begrazingsbeheer minder hoge dominanties kan bereiken.

Tenslotte bestaat de mogelijkheid dat er op verschillende plaatsen ook verschillende (cultuur)variëteiten van de soort zijn verwilderd. De kans bestaat dat bepaalde variëteiten succesvoller zijn in hun verbreiding of reproductie dan andere. Een populatiegenetische studie zou kunnen uitwijzen of er verschillen in het genoom bestaan tussen de verschillende populaties.

Bestrijding

Er heeft in Nederland een proef met diverse bestrijdingsmethoden plaatsgevonden en de soort wordt ook op enkele andere locaties bestreden (Bijlage 5; Marijke Lieman, sch. med. 09-06-2022, Kees de Kraker, sch. med. 20-06-2022). Deze proeven hebben niet het gewenste resultaat opgeleverd. Voor zover bekend wordt de plant nog nergens anders actief bestreden en er zijn geen onderzoeken bekend waaruit blijkt welke bestrijdingsmethoden effectief zijn om de soort te elimineren.

12 Discussie en conclusies

12.1 Discussie

Gele bieslelie heeft in Nederland in diverse natuurterreinen een forse en soms ook heel snelle opmars doorgemaakt. Daarbij bereikt de soort op sommige plaatsen een hoge bedekkingsgraad, waardoor zeldzame inheemse planten afnemen en mogelijk zelfs habitatrictlijnsoorten bedreigd worden. De soort kan zich namelijk snel verspreiden en voelt zich thuis in habitats waar rode lijst soorten voorkomen. Hoewel er nog weinig ervaring is met bestrijding, lijkt deze behoorlijk intensief te moeten zijn om effectief te zijn en moet er op veel plaatsen ook rekening worden gehouden met bestaande natuurwaarden. De te nemen maatregelen kunnen in het algemeen niet zo rigoureus zijn als het elimineren van de soort misschien vraagt.

Er zijn nog wel een aantal kennishiaten. Behoeft bestaat aan meer informatie over o.a. de effecten op flora en fauna, de meest effectieve bestrijding en de verspreiding via zaad.

Het is opvallend hoe weinig internationale literatuur er is over de risico's of de bestrijding van de soort in het Verenigd Koninkrijk en Ierland. De enige groeiplaatsen in België zijn nog klein en de soort gedraagt zich daar niet invasief. Dit geldt mogelijk ook voor de groeiplaatsen in Frankrijk.

12.2 Conclusie

Gele Bieslelie is uitheems in heel Europa en de hele Europese Unie. Momenteel is de soort gevestigd in minstens drie EU landen, binnen dezelfde biogeografische regio. Er is bovendien een serieuze indicatie dat de plant zich in een van die landen (Nederland) sinds enige jaren invasief gedraagt, terwijl een snelle eliminatiestrategie (gebleken) nog niet voorhanden is. Er is sprake van meerdere introducties en snelle lokale uitbreiding in natuurgebieden. Door het bereiken van hoge dichtheden heeft de plant hier significante nadelige gevolgen voor de biodiversiteit of aanverwante ecosysteemdiensten.

Op basis van de beschikbare informatie moet worden ingeschat dat er ook risico's zijn voor invasief gedrag van de soort in Europese landen buiten Nederland, ook al signaleren enkele andere Europese landen die urgentie momenteel niet.

Daarnaast verdienen de in het vorige hoofdstuk beschreven kennishiaten aandacht. Als we meer duidelijkheid hebben waarom de soort zich in Nederland invasief gedraagt, hoe beter we de plant kunnen bestrijden en kunnen voorspellen of deze soort ook in andere Europese landen inderdaad een probleem kan opleveren.

Tenslotte kan snelle eliminatie na snelle signalering van nieuwe vestigingen helpen om deze nieuwe vestigingen en dus uitbreiding naar andere natuurterreinen te beperken. Mogelijk is ook maaihygiëne een manier om uitbreiding binnen en tussen natuurgebieden te beperken.

12.3 Aanbevelingen voor beheer

In deze paragraaf worden – zover op basis van de beschikbare gegevens mogelijk – aanbevelingen voor beheer gedaan. Gezien het feit dat de meeste besmettingen in Nederland in natuurterreinen met belangrijke natuurwaarden hebben plaatsgevonden, is daarbij het uitgangspunt dat beheermaatregelen niet of beperkt ten koste mogen gaan van deze natuurwaarden.

12.3.1 Verspreiding voorkomen

Voor de Nederlandse situatie geldt dat preventie van verdere verspreiding de hoogste prioriteit moet krijgen. De meest kansrijke optie is het verhogen van de maaihygiëne, waardoor de kans dat zaden naar andere terreinen of terreindelen worden verspreid wordt geminimaliseerd. Dit betekent ook dat besmette delen van terreinen apart en extra zorgvuldig gemaaid (en het maaisel afgevoerd) moeten worden, misschien zelfs bij voorkeur nadat de niet besmette delen zijn gemaaid.

Algemene preventie maatregelen, zoals het voorkomen dat de plant met tuinafval of grond nieuwe (natuur)gebieden bereikt en het bij consumenten promoten van alternatieven voor de soort in de handel zijn dan van belang. Daarnaast zouden organisaties in de tuinbranche kunnen worden verleid om meer voorlichting te geven en alternatieven voor deze soort aan te bieden gezien de huidige ontwikkelingen in natuurterreinen.

12.3.2 Besmetting: niets doen

Niets doen zou in veel natuurterreinen betekenen dat de vegetatie dichtgroeit met soorten die potentieel sterk concurreren met Gele bieslelie. Het betekent in veel gevallen ook meteen een sterke afname van de bestaande natuurwaarden. In terreinen van Staatsbosbeheer met Gele bieslelie waar het maaibeheer een jaar gestaakt is, schieten nu vele elzen op (Figuur 12.1). Hoewel Gele bieslelie hierdoor ter plekke zou kunnen verdwijnen, is nog niet bekend of de soort na het hervatten van maaibeheer uit de zaadvoorraad kan opschieten en welk effect dit heeft op inheemse soorten.



Figuur 12.1. Situatie in de Grevelingendam, in een perceel met Gele bieslelie, het eerste jaar na het stoppen van maaibeheer. Zwarte els wordt dominant in de vegetatie. (Foto: Marijke Lieman, 07-07-2022).

12.3.3 Besmetting: elimineren

Op dit moment is er nog geen goede techniek voorhanden om de soort op een enigszins efficiënte manier te elimineren, zonder de bestaande vegetatie geweld aan te doen. Mocht de soort een langlevende zaadvoorraad hebben, dan is het definitief verwijderen van de soort ook een werk van lange adem en blijft de verstoring van de bestaande vegetatie plaatsvinden. Het is dus mogelijk dat de bestrijding van de Gele bieslelie ook grote schade toebrengt aan de bestaande inheemse vegetatie.

Het is wel mogelijk om te stimuleren dat er snelle eliminatie na een snelle signalering van nieuwe

vestigingen wordt toegepast. Dit is de belangrijkste manier om deze nieuwe vestigingen en dus uitbreiding naar andere natuurterreinen te beperken, zonder een al te grote impact op de natuurlijke vegetatie.

12.3.4 Besmetting: beheersen

Er is nog geen ervaring met het inzetten van systeemgericht beheer, waarbij de veerkracht van het ecosysteem wordt versterkt om dominantie van gele bieslelie te voorkomen.

Zoals onder 10.3 betoogd, is hygiëne bij het beheer vermoedelijk van groot belang om uitbreiding binnen terreinen en vestiging in nieuwe terreinen als gevolg van met machines meeliftende zaden te voorkomen.

13 Literatuur

Baker, H. (1972). A fen on the northern California coast. *Madroño*, 21(6), 405-416. Beschikbaar via <http://www.jstor.org/stable/41423809>.

Berg van de, K. & A.-J. Rossenaar (2022). Persoonlijke communicatie via email op 20 juni 2022. Zie Bijlage 5.

Bicknell, E. (1900). Studies in *Sisyrinchium*-VIII: *Sisyrinchium Californicum* and Related Species of the Neglected Genus *Hydastylus*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 27(7), 373-387. doi:10.2307/2478249

Boswachtersblog (2020). *Gele bieslelie: nieuwe invasieve exoot in de Delta* [Persbericht]. Beschikbaar via <https://www.boswachtersblog.nl/aanzee/2020/11/19/gele-bieslelie-nieuwe-invasieve-exoot-in-de-delta/>.

Botanical Society of Britain & Ireland (BSBI) (2021). *Sisyrinchium californicum distribution map*. Beschikbaar via <https://bsbi.org/maps?taxonid=2cd4p9h.21x>. Geraadpleegd op 04-08-2021.

Cholewa, A.F. & D.M. Henderson (2019). *Sisyrinchium*. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. 1993+. Flora of North America North of Mexico. 19+ vols. New York and Oxford. Vol. 26, pp. 351-371.

Christy, J. A. (2004). *Native freshwater wetland plant associations of northwestern Oregon*. Oregon Natural Heritage Information Center, Oregon State University Institute for Natural Resources.

D'hondt, B., R.S. Vanderhoeven, F. Mayer, V. Versteirt, E. Ducheyne, G. San Martin, J.-C. Grégoire, I. Stiers, S. Quoilin, & E. Branquart (2014). *Harmonia+ and Pandora+ : risk screening tools for potentially invasive organisms*. Belgian Biodiversity Platform, Brussels. 63 pag. Beschikbaar via <http://www.biodiversity.be/2514/download>. Geraadpleegd op 17-10-2022.

Diprose, M.F., F.A. Benson & A.J. Willis (1984). The effect of externally applied electrostatic fields, microwave radiation and electric currents on plants and other organisms, with special reference to weed control. *The Botanical Review*, 50, 171-223

Druce, G. (1929). New or Rare Plants of Ireland. *The Irish Naturalists' Journal*, 2(8), 163-165. Beschikbaar via <http://www.jstor.org/stable/25531628>. Geraadpleegd op 03-08-2021.

EPPO (2021). *EPPO Global Database*. <https://gd.eppo.int>.

Fick, S.E. & R.J. Hijmans (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315.

GBIF.org (03 August 2021) *GBIF Occurrence Download*. <https://doi.org/10.15468/dl.2pezab>.

Giblin, D.E. (2009). *Sisyrinchium californicum*. In: WTU Image Collection Web Site: Vascular Plants, MacroFungi, & Lichenized Fungi of Washington State. University of Washington Herbarium. Beschikbaar via <https://biology.burke.washington.edu/herbarium/imagecollection/taxon.php?Taxon=Sisyrinchium%2ocalifornicum>. Geraadpleegd op 03-08-2021.

Hoekstra, A. (2005). <https://data.biodiversitydata.nl/naturalis/specimen/L.4230629>.

Hoffman, H.M.A. & M.E. Lemmens (2020). *Nederlandse namen van cultuurplanten, standaardlijst 2020*. NAK tuinbouw, Roelofarendsveen.

iNaturalist (2021). *Observations Sisyrinchium californicum*. Beschikbaar via https://www.inaturalist.org/observations?taxon_id=60550. Geraadpleegd op 04-08-2021.

Jacob, D., J. Petersen, B. Eggert, A. Alias, O.B. Christensen, L.M. Bouwer, ... & P. Yiou (2014). EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. *Regional environmental change*, 14(2), 563-578.

Knuth, P. (1898): *Handbook of flower biology*. Leipzig.

Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and F. Rubel, (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorol. Z.*, 15, 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130.

Kraker de, K., Persoonlijke communicatie via email op 20 juni 2022. Zie Bijlage 5.

Kühn, I., S. Klotz (2002). *Systematics, Taxonomy and Nomenclature*. In: Klotz, S., Kühn, I., Durka, W. (Ed.): BIOLFLOR - A database with biological-ecological characteristics on the flora of Germany. Series of publications for vegetation science. Bonn.

Lieman, M. (2020). *Gele bieslelie: nieuwe invasieve exoot in Nederland*. Nature Today. Beschikbaar via <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=27010>.

Lieman, M. (2022). Persoonlijke communicatie via email in juni 2022. Zie Bijlage 5.

Mastrandrea, M.D., C.B. Field, T.F. Stocker, O. Edenhofer, K.L. Ebi, D.J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K.J. Mach, P.R. Matschoss, G.-K. Plattner, G.W. Yohe & F.W. Zwiers (2010). *Guidance note for lead authors of the IPCC Fifth Assessment Report on consistent treatment of uncertainties*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva. Beschikbaar via <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/uncertainty-guidance-note.pdf>. Geraadpleegd op 17-10-2022.

Mastrandrea, M.D., K.J. Mach, G.-K. Plattner, O. Edenhofer, T.F. Stocker, C.B. Field, K.L. Ebi & P.R. Matschoss (2011). The IPCC AR5 guidance note on consistent treatment of uncertainties: a common

approach across the working groups. *Climatic Change* 108: 675-691.

Montgomery, B. R. (2009). Pollination of *Sisyrinchium campestre* (Iridaceae) in prairies invaded by the introduced plant *Euphorbia esula* (Euphorbiaceae). *The American Midland Naturalist*, 162(2), 239-252.

NDFD (Dutch National Database of Flora and Fauna) (2021). *Observations Sisyrinchium californicum*. Geraadpleegd op 04-08-2021.

Newman, K. W. (1974). *The relation of time and the water table to plant distribution on deflation plains along the central Oregon coast*. M.S.Thesis. Oregon State University, Corvallis.

NH Gooi. (2020). *Nieuwe exoot op komst, duizenden gele bieslelies in Blaricum* [Persbericht]. Beschikbaar via <https://nhgooi.nl/nieuws/57832/nieuwe-exoot-komst-duizenden-gele-bieslelies-blaricum>.

NOBANIS (2021). *Sisyrinchium californicum* (Iridaceae, Angiosperms). Beschikbaar via <https://nobanis.org/species-info/?taxaId=12971>. Geraadpleegd op 17-08-2021.

Omroep Zeeland. (2021). *Staatsbosbeheer gaat strijd aan met de gele bieslelie* [Persbericht]. Beschikbaar via <https://www.omroepzeeland.nl/nieuws/126194/Staatsbosbeheer-gaat-strijd-aan-met-de-gele-bieslelie>.

Peck, M.E. (1919). Study of a Section of the Oregon Coast Flora. *Proceedings of the Iowa Academy of Science*, 26(1), 337-362.

Prescott, O., B. Beckmann (2022). Persoonlijke communicatie via email op 01 juni 2022. Zie Bijlage 5.

PZC. (2021). *Maaien, plukken of elektrocuteren, hoe krijgen we de gele bieslelie weg?* [Persbericht]. Beschikbaar via <https://www.pzc.nl/schouwen-duiveland/maaien-plukken-of-elektrocuteren-hoe-krijgen-we-de-gele-bieslelie-weg~ad79ad54>.

QGIS.org, (2021). QGIS Geografisch InformatieSysteem. QGIS Association. <https://www.qgis.org>.

Reidy, D. (2022). Persoonlijke communicatie via email op 24 June 2022. Zie Bijlage 5.

Rendle, A.B. (1896). *Sisyrinchium californicum*. *Journal of botany, British and foreign*, 34, 494-495.

Rubel, F. & M. Kottke (2010): Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. *Meteorol. Z.*, 19, 135-141. DOI: 10.1127/0941-2948/2010/0430.

Sakai, A. K., F.W. Allendorf, J.S. Holt, D.M. Lodge, J. Molofsky, K.A. With, ... & S.G. Weller (2001). The population biology of invasive species. *Annual review of ecology and systematics*, 32(1), 305-332

Sheppard, A., R. Shaw. & R. Sforza (2006). Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed research* 46:93-117.

Sparrus, L.B., Odé B., Beringen R. (2014). Basisrapport voor de Rode Lijst Vaatplanten 2012. *FLORON Rapport 57*. FLORON, Nijmegen.

Tela Botanica (2021). *Sisyrinchium californicum*. In: eFlore L'encyclopédie botanique collaborative. Association Tela Botanica, Montpellier. Beschikbaar via https://www.tela-botanica.org/eflore/?referentiel=bdtxf&module=fiche&num_nom=64751. Geraadpleegd op 04-08-2021.

UNEP (2014). *Pathways of Introduction of Invasive Species, their prioritization and management*. Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/SBSTTA/18/9/Add.1, Montreal, 18 pag. Beschikbaar via <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-18/official/sbstta-18-09-add1-en.pdf>.

Van Walsum, S. (2021). Gele bieslelie. *Kijk op Exoten*, 34, 10-11.

Verloove, F. (2021). [*Sisyrinchium californicum*] Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden Meise, Belgium. Beschikbaar via <http://alienplantsbelgium.be/content/sisyrinchium-californicum>. Geraadpleegd 18-08-2021.

Bijlage 1. Geraadpleegde bronnen voor uitvoering literatuurstudie en bepaling verspreiding Gele bieslelie.

Zoekresultaten literatuurstudie.

Zoekmachine	Zoeken	Termen Hoofdstuk 3 - Soortbeschrijving	Datum	Hits	Bekeken hits	Nieuwe downloads	Onbeschikbaar
Google	Met alle woorden	<i>Gele bieslelie</i>	03-8-2021	2270	30	4	0
	Met ten minste 1 van de woorden	Ecologie, habitat, ecosysteem, eisen, standplaats, toleranties					
Google Scholar	Met exact de woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i>	03-8-2021	143	30	7	10
	Met ten minste 1 van de woorden	Ecology, habitat, ecosystem, demands, stand, tolerances					
Web of Science	Met alle woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> ecology, habitat, ecosystem, demands, stand, tolerances	03-8-2021	0	0	0	0
Totaal				2413	60	11	10

Zoekmachine	Zoeken	Termen Hoofdstuk 7 - Impacts	Datum	Hits	Bekeken hits	Nieuwe downloads	Onbeschikbaar
Google	Met alle woorden	<i>Gele bieslelie</i>	04-8-2021	3040	30	5	0
	Met ten minste 1 van de woorden	Impact, effecten, problemen, schade, invasief, risicoanalyses, ecosysteemdiensten					
Google Scholar	Met exact de woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i>	04-8-2021	75	30	8	2
	Met ten minste 1 van de woorden	Impacts, effects, problems, damage, invasive, risk assessments, ecosystem services					
Web of Science	Met alle woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> impacts, effects, problems, damage, invasive, risk assessments, ecosystem services	04-8-2021	0	0	0	0
Totaal				3115	60	13	2

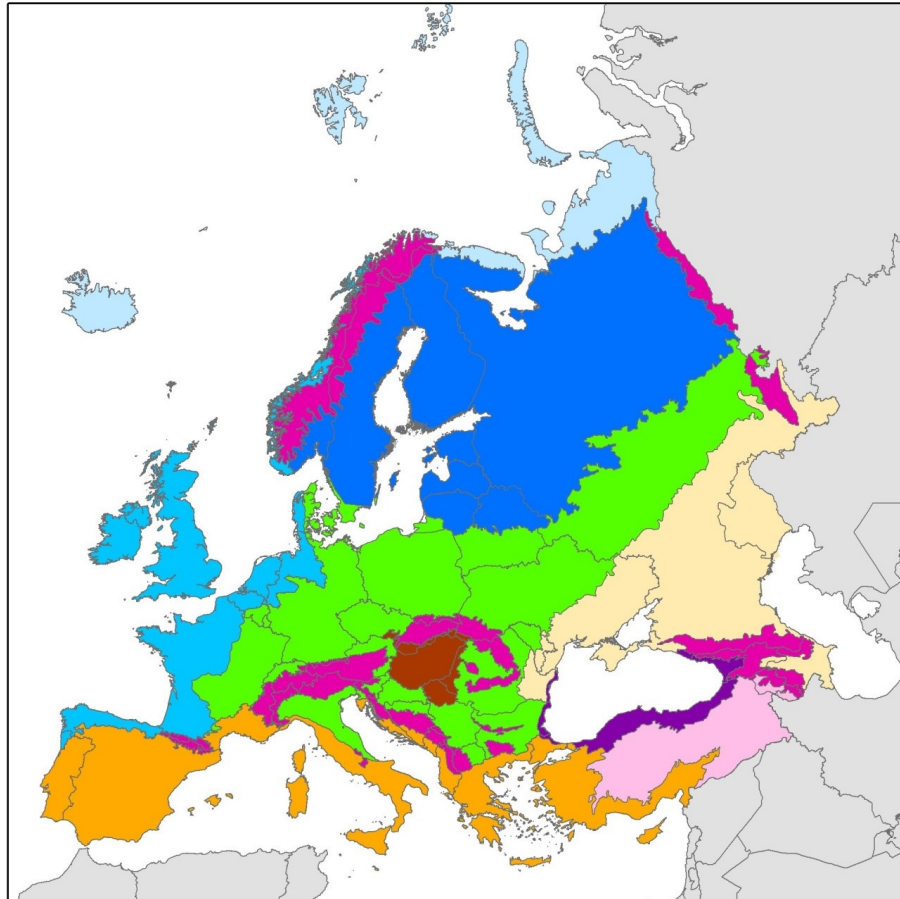
Zoekmachine	Zoeken	Termen Hoofdstuk 10 - Beheer	Datum	Hits	Bekeken hits	Nieuwe downloads	Onbeschikbaar
Google	Met alle woorden	<i>Gele bieslelie</i>	05-8-2021	1390	30	2	0
	Met ten minste 1 van de woorden	management, controle, bestrijding, beheersing, elimineren, terugdringen, behandeling, methode					
Google Scholar	Met exact de woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i>	05-8-2021	142	30	0	10
	Met ten minste 1 van de woorden	Management, control, combat, fighting, eradication, reducing, treatment, method					
Web of Science	Met alle woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> management, control, combat, fighting, eradication, reducing, treatment, method	05-8-2021	0	0	0	0
Totaal				1532	60	2	10

Zoekmachine	Zoeken	Termen eigenschappen	Hoofdstuk	11 -	Nuttige Datum	Hits	Bekeken hits	Nieuwe downloads	Onbeschikbaar
Google	Met alle woorden Met ten minste 1 van de woorden	<i>Gele bieslelie</i> verkoop, toepassing, gebruik, baten			10-8-2021	2500	30	0	0
Google Scholar	Met exact de woorden Met ten minste 1 van de woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> Sale, application, use, benefit			10-8-2021	150	30	0	10
Web of Science	Met alle woorden	<i>Sisyrinchium californicum</i> sale, application, use, benefit			10-8-2021	0	0	0	0
Totaal						2650	60	0	10

Zoekresultaten verspreiding Gele bieslelie.

GBIF	https://www.gbif.org/occurrence/map?basis_of_record=HUMAN_OBSERVATION&basis_of_record=OBSERVATION&basis_of_record=LIVING_SPECIMEN&basis_of_record=PRESERVED_SPECIMEN&taxon_key=5296218
CABI	https://www.cabi.org/isc/datasheet/117203
EPPO	https://gd.eppo.int/taxon/SISCL
INaturalist	https://www.inaturalist.org/observations?taxon_id=60550
Nederland	https://www.verspreidingsatlas.nl/6918
België	https://waarnemingen.be/species/26608/
Duitsland	http://www.blumeninschwaben.de/Einkeimblaettrige/Liliengewaechse/grasschwertel.htm
Finland	https://laji.fi/taxon/MX.209513
Frankrijk	https://www.tela-botanica.org/eflore/?referentiel=bdtfx&module=fiche&num_nom=64751
Ierland	https://maps.biodiversityireland.ie/Species/45263 https://bsbi.org/maps?taxonid=2cd4p9h.21x
Verenigd Koninkrijk	http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=3291 https://bsbi.org/maps?taxonid=2cd4p9h.21x https://www.brc.ac.uk/plantatlas/plant/sisyrinchium-californicum
Australie	https://bie.ala.org.au/species/NZOR-6-77494
Nieuw-Zeeland	http://www.nzflora.info/factsheet/Taxon/Sisyrinchium-californicum.html https://www.nzpcn.org.nz/flora/species/sisyrinchium-californicum/

Bijlage 2. Biogeografische regio's in Europa.



Biogeografische regio's in Europa

	Alpiene		Continentale
	Anatolische		Macaronesische
	Arctische		Mediterrane
	Atlantische		Pannonische
	Zwarte Zee		Steppe
	Boreale		Buiten Europa

Bijlage 3. Biogeografische regio's in Europa.

Verspreiding Gele bieslelie binnen Europa. xxx: wijd verspreid/gevestigd; xx: lokaal verspreid/gevestigd; x: weinig geïsoleerde groeiplaatsen; ?: soort kan zich mogelijk in de toekomst in (delen van) het land vestigen. Per land is het oppervlak (%) van een bepaalde regio aangegeven.

Europa EU	Verspreiding	Alpine	Anatolian	Arctic	Atlantic	BlackSea	Boreal	Continental	Macaronesia	Mediterranean	Pannonian	Steppic	Outside
België	x				61			39					
Bulgarije		16				7		78					
Cyprus										100			
Denemarken	?				31			69					
Duitsland	?	1			20			79					
Estland							100						
Finland		5					95						
Frankrijk	?	6			49			34		12			
Griekenland										100			
Hongarije											100		
Ierland	xx				100								
Italië		17						29		54			
Kroatië		15						55		30			
Letland							100						
Litouwen							100						
Luxemburg								100					
Malta										100			
Nederland	xx				100								
Oostenrijk		63						37					
Polen		3						97					
Portugal	?				5				3	91			
Roemenië		21				2		56			6	16	
Slovenië		38						62					
Slowakije		71									29		
Spanje	?	2			11				1	86			
Tsjechië								96			4		
Zweden		19					77	4					
Europa geen EU													
Verenigd Koninkrijk	xx				100								
Noorwegen	?	59		1	23		17						
Rusland		2		4			18	7				8	62
Servië		5						70			25		
Zwitserland		59						41					
Noord Macedonië		47						53					
Oekraïne		4						54				41	
Liechtenstein		100											

Bijlage 4. Natura 2000-gebieden in Nederland waarin Gele bieslelie is aangetroffen.

Provincie	Natura 2000-gebied	Aantal waarnemingen NDFP
Noord-Brabant	Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	3
	Zoommeer	25
Noord-Holland	Duinen Den Helder-Callantsoog	52
Overijssel	Borkeld	1
Zeeland	Grevelingen	11
	Krammer-Volkerak	1
Zuid-Holland	Voornes Duin	3

Bijlage 5. Situatiebeschrijvingen van diverse besmette natuurterreinen op basis van gesprekken met beheerders van deze terreinen.

Grevelingendam (en andere terreinen in de Zeeuwse delta) (informatie van Marijke Lieman en collega's, Staatsbosbeheer)

In dit gebied zijn veel natte natuurterreinen met duinvallei-achtige vegetaties aanwezig, deels gelegen binnen Natura2000 netwerk. In deze vegetaties groeien veel bijzondere en karakteristieke soorten, zoals Parnassia, Brede orchis, Herfstschroeforchis en lokaal ook Groenknolorchis (Habitatrichtlijn II/IV).

De eerste waarnemingen in dit gebied zijn uit 2007, maar pas vanaf 2011 worden er bijna jaarlijks meldingen gedaan. De besmette terreindelen omvatten Groot Vroon, Schotsman, Grevelingendam en de eilanden Hompelvoet en Dwars in de Weg (zie case over deze eilanden).

Met name op de Grevelingendam is de soort enorm toegenomen, met miljoenen planten over een min of meer aaneengesloten vlak van een paar hectare. De planten groeien hier zodanig dicht op elkaar (miljoenen exemplaren op een paar hectare) dat soorten als Parnassia, orchideeën en Stijve ogentroost hier afnemen door concurrentie.

In de winter van 2020/2021 zijn op de Grevelingendam vier verschillende bestrijdingsregimes toegepast: kort afmaaien, plaggen, met stroom behandelen en een maatregel waarbij de zode werd opgetild en de planten van Gele bieslelie met de hand werden verwijderd, waarna de zode weer werd teruggelegd.

Alle vier de methode zijn niet effectief gebleken, in het veld is nauwelijks nog terug te vinden waar de proeven zijn geweest door de hoeveelheid Gele bieslelie die er nu al weer staat. We hebben het vermoeden dat het zaad (nieuw en in de bodem) er voor gezorgd heeft dat het er weer staat zoals voor de proeven.

De indruk ontstond dat maaimachines zaad verder konden verspreiden. Om dit te voorkomen is er op de Grevelingendam om de Gele bieslelie-vakken heen gemaaid. Hierdoor heeft de opslag van els ruimbaan gekregen. De vakken met zeldzame duinvalleiplanten is veranderd in een elzen/gele bieslelie-veld met hier en daar nog een laatste orchidee, stijve ogentroost en bitterling. Een prachtige duinvallei met zeldzame soorten (wat ook gebruikt werd als recreatieterrein) zal verder veranderen in een elzenbos.

Een van onze medewerkers heeft in de winter van 2020/2021 een aantal planten in bakjes gezet en daarbij diverse testen gedaan (maaien, handmatig verwijderen, plaggen). Het is een kleinschalig proefje (geen wetenschappelijke proef) maar hier lijkt het voorkomen van verspreiding door zaad de beste methode, voor wat het waard is. Het zou interessant zijn om dit een keer serieus aan te pakken en te onderzoeken.

Op het Groot Vroon bij Dishoek zijn regelmatig exemplaren van de Gele bieslelie handmatig uitgetrokken (acties opgeslagen in waarneming.nl). Hierdoor is het aantal exemplaren sterk afgenomen. Wel is het nodig dat dit blijft gebeuren, ze staan verspreid langs de poelen en het is door de enorme planten massa gemakkelijk een exemplaar over het hoofd te zien.

Op de Schotsman stonden meer exemplaren dan in Dishoek. Ook daar zijn ze handmatig door vrijwilligers van Staatsbosbeheer verwijderd. En ook daar lijkt dit effect te hebben, al zal ook daar nazorg nodig zijn.

Op het eiland Dwars in de weg (Grevelingen) is de soort flink in aantal toegenomen ondanks dat daar ook aan de buitenkant van de vakken de soort verwijderd is.

Eilanden in de Grevelingen (informatie van Kees de Kraker)

Op Eiland Dwars in de Weg is de soort sinds 2016 bekend (met meer dan 1000 exemplaren), op Hompelvoet sinds 2019 (met twee pollen). Op Hompelvoet lijkt momenteel geen sprake van een toename, daar worden ook regelmatig de aanwezige planten handmatig uitgetrokken. Op Dwars in de Weg is sprake van uitbreiding, hier is de soort ook gevonden zeer nabij de planten van Groenknolorchis die op dat eiland groeien. Handmatig uittrekken heeft bij deze laatste locatie geen effect. Hier denkt men dat de diepe wortelstokken een rol spelen bij het terugkeren van de plant.

Op de eilanden in de Grevelingen zit brak water in de ondiepe ondergrond. Plaggen is daarom geen optie, omdat de oorspronkelijke duinvalleivegetaties daar niet kunnen terugkeren.

Stichtse Brug (Informatie van Klaas van den Berg en Arnout-Jan Rossenaar, Staatsbosbeheer)

Dit natuurterrein is deels aangelegd als recreatieterrein, maar de natuurwaarde op de vochtige zandbodem is heel hoog, met o.a. grote populaties van Parnassia en Moeraswespenorchis. Het terrein is in beheer bij Staatsbosbeheer. Gele bieslelie is er sinds 2013 bekend. Tot en met 2019 zijn jaarlijks niet veel grotere aantallen gemeld dan ca. 50 exemplaren (NDFP, 2021). In 2020 is de soort - na signalen over sterke toename uit de Grevelingen - gericht geïnventariseerd. Daarbij bleken eerder tienduizenden exemplaren voor te komen. De impact op de inheemse flora van de Stichtse Brug is door de beheerder nog als minimaal gekwalificeerd.

De beheerder heeft daarom in december 2020 ca. 30.000-35.000 planten verwijderd. Om zo min mogelijk beschadiging van de bodem en de bestaande vegetatie te veroorzaken, zijn de planten daarbij in handkracht met behulp van kleine gutsjes verwijderd, deels professioneel en deels met vrijwilligers. In de loop van 2021 zijn nog eens 1000-1500 planten op dezelfde wijze verwijderd. Daarmee heeft de beheerder naar eigen oordeel het belangrijkste deel van de populatie aangepakt. Ondanks de nazorg in 2021 blijven er veel exemplaren aanwezig, in de orde van 50.000 exemplaren en is het beheer in 2022 gestopt, of dit tijdelijk is gestopt of voor langere termijn is onduidelijk.

Voor het handmatig verwijderen van ca. 30.000 planten zijn ca. 30 mensdagen besteed, met een kostenplaatje van ca. €20.000,-. Uiteindelijk zijn daar 50.000 exemplaren teruggekomen en dit heeft dus een vervolgactie nodig.

Ierland (Darren Reidy, National Botanic Gardens of Ireland)

In Ierland is de soort aanwezig sinds 1896 in een kustgebied (Rossalre, Co. Wexford), maar daar lijkt deze soort zich niet verder uit te breiden. In een ander gebied (zoetwater habitat) is de soort ook gevestigd (lough Corrib, Co. Galway). Hier is de soort aanwezig sinds 1989 en vanaf 2001 zien ze een uitbreiding naar andere plekken buiten dit gebied, maar deze uitbreiding heeft nog niet geleid tot enige zorg.

Verenigd Koninkrijk (Oliver Pescott, UK Centre for Ecology & Hydrology)

In het Verenigd Koninkrijk lijkt het erop dat gele bieslelie in het algemeen niet veel voorkomt en, als de soort voorkomt, het om kleine populaties gaat. In ieder geval zijn er geen geluiden te vinden van mensen die zich zorgen maken.

FLORON

Natuurplaza
Toernooiveld 1 - 6525 ED Nijmegen
Postbus 9010 - 6500 GL Nijmegen

T: 024 - 7 410 660 (alg.)
www.floron.nl

