



**Vlaanderen**  
is wetenschap

# Invasieve duizendknoop in Vlaanderen

Een kader voor goed beheer

Marijke Thoonen en Sus Willems

**INSTITUUT  
NATUUR- EN BOSONDERZOEK**



**Auteurs:**

Marijke Thoonen en Sus Willems (Agenschap voor Natuur en Bos)  
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

**Vestiging:**

INBO Brussel  
Havenlaan 88, bus 73,  
1000 Brussel  
www.inbo.be

**e-mail:**

marijke.thoonen@inbo.be

**Wijze van citeren:**

Thoonen M., Willems S. (2018). Invasieve duizendknoop in Vlaanderen. Een kader voor goed beheer. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (62). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.  
DOI: [doi.org/10.21436/inbor.14708391](https://doi.org/10.21436/inbor.14708391)

**D/2018/3241/174****Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (62)****ISSN: 1782-9054****Verantwoordelijke uitgever:**

Maurice Hoffmann

**Foto cover:**

Japanse duizendknoop - foto Yves Adams (Vildaphoto)

**Met medewerking van:**

Tim Adriaens (INBO), Els Ameloot (VLM), Bram D'hondt (ANB), Josse Gielen (Provincie Limburg), Mieke Hoogewijs (Provincie Antwerpen), Jo Laps (AWV), Wim Mertens (INBO), Koen Van Roeyen (Provincie Oost Vlaanderen), Piet Thys (De Vlaamse Waterweg), Bart Vandevoorde (INBO) en Andy Van Kerckvoorde (INBO)



# Invasieve duizendknoop in Vlaanderen

Een kader voor goed beheer

**Marijke Thoonen en Sus Willems (Agentschap voor Natuur en Bos)**

Met medewerking van:

Tim Adriaens (INBO), Els Ameloot (VLM), Bram D'hondt (ANB), Josse Gielen (Provincie Limburg), Mieke Hoogewijs (Provincie Antwerpen), Jo Laps (AWV), Wim Mertens (INBO), Koen Van Roeyen (Provincie Oost Vlaanderen), Piet Thys (De Vlaamse Waterweg), Bart Vandevoorde (INBO) en Andy Van Kerckvoorde (INBO)

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018 (62)  
[doi.org/10.21436/inbor.14708391](https://doi.org/10.21436/inbor.14708391)

## Dankwoord/Voorwoord

Veel dank aan medeauteur Sus Willems die zijn jarenlange praktijkervaring en grote kennis over exotenbeheer ter beschikking stelde. Zijn inbreng leidde tot een kader voor duizendknoopbeheer dat maximaal inzet op efficiëntie en effectiviteit op lange termijn. De auteurs danken verder Tim Adriaens (INBO), Els Ameloot (VLM), Bram d'Hondt (ANB), Josse Gielen (Provincie Limburg), Mieke Hoogewijs (Provincie Antwerpen), Jo Laps (AWV), Wim Mertens (INBO), Koen Van Roeyen (Provincie Oost Vlaanderen), Piet Thys (De Vlaamse Waterweg), Bart Vandevoorde (INBO) en Andy Van Kerckvoorde (INBO) voor hun medewerking aan dit rapport. Zowel hun nuttige commentaar en aanvullingen als praktijkervaringen waren onmisbaar. Met dank ook aan Geert de Blust die in de beginfase mee vorm gegeven heeft aan het kennisvergarings- en delingsproject waarvan dit rapport de weerslag is. Wouter Van Landuyt (INBO) wordt bedankt voor het aanleveren van de figuren over de verspreiding van de invasieve duizendknopen in Vlaanderen.



## Samenvatting

Dit rapport is de weerslag van een project dat de kennisopbouw en -uitwisseling in verband met invasieve duizendknoop wil aanzwengelen. Het bundelt informatie over de herkenning, verspreiding en impact van invasieve duizendknoop en geeft een overzicht van goede beheerpraktijken (met inbegrip van preventieve strategieën, uitroeiing, inperking en controle). Het rapport richt zich tot beheerders die een brede, gecoördineerde aanpak voor invasieve duizendknoop willen uitwerken. Beheerder in de brede zin van het woord: ook gemeenten, provincies, agentschappen, particuliere beheerders, enz. kunnen daartoe worden gerekend. Het rapport bevat een beslislust die beheerders kan helpen een doelstelling te kiezen en een hierbij passende beheerkeuze te maken. Ook op de website [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be) wordt de informatie uit dit rapport ontsloten. De verschillende beheermethoden worden in detail besproken met de bedoeling beheerders van praktische informatie te voorzien voor de uitvoering van het gekozen beheertraject. Daarnaast toont de interactieve kaartenmodule van Ecopedia een selectie van praktijkexperimenten. Welke beheermethoden werden toegepast, met welk doel en wat zijn de resultaten?

### Soortgebonden informatie

- In Vlaanderen is de Japanse duizendknoop abundant en wijdverspreid. Wellicht komt ook Boheemse duizendknoop wijdverspreid voor, maar wordt/werd deze vaak gerapporteerd als Japanse duizendknoop. Het voorkomen van Sachalinse duizendknoop is effectief beperkter met concentraties rond Brussel en Gent.
- Invasieve duizendknopen komen voor in een breed scala van biotopen. De concurrentiekracht van de duizendknopen neemt toe naarmate de standplaats voedsel- en lichtrijker wordt. Op schaduwrijke, minder voedselrijke standplaatsen kan invasieve duizendknoop ilt blijven en samen voorkomen met andere vegetatie. Ook de neiging om uit te breiden is op dit type standplaats beperkter.
- De Japanse, Boheemse en Sachalinse duizendknoop werden alle drie beoordeeld als 'zeer invasief' door de experts van het Belgian Forum on Invasive Species (BFIS) en staan op de zwarte lijst (code A) van België. Ze vormen hoge, gesloten vegetaties waaronder bijna geen andere planten gedijen. Invasieve duizendknopen ontwikkelen zich zeer snel, zowel in de hoogte als in de breedte. Zo breiden de wortelstokken of rizomen zich gemiddeld 1 meter per groeiseizoen uit.
- Invasieve duizendknoop verspreidt zich in onze streken vooral vegetatief. Invasieve duizendknoop bouwt reserves op in zijn wortelstokken die toelaten dat een volledige nieuwe haard kan ontstaan uit een klein rizoomfragment wanneer dat minstens een knoop heeft. De wortelstokken zijn hard en taai en kunnen een lange ongunstige periode overleven om bij gunstige omstandigheden terug uit te schieten. Hoewel stengels ook scheuten kunnen vormen op de knopen is het risico dat ze kunnen uitgroeien tot nieuwe planten in het wild eerder beperkt.
- De meerderheid van de kronen (verdikte wortelstokknollen) bevindt zich aan de oppervlakte van het maaiveld. De grootste massa van het rizomennetwerk bevindt zich op 0,5 - 0,75 meter onder het maaiveld. Uit andere praktijkproeven blijkt dat rizomen zich vooral situeren in de bovenste 1 à 2 meter en zich in verticale richting zelden dieper bevinden dan 3 à 4 meter (de Groot & Oldenburger, 2011; Delbart & Pieret, 2010).
- Haarden kunnen gedurende vele jaren vrij stabiel in oppervlakte blijven en pas beginnen uitbreiden wanneer ze verstoord worden. Wanneer stengels worden gemaaid of op een andere manier worden onderdrukt tijdens het groeiseizoen, worden de wortelstokken geactiveerd en kan snelle, ondergrondse horizontale uitbreiding plaatsvinden. Niet zelden leiden goed bedoelde beheermaatregelen zoals maaien, afdekken of het vernevelen van gif tot de kolonisatie van een nog grotere oppervlakte dan die de oorspronkelijke haard innam.
- In Vlaanderen ontstaan nieuwe haarden meestal door beheeringrepen, graafwerken of grondverzet. Elk type beheer waarbij er wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen op onbesmette plekken kunnen terechtkomen, houdt een risico op verspreiding in. Kronen en wortelstokken bevinden zich vaak ook op of nabij het maaiveld. Wanneer een duizendknoophard dicht bij het maaiveld wordt afgezet, is het zeer

waarschijnlijk dat wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen worden meegemaaid en verspreid worden. Grond die wortelstokken van invasieve duizendknoop bevat, mag vrij hergebruikt worden. Hierdoor ontstaan vele nieuwe besmettingen. Bij hergebruik van besmette bodem in de toplaag, staat het vast dat nieuwe populaties zich zullen ontwikkelen in de daarop volgende jaren. Hoe groter het aandeel wortelstokken in de bodem, hoe sterker de plant zal terugkeren. Ook via de rupsen, banden en carrosserie van graaf- en andere machines die af en aan rijden, kunnen wortelstokken verspreid worden over een grotere oppervlakte.

### Beleidskader

- De invasieve duizendknoopsoorten zijn momenteel niet opgenomen in een Europees of Vlaams beleidskader. Het Soortenbesluit laat de mogelijkheid om een beheerregeling op te stellen voor de soortengroep. Hierdoor kan onder meer voorzien worden in sensibilisatiecampagnes, beheer- en bestrijdingsacties, beheerovereenkomsten met partners en bepalingen die de verspreiding van de soort(en) reguleren.
- Aan het gebruik van herbiciden voor de bestrijding van invasieve duizendknoop zijn voorwaarden verbonden. De voorwaarden gaan over waar, door wie, met welke methode en onder welke omstandigheden de soorten chemisch bestreden mogen worden.

### Probleemschets

- Beheerders zijn verantwoordelijk voor de “deugdelijke staat” van hun terreinen. Dit impliceert dat bedreigingen door invasieve exoten beheersbaar blijven. In een vroeg stadium veroorzaakt de invasieve duizendknoop zelden problemen. Grote, aaneengesloten vegetaties kunnen terreinbeheerders echter kopzorgen bezorgen.
  - De hoge stengels gaan in de zomer over de rijbaan, het fietspad of het voetpad hangen en zorgen voor onveilige situaties of bemoeilijken de doorgang. Langsheen treinsporen kunnen de stengels verhinderen dat treinbestuurders de seinen kunnen zien.
  - De wortelstokken kunnen door kieren en spleten groeien en vervolgens door diktegroei een constructie openbreken.
  - In de wintermaanden groeien er geen andere planten meer op plekken met duizendknoop. Hierdoor ontstaat er een naakte bodem, wat op hellingen een risico op erosie met zich meebrengt.
  - Invasieve duizendknoop verdringt de inheemse vegetatie, waardoor de biodiversiteit in het gedrang komt.
  - De landschappelijke impact van invasieve duizendknoop is context- en persoonsafhankelijk. De manshoog uitgroeiende stengels kunnen het zicht beperken en de beleefbaarheid van een plek veranderen. Dit aspect speelt een belangrijke rol bij beheers- en beleidsbeslissingen.
  - Invasieve duizendknoop kan spontaan uitbreiden naar aangrenzende (private) terreinen. Beheerders willen dit voorkomen om eventuele klachten of schade bij de burens te vermijden. Openbare besturen ontvangen regelmatig klachten van burgers die hen vragen in te grijpen en haarden in te perken.
- Het succesvol beheren van invasieve duizendknoop vraagt heel wat achtergrondkennis. Het is niet duidelijk of de juiste informatie doorstroomt naar de verschillende betrokkenen. Het doelpubliek is bijzonder verscheiden gezien de wijde verspreiding en het veelvuldig voorkomen van invasieve duizendknoop:
  - individuele tuiniers en grondeigenaren;
  - besturen en diensten verantwoordelijk voor aanleg en onderhoud van groene en grijze infrastructuur;
  - aannemers en bouwpromotoren;
  - groenbeheerders en loonwerkers;
  - groenafvalverwerkers;
  - grondsaneringsbedrijven;
  - bedrijven die aan tijdelijke en definitieve stockage van gronden aanbieden.

## Beheerstrategie

- Voor het beheer van invasieve exoten wordt de 'drietrapsaanpak' van de Conventie Biologische Diversiteit gevolgd. Door 3 opeenvolgende stappen van doelen en bijhorende maatregelen te doorlopen, wordt een zo hoog mogelijke efficiëntie nagestreefd:
  - Stap 1: het vermijden van introducties door sensibilisatie en wetgeving;
  - Stap 2: vroege waarschuwing gevolgd door snelle verwijdering;
  - Stap 3: populatiecontrole door de soort lokaal uit te roeien of in te dijken.
- Momenteel worden beperkt acties ondernomen om introducties te vermijden door sensibilisatie en wetgeving (stap 1). Maatregelen voor vroege waarschuwing en snelle verwijdering (stap 2) worden niet algemeen toegepast. Wel wordt actie ondernomen door verschillende terreinbeheerders om aan populatiecontrole (stap 3) te doen.
- Besmette grond mag in regel vrij hergebruikt worden, waardoor er steeds meer besmettingen bijkomen. Door rekening te houden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop bij grondverzet kan de opmars echter sterk vertraagd worden en de hinder beperkt worden. Een betere regulering en opvolging van grondverzet kan het risico op nieuwe besmettingen en een hoge beheerkost achteraf, drastisch verminderen.
- De verspreiding kan tegengegaan worden door de toepassing van bioveiligheidsmaatregelen bij grondverzet, beheer en de verwerking van groenafval van invasieve duizendknoop. Wanneer werken door een derde partij uitgevoerd worden is het essentieel dat de nodige bioveiligheidsmaatregelen in het bestek worden opgenomen en er wordt toegezien op de naleving ervan.
- In zones waar er een verhoogd risico is op nieuwe besmettingen zoals in zones met een risicovol beheer (klepelen/korfmaaien/ruimen van waterlopen), zones waar grondwerkzaamheden uitgevoerd worden... is verhoogde waakzaamheid geboden. Daarnaast loont het om terreinen te monitoren waar de plant werd bestreden. Een jaarlijks terugkerende, ruimtelijke inventarisatie van de oude en nieuwe groeiplaatsen is nodig om te weten of de plant zich verder verspreid of status quo blijft. Wanneer de groeiplaatsen worden opgeslagen in een GIS-databank kunnen ze gemakkelijk worden teruggevonden en gecommuniceerd met de verantwoordelijke beheerders.
- Controle en nazorg van terreinen is essentieel en houdt in dat na een bestrijdingsactie of recente grond- of beheerwerkzaamheden elk groeiseizoen, systematisch één of meerdere terreinbezoeken worden ingepland. Deze hebben tot doel de vegetatieontwikkeling te monitoren en te controleren op nieuwe, opschietende stengels. Door de stengels onmiddellijk te verwijderen, wordt verhinderd dat een nieuwe haard kan uitgroeien. Er is namelijk steeds een grote kans dat opnieuw stengels opschieten, hoe zorgvuldig de bestrijdingsactie, het beheer of de grondwerken ook werden uitgevoerd. Voor het uitvoeren van de controle en nazorg dienen de nodige middelen voorzien te worden.
- Populatiecontrole van invasieve duizendknoop is moeilijk en duur. Daarom is een zorgvuldige afweging van de maatregelen nodig, rekening houdend met de beschikbare (financiële) middelen en de impact van de soort in de (boven)lokale context. Eén eenvoudige maatregel voor het verwijderen en/of controleren van invasieve duizendknoophard bestaat tot op vandaag helaas niet. Eenmalige controlemaatregelen zijn zelden voor 100% effectief. Bovendien is elke situatie uniek en moet de beheerstrategie op maat van het terrein ontworpen worden. De beslissing kan helpen bij het uitwerken van een weloverwogen beheerstrategie.
- Maatregelen voor populatiecontrole mikken op het wegnemen van de hinder én willen tegelijkertijd de populatie terugdringen. Afhankelijk van de omvang van de besmetting en de middelen die kunnen ingezet worden, zal de doelstelling uitroeien of indijken zijn in een bepaald gebied of voor een bepaalde populatie. De reactie van een duizendknoophard op een beheeringreep kan sterk variëren. De ene populatie zal gemakkelijker te controleren zijn dan de andere.



- Voor individuele opschietende stengels en kleine haarden (richtcijfer < 20m<sup>2</sup>) wordt de uitroeiing haalbaar geacht. Dit kan door handmatig de wortelstokken uit te spitten, maar ook door de injectie van een glyfosaatoplossing in combinatie met andere methoden zoals handmatig uitspitten of afdekken. Indien een terrein obstakel-vrij is (zowel onder- als bovengronds), kan door afdekken in combinatie met controle en nazorg een haard lokaal uitgeroeid worden. Het afgraven van de besmette bodem met een kraan wordt momenteel (in afwachting van een aanpak voor veilig grondverzet) enkel aangeraden wanneer sowieso grondwerken gepland zijn, omwille van de hoge kostprijs en het risico op nieuwe besmettingen. Ook in dit geval zijn controle en nazorg onontbeerlijk om de haard lokaal uit te roeien.
- Als uitroeien geen realistische optie meer is, omdat de besmetting te omvangrijk of moeilijk bereikbaar is, komt de doelstelling indijken in beeld. In dit geval wordt getracht de uitbreiding van bestaande haarden tegen te houden en in het beste geval te onderdrukken. Dit kan bijvoorbeeld door te verhinderen dat wortelstokken uitbreiden via aanleg van een ondergronds, verticaal scherm aan de rand(en) van een haard. Mogelijks kan bestrijding toegepast worden aan de randen van haarden door ze uit te spitten of te injecteren met een glyfosaatoplossing. Via begrazing en het inbrengen/bevorderen van concurrerende vegetatie kan invasieve duizendknoop op onderdrukt worden. In sommige gevallen kan intensief maaien (eventueel in combinatie met andere maatregelen) ook leiden tot de onderdrukking van een populatie.
- Nulbeheer kan ingezet worden om populaties onder controle te houden. Hierbij wordt de populatie bewust gespaard van elke vorm van beheer of verstoring (inclusief kappingen). Hoe minder verstoring, hoe minder de vorming van ondergrondse uitlopers wordt gestimuleerd en bijgevolg hoe trager de uitbreiding. Daarnaast wordt het risico op verspreiding van wortelstokdelen of onderste delen van stengels door beheeringrepen opgeheven.
- Het komt voor dat een locatie met invasieve duizendknoop vergraven moet worden. Om de verdere verspreiding te verhinderen, moet besmette grond afzonderlijk worden afgegraven, opgeslagen en verwerkt. In de eerste plaats wordt ernaar gestreefd om de besmette grondmassa ter plaatse te houden. Het afvoeren en behandelen van grond is immers duurder en houdt een risico op nieuwe besmettingen in. Als het niet mogelijk is om de besmette grond ter plaatse te houden, kan hij gecontroleerd afgevoerd, behandeld en hergebruikt worden om nieuwe besmettingen te voorkomen. De opdrachtgever weet dan op elk moment waar de besmette grond zich bevindt en hoe en waar hij wordt hergebruikt.
- Hoewel er nog meer onderzoek en praktijkervaring over de effectiviteit van de behandelingen, hun kosten en de gekoppelde voor- en nadelen nodig is, suggereren we enkele mogelijkheden om besmette grondmassa's te behandelen.
  - Kleine volumes grond kunnen afgevoerd worden naar een stortplaats;
  - Besmette grond, maar ook resten van invasieve duizendknoop kunnen begraven worden op de werf. De grond mag niet begraven worden op plaatsen waar infrastructuurwerken gepland zijn in de toekomst gezien het risico op herbesmetting. Er is momenteel nog geen kennis over hoe diep de besmette grondmassa moet begraven worden. Meer experimenten en ervaringen zijn nodig om dit te testen.
  - Afzeven en gecontroleerd hergebruiken van de afgezeefde grond. De afgezeefde grond kan nog kleine wortelstokfragmenten van invasieve duizendknoop bevatten en krijgt best controle en nazorg. Het materiaal dat op de zeef blijft liggen, wordt best afgevoerd naar een erkende bodemverwerker om het volledig onschadelijk te maken.
  - Vermalen en gecontroleerd hergebruiken van besmette grond. De besmette bodem wordt uitgegraven en fijn gemalen. Vervolgens wordt de grond terug in de gecreëerde put gestort en afgedekt. Doordat de plantendelen worden verhakseld zullen ze volledig weggerot zijn na een periode van 26 à 24 weken.
  - Gecontroleerd hergebruiken van besmette grond. Op de locatie waar de besmette grond wordt hergebruikt, wordt een beheer- of nazorgtraject toegepast.

## English abstract

This report reflects a project that aims to stimulate the buildup and transfer of knowledge on invasive knotweed. It bundles information on the recognition, distribution and impact of invasive knotweed and provides an overview of good management practices (including preventive strategies, eradication, containment and control). The report aims to inform managers who want to develop a broad, coordinated approach for invasive knotweed. The decision tree helps managers to choose appropriate objectives and matching methods for knotweed management. The information from this report is also available on the website [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be). The various management methods are discussed in detail to provide practical information on the implementation of the chosen methods. In addition, a showcase of practical experiments can be consulted through an interactive map. For each 'case' goals and outcomes are shown, how the management or soil removal was tackled and what the results are.

## Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

- De volledige verwijdering van invasieve duizendknoop uit Vlaanderen is geen reële optie meer gezien de problematische bestrijding en uitgebreide verspreiding in Vlaanderen, België en de aangrenzende landen. De opmars is niet onder controle en veroorzaakt in toenemende mate hinder. Daarom wordt als overkoepelende doelstelling naar voor geschoven om de uitbreiding van invasieve duizendknoop in Vlaanderen te vertragen.
- Om deze doelstelling waar te maken is meer coördinatie en ondersteuning op Vlaams niveau nodig. Het Soortenbesluit laat de mogelijkheid om een beheerregeling op te stellen voor de soortengroep. Hierdoor kan onder meer voorzien worden in sensibilisatiecampagnes, beheer- en bestrijdingsacties, beheerovereenkomsten met partners en bepalingen die de verspreiding van de soort(en) reguleren.
- Er is nood aan protocollen, bestaande uit een geteste set aan bioveiligheidsmaatregelen, voor het verzetten van besmette grond, het beheren van haarden en de afvoer en opslag van groenafval met invasieve duizendknoop. De opmaak van dergelijke protocollen wordt best uitgevoerd en gecoördineerd door het Vlaams of Federaal niveau in dialoog met de betrokken sectoren. Het is belangrijk dat de protocollen zich baseren op praktijkervaringen en wetenschappelijk onderzoek en samengesteld worden aan de hand van de wetenschappelijke opvolging van concrete cases. Echte successen kunnen pas geboekt worden, wanneer het project geflankeerd wordt door een communicatie- en bewustwordingsprogramma en tegelijkertijd wordt gezorgd voor doorwerking in de regelgeving.
- Om draagvlak te generen voor bepaalde maatregelen of een beheerplan wordt best gelijktijdig een communicatieplan opgesteld en uitgevoerd. Hierin worden de percepties en kennis van de verschillende groepen betrokkenen geïnventariseerd en worden de meest geschikte communicatiekanalen (evenementen, sociale media, geschreven pers, elektronische communicatie enz.) voor elk van deze groepen geselecteerd. Het is belangrijk dat alle betrokkenen (aannemers, werfleiders, groenarbeiders, terreinbeheerders ...) zich bewust zijn van de problematiek en goede beheerpraktijken kennen. Dit kan onder andere door vormingen en studiedagen te organiseren en aangepaste media te ontwikkelen.
- Er wordt best een algemeen monitoring- en databanksysteem voor de documentatie van groeiplaatsen en beheeringrepen opgezet. Dit systeem laat toe om snel bestrijdingsacties op poten te zetten bij nieuwe besmettingen, de resultaten van bestrijdingsacties op te volgen en/of de evolutie van populaties op te volgen. Hierbij is de inzet van mobiele applicaties die gelinkt zijn aan geografische informatiesystemen en databanken onontbeerlijk. Een dergelijk systeem is bruikbaar voor de opvolging van meerdere invasieve soorten.
- Op onderzoek én praktijkervaringen gebaseerde informatie zijn zowel voor professionele beheerders als de burger (vb. private tuineigenaren) essentieel. Daarom wordt best geïnvesteerd in gerichte kennisopbouw en onderzoek.



# Inhoudstafel

Dankwoord/Voorwoord .....	4
Samenvatting .....	5
English abstract.....	9
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid.....	10
Lijst van figuren .....	13
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>15</b>
<b>2 Soortgebonden informatie .....</b>	<b>16</b>
2.1 Soortnaam en taxonomie.....	16
2.2 Herkenning.....	16
2.3 Herkenning op het terrein.....	18
2.4 Verspreiding .....	19
2.5 Invasiehistoriek .....	22
2.6 Verspreidings- en regeneratiemechanismen .....	22
2.7 Verspreiding vanuit bestaande haarden .....	24
2.8 Bronnen van nieuwe infecties.....	25
2.8.1 Beheeringrepen.....	25
2.8.2 Grondverzet .....	26
2.8.3 Andere manieren waarop nieuwe infecties kunnen ontstaan .....	27
2.9 Standplaats.....	27
2.10 Impactanalyse .....	28
2.11 Invasief vermogen.....	29
2.12 Impact op soorten en impact op het ecosysteem.....	29
<b>3 Beleidskader .....</b>	<b>31</b>
3.1 Het soortenbesluit .....	31
3.2 Herbicidengebruik.....	31
3.3 Bermdecreet .....	32
3.4 Wetgeving waterlopen.....	32
3.5 Bodemwetgeving .....	32
3.6 Dierenzorg en wettelijke verplichtingen .....	33
3.7 Overige regels .....	33
<b>4 Naar een beheerstrategie.....</b>	<b>34</b>
4.1 De drietrapsaanpak voor invasieve exoten.....	34
4.2 Subdoelstellingen en maatregelen voor invasieve duizendknoppen in Vlaanderen.....	35
4.3 Wanneer invasieve duizendknoop aanpakken?.....	35
4.3.1 De biodiversiteitsdoelen van het terrein komen in het gedrang .....	36
4.3.2 Er is een risico op verspreiding.....	36
4.3.3 De veiligheid van het gebruik komt in het gedrang.....	38
4.3.4 Schade aan infrastructuur, inclusief toegenomen erosierisico .....	39
4.3.5 Landschappelijke impact .....	40
4.4 Een beslisthulp voor beheerders .....	40
4.5 Stap 1: Nieuwe besmetting vermijden .....	40
4.5.1 Bewustwording en kennis verbeteren .....	40
4.5.2 Begeleiding en opvolging van grondverzet .....	41
4.5.3 Bioveiligheidsmaatregelen .....	42
4.5.3.1 Bioveiligheid bij grondverzet op besmette locaties .....	42
4.5.3.2 Bioveiligheid bij maaibeheer .....	43
4.5.3.3 Bioveiligheid bij afvoer of opslag van groenafval met invasieve duizendknoop .....	44
4.6 Stap 2: Vroege waarschuwing en snelle verwijdering.....	44

4.7	Stap 3: Populatiecontrole.....	45
4.7.1	Uitroeien .....	46
4.7.2	Indijken.....	46
<b>5</b>	<b>Beheermaatregelen.....</b>	<b>47</b>
5.1	Handmatig uitspitten .....	47
5.2	Injectie van een glyfosaatoplossing gevolgd door mechanische methoden .....	48
5.3	Afdekken .....	50
5.4	Nulbeheer .....	52
5.5	Begrazen .....	52
5.6	Inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie .....	53
5.7	Frequent maaien .....	54
5.8	Uitgraven met een kraan in combinatie met controle en nazorg .....	55
<b>6</b>	<b>Nazorg of opvolgingsbeheer.....</b>	<b>57</b>
6.1	Behandeling van met invasieve duizendknoop besmette grond .....	57
6.1.1	Afvoeren naar een stortplaats .....	57
6.1.2	Begraven op de werf.....	57
6.1.3	Afzeven en gecontroleerd hergebruiken van de afgezeefde grond .....	57
6.1.4	Vermalen en gecontroleerd hergebruiken van de besmette grond.....	58
6.1.5	Gecontroleerd hergebruiken van besmette grond .....	58
6.2	Controle en nazorg.....	59
6.3	Inzaaien en inplanten .....	60
<b>7</b>	<b>Registratie en documentatie van beheeringrepen .....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>Bronnen en informatie .....</b>	<b>62</b>
8.1	Websites .....	62
<b>9</b>	<b>Referenties.....</b>	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>Beslissing voor beheerders .....</b>	<b>1</b>

## Lijst van figuren

Figuur 1	Bloeiwijze van invasieve duizendknoop - © Rollin Verlinde, Vilda.....	16
Figuur 2	(links) De meerjarige, ondergrondse stengels of rizomen van invasieve duizendknoop zijn donkerbruin aan de buitenkant en oranje aan de binnenkant met een wortelachtige structuur (Environment Agency, 2013).....	18
Figuur 3	(rechts) Opgegraven rizomen van duizendknoop - © Els Ameloot, VLM.....	18
Figuur 4	Jonge, bebladerde stengels opgeschoten vanuit de knopen van een ondergrondse reservestengel, wortelstok of rizoom.....	18
Figuur 5	(links) Een duizendknoophaad is groen in het zomerhalfjaar - © Yves Adams, Vilda.....	19
Figuur 6	(rechts) In de herfst verkleuren de bladeren en stengels en sterven de bovengrondse delen af - © Yves Adams, Vilda.....	19
Figuur 7	Verspreiding van Japanse duizendknoop in de wereld in de periode 1970 - 2016 (bron: GBIF).....	20
Figuur 8	Percentage van de onderzochte kilometerhokken met Japanse duizendknoop in de periode 1970 - 2016 (bron: Florabank).....	20
Figuur 9	Verspreiding van Japanse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).....	21
Figuur 10	Verspreiding van Boheemse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).....	21
Figuur 11	Verspreiding van Sachalinse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).....	21
Figuur 12	Een in de bodem achtergebleven rizoomfragment met dochterrizomen en een stengel.....	23
Figuur 13	Schematische weergave van een rizoom met rizoomknoppen en luchtstengelknoppen.....	23
Figuur 14	(links) Een gedroogde kroon van een invasieve duizendknoop - © Sus Willems, ANB.....	24
Figuur 15	(rechts) Dezelfde kroon werd na een half jaar drogen op een plastic zeil geplaatst. Na een neerslagrijke periode schoten opnieuw stengels uit - © Sus Willems, ANB.....	24
Figuur 16	Ruiming van een waterloop met invasieve duizendknoop tijdens het vegetatieseizoen. Het geruimde materiaal wordt op de oever worden gedeponeerd - © Sus Willems, ANB.....	25
Figuur 17	Bij de aanleg van deze kanaaloever (kanaal Bocholt-Herentals) werd geen rekening gehouden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop. Besmette grond werd hergebruikt in de toplaag.....	26
Figuur 18	(links) Rizomen worden meegenomen via de rupsen van een kraanvoertuig - © Els Ameloot, VLM.....	27
Figuur 19	(rechts) Rizomen blijven liggen op de carrosserie en worden door de vrachtwagen meegenomen - © Els Ameloot, VLM.....	27
Figuur 20	Bloemstuk gemaakt met stengels van invasieve duizendknoop.....	27
Figuur 21	Het classificeringssysteem van het Belgian Forum on Invasive Species (BFIS) om aandachtsoorten te identificeren voor mitigerende en preventieve maatregelen (E. Branquart (Ed.), 2017)).....	29
Figuur 22	Hiërarchie van hoofddoelstelling, subdoelstellingen en maatregelen voor de aanpak van invasieven, naar (Adriaens et al., 2015).....	34
Figuur 23	Invasieve duizendknoop duikt op na de aanleg van een natuurlijke oever in het natuurgebied de Leeuwerik te Brecht.....	36
Figuur 24	Invasieve duizendknoop dringt vanuit de wegberm een privaat perceel binnen - © Sus Willems, ANB.....	37
Figuur 25	(links) Dit langgerekte massief invasieve duizendknoop vereist dat frequent wordt gemaaid om een open, lage vegetatie te behouden.....	37
Figuur 26	(rechts) Aanwezigheid van invasieve duizendknoop op een plek waar grond wordt verplaatst.....	37
Figuur 27	(links) Invasieve duizendknoop langsheen de rijweg op de Vliegtuiglaan te Gent.....	38
Figuur 28	(rechts) Invasieve duizendknoop langsheen het fietspad op de Drongensesteenweg te Lovendegem.....	38



Figuur 29	Invasieve duizendknoop langsheen spoorweginfrastructuur aan het station van Boechout - © Sus Willems, ANB.....	38
Figuur 30	(links) Invasieve duizendknoop groeit doorheen de kieren van de boordstenen. ....	39
Figuur 31	(rechts) Invasieve duizendknoop op het perron - © Sus Willems, ANB. ....	39
Figuur 32	Bodemerosie langsheen een gracht te Geel - © Sus Willems, ANB. ....	39
Figuur 33	Na een herbicidenbehandeling in een wegberm, groeit invasieve duizendknoop ijl en klein terug - © Sus Willems, ANB. ....	45
Figuur 34	Stengels van invasieve duizendknoop schieten uit op nieuw aangelegde terreindelen rondom een gemeentelijke loods te Herentals - © Sus Willems, ANB. ....	48
Figuur 35	Plaats van injectie net onder de tweede knoop in een duizendknoopstengel en schematische weergave van de geïnjecteerde oplossing en het transport daarvan in de stengel via de sapstroom (Delbart & Pieret, 2010). ....	50
Figuur 36	Naast een bufferbekken op de Kleine Herk te Wellen werd een hard invasieve duizendknoop gedurende 7 jaar afgedekt met een ingegraven water- en luchtdichte folie. ....	51
Figuur 37	Invasieve duizendknoop kan overleven in een begrazingsblok door zich te verbergen midden in een bramenkoepel. ....	53
Figuur 38	Een invasieve duizendknoopvegetatie te Olen wordt met de hand gemaaid (Brannekens Hoeve). Deze ontbladerde stengels werden aan bloemenzaken verkocht - © Sus Willems, ANB. ....	55
Figuur 39	Bodemateriaal dat werd afgezeefd en waarvoor een nazorgtraject loopt (experiment Torensbeek Provincie Oost-Vlaanderen). ....	58
Figuur 40	Nazorg waarbij opkomende invasieve duizendknoopstengels worden uitgespit – ©Sus Willems, ANB. ...	59

## Lijst van tabellen

Tabel 1	Herkenning van de verschillende soorten invasieve duizendknopen. ....	17
Tabel 2	Scoring van de vier eigenschappen die de invasiekracht bepalen van de Aziatische duizendknopen volgens het ISEIA-protocol. ....	28

# 1 Inleiding

Beheerders van de groene ruimte worden geconfronteerd met de aanwezigheid en uitbreiding van invasieve duizendknopen op hun terreinen. Eenmaal gevestigd is Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) één van de moeilijkst te beheren uitheemse soorten. Hetzelfde geldt voor de nauw verwante Sachalinse duizendknoop (*Fallopia sachalinensis*) en hun hybride, de Boheemse duizendknoop (*Fallopia x bohemica*) (Vandevoorde *et al.*, 2017). In dit rapport worden de drie soorten samen benoemd als invasieve duizendknoop. De voorgestelde beheerstrategieën zijn immers gelijklopend. De soorten lijken nog steeds in opmars in Vlaanderen. Er zijn een aantal aspecten die de verspreiding in de hand werken.

- **Geen coördinatie op een hoger schaalniveau:** Invasieve duizendknopen zijn niet opgenomen in een Vlaams of Europees beleidskader. Het staat beheerders vrij om al dan niet rekening te houden met de aanwezigheid en impact van deze soorten.
- **Onaangepast beheer:** Er bestaat niet één eenvoudige maatregel voor het verwijderen of controleren van invasieve duizendknoop. Eenmalige controlemaatregelen zijn zelden voor 100% effectief. Niet zelden leiden goed bedoelde beheermaatregelen tot de kolonisatie van een nog grotere oppervlakte dan die de oorspronkelijke haard innam.
- **Verspreiding van invasieve duizendknoop via besmette grond:** In vele gevallen wordt geen rekening gehouden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop tijdens grondwerken. Via het verzet van grond besmet met wortelstokken worden de soorten actief verspreid.
- **Onvoldoende onderbouwde en aangepaste informatie:** Het succesvol beheren van invasieve duizendknoop vraagt ecologische en technische achtergrondkennis. Momenteel is de informatie die beheerders krijgen te uiteenlopend, te moeilijk te vinden of te weinig onderbouwd om een goed beheertraject uit te stippelen. Op onderzoek én praktijkervaringen gebaseerde informatie zijn zowel voor professionele beheerders als de burger (vb. private tuineigenaren) essentieel.

Dit rapport is de weerslag van een project dat de kennisopbouw en -uitwisseling in verband met invasieve duizendknoop wil aanzwengelen. Het project werd uitgevoerd in het kader van het enveloppeonderzoek<sup>1</sup> voor het departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW), dat eveneens kampt met de problematiek op zijn terreinen.

Het rapport volgt de aanbevelingen voor de opmaak van een code goede beheerpraktijk (best practice) voor invasieve exoten (Adriaens *et al.*, 2015). Het bundelt informatie over de herkenning, verspreiding en impact van invasieve duizendknoop en geeft een overzicht van goede beheerpraktijken (met inbegrip van preventieve strategieën, uitroeiing, inperking en controle). Het rapport richt zich tot beheerders die een brede, gecoördineerde aanpak voor invasieve duizendknoop willen uitwerken. Daarnaast wordt een beslisthulp aangeboden die beheerders kan helpen een doelstelling te kiezen en een hierbij passende beheerkeuze te maken.

Ook op de website [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be) wordt de informatie uit dit rapport ontsloten. Bezoekers kunnen er terecht voor informatie over de herkenning, verspreiding en impact van invasieve duizendknoop. De verschillende beheermethoden worden in detail besproken met de bedoeling beheerders van praktische informatie te voorzien voor de uitvoering van het gekozen beheertraject. Daarnaast lopen er verschillende praktijkexperimenten waaruit veel te leren valt. De interactieve kaartenmodule van Ecopedia toont een selectie van praktijkexperimenten. Welke beheermethoden worden toegepast, met welk doel en wat zijn de resultaten?

---

<sup>1</sup> Via het kortlopend en gericht enveloppeonderzoek wil INBO inspelen op de kennisnoden die bestaan bij overheidsdiensten en andere partners in het natuurbehoud en -beheer.

## 2 Soortgebonden informatie

### 2.1 Soortnaam en taxonomie

De meest gebruikte Nederlandse naam voor de invasieve soort is Japanse duizendknoop. Het gaat echter om twee soorten en hun hybride, die een rol spelen in het invasieproces. Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*; synoniemen zijn *Polygonum cuspidatum* en *Reynoutria japonica*) en Sachalinse duizendknoop (*Fallopia sachalinensis*) vormen de hybride Boheemse duizendknoop (*Fallopia x bohemica*). Japanse en Boheemse duizendknoop worden in het veld vaak niet onderscheiden gezien hun grote gelijkenis.

De Japanse, Boheemse en Sachalinse duizendknoop worden in dit rapport gemakshalve 'invasieve duizendknoop' genoemd. Hoewel ook andere uitheemse soorten uit de duizendknoopfamilie (Polygonaceae)<sup>2</sup> in het wild in Vlaanderen voorkomen, worden enkel de drie meest invasieve duizendknopen besproken.

### 2.2 Herkenning

De invasieve duizendknopen worden gekenmerkt door de lange stengels die over de hele lengte bladeren dragen. De stengels zijn stevig en buigen door aan de top. Ondergronds is een sterk vertakt en uitgebreid wortelstoknetwerk aanwezig. Een wortelstok of rizoom is een ondergrondse, meestal horizontaal lopende stengel. Uit de rizomen groeien elk voorjaar nieuwe stengels vanuit de stengelknopen. Deze bereiken in augustus hun maximale lengte die kan variëren van 1 tot 2,5 meter of hoger op een gunstige standplaats. De grote gesteelde bladeren zijn spits aan de top en ruitvormig (*F. japonica*) tot hartvormig (*F. sachalinensis*) aan de basis. Hun bloeitijd loopt van augustus tot oktober. In de herfst verkleuren de bladeren en sterven stengels en bladeren af (Beerling *et al.*, 1994).

**Bloem** Groenachtig tot witte bloemtrossen die uit de oksel van het blad groeien (zie Figuur 1).

**Blad** De bladeren zijn afwisselend geplaatst, enkelvoudig en hebben een schacht die de stengels nauw omsluit ter hoogte van de knopen (ochrea). De bladschijf is eivormig tot langwerpige eivormig. De basis van de bladschijf kan variëren van recht tot afgerond of hartvormig afgeknut naargelang de soort. Het bladuiteinde is puntvormig. De beharing van de bladnerven aan de onderzijde van het blad varieert naargelang de soort (zie Tabel 1).

**Stengel** De stengel is robuust en licht gestreept. De stengeldelen tussen de knopen (internodia) zijn hol. De knoop (nodium) is vol waardoor de stengel uit compartimenten bestaat.

**Ondergrondse reservestengels** De ondergrondse reservestengels, ook wel wortelstokken of rizomen genoemd, zijn verhout en vormen grote, dichte klompen of zogenaamde 'kronen'. Meerjarige, levende rizomen zijn vanbuiten donkerbruin en op doorsnede geel-oranje van kleur. Ze kunnen gemakkelijk in doormidden geknakt worden (zie Figuur 2 en Figuur 3). Jonge rizomen zijn wit.




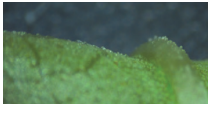
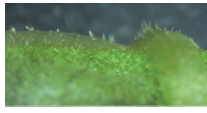
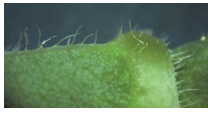
**Vrucht** Witte dopvrucht (één zaad per vrucht)



Figuur 1 Bloeiwijze van invasieve duizendknoop  
- © Rollin Verlinde, Vilda.

<sup>2</sup> De Afghaanse duizendknoop (*Persicaria Wallichii*, syn. *Polygonum polystachyum*, *Rubrivena polystachya*) is een vierde uitheemse duizendknoop, die zeldzaam, maar lokaal abundant (vb. in de Kempen) als tuinvlieder verwilderd voorkomt in Vlaanderen ([www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)). Het wordt daarom afgeraden om Afghaanse duizendknoop te verhandelen en aan te planten ([www.alterias.be](http://www.alterias.be)). Chinese bruidssluier (*Fallopia baldschuanica*, syn. *Polygonum aubertii*) is een populaire klimplant in siertuinen en stadsgroen. Het is een forse groeier die op korte tijd natuurlijke vegetatie en gebouwen kan overgroeien. Ze kan terugkruisen met *F. japonica* waardoor deze zaden en soms zelfs nakomelingen kan vormen (Hoste *et al.*, 2017; Tiébré *et al.*, 2007).

Tabel 1 Herkenning van de verschillende soorten invasieve duizendknopen.

Nederlandse naam	Japanse duizendknoop	Boheemse duizendknoop	Sachalinse duizendknoop	Referenties
<b>Wetenschappelijke naam</b>	Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr.	Fallopia x bohemica (Chrtk & Chrtkova) J.P. Bailey	Fallopia sachalinensis (Maxim.) Ronse Decr.	(van der Meijden, 2005)
<b>Engelse naam</b>	Japanese knotweed	Hybrid knotweed	Giant knotweed	(Environment Agency, 2013)
<b>Frans naam</b>	La renouée du Japon	La renouée Bohémien	La renouée Sachaline	(Delbart & Pieret, 2010)
<b>Duitse naam</b>	Japanischer Staudenknöterich	Bastard-Staudenknöterich	Sachalin-Staudenknöterich	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Oorsprong</b>	het oosten van Azië	hybridisatie in nieuw verspreidingsgebied	het noordoosten van Japan	(Bailey & Conolly, 2000).
<b>Hoogte plant</b>	1,5 m – 2,5 ( 3) m	2,5 – 3,5 (4) m	3,5 – 4,5 m	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Grootte bladeren</b>	10 - 18 cm lang, bladeren van zijtakken even groot tot iets kleiner	20 - 35 cm lang, bladeren van de zijtakken zijn veel kleiner	30 - 45 cm lang, de bladeren van de zijtakken zijn veel kleiner	(van der Meijden, 2005; WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Bladvorm</b>	breed eivormig	variabel, breed tot langwerpig eivormig	langwerpig eivormig tot elliptisch	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Bladvoet</b>	recht of rechthoekig afgeknot	variabel, recht tot hartvormig, vaak iets hartvormig	hartvormig	(van der Meijden, 2005; WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Bladtop</b>	spits toelopend	variabel, spits tot geleidelijk toelopend	geleidelijk toelopend	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Bladstructuur</b>	dik en stevig, leerachtig	meestal stevig, maar niet leerachtig	dun, slap	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Foto blad</b>				(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Bladnerven op de onderzijde v.h. blad</b>	onbehaard, alleen met ruwe papilvormige haren (even lang als breed)	haren stijf, ongeveer 0,5 mm lang	haren buigzaam, 1 -2 mm lang	(van der Meijden, 2005; WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Foto bladnerven op de onderzijde v.h. blad</b>				(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Stengelkleur</b>	vele roodbruine vlekken	zonder of met vage roodbruine vlekken	zonder roodbruine vlekken	(WIßKIRCHEN, 2011)
<b>Vertakking stengels</b>	veel vertakkingen	weinig tot veel vertakkingen	geen tot enkele vertakkingen	(de Groot & Oldenburger, 2011)





Figuur 2 (links) De meerjarige, ondergrondse stengels of rizomen van invasieve duizendknoop zijn donkerbruin aan de buitenkant en oranje aan de binnenkant met een wortelachtige structuur (Environment Agency, 2013).

Figuur 3 (rechts) Opgegraven rizomen van duizendknoop - © Els Ameloot, VLM.

Soms is het niet evident om een wortel van een andere struik of boom te onderscheiden van een wortelstok of rizoom van duizendknoop. Wortels hebben echter nooit knopen of bladeren. Wortelstokken hebben altijd knopen met of zonder bladeren. Als er geen bladeren aan zitten, zijn de bladlittekens nog wel te zien. Op elke knoop van de wortelstok kan een nieuwe zijtak gevormd worden (hetzij rizoom, hetzij bovengrondse stengel).

### 2.3 Herkenning op het terrein

De aanwezigheid van invasieve duizendknoop kan vrij eenvoudig vastgesteld worden. Al in het vroege voorjaar zijn de jonge, kleine stengels waarneembaar omdat ze sneller en hoger uitgroeien dan de inheemse kruidachtige vegetatie. De jonge stengels zijn al bebladerd en voorzien van knopen. De typische bladvorm verradt dat het om een invasieve duizendknoop gaat. Stengels en bladnerven zijn vaak rood aangelopen; soms is zelfs de hele plant rood aangelopen (zie Figuur 4).



Figuur 4 Jonge, bebladerde stengels opgeschoten vanuit de knopen van een ondergrondse reservestengel, wortelstok of rizoom.

Monotone haarden, die niet frequent beheerd worden, zijn het hele jaar door goed waarneembaar. In de winter geven de rechtopstaande, afgestorven stengels aan waar de haarden zich bevinden (zie Figuur 5 en Figuur 6). De afgestorven, houtige stengels blijven 's winters staan en vallen pas na verloop van tijd om (Beerling *et al.*, 1994). Wanneer duizendknoop samen voorkomt met inheemse vegetatie onder een beheer van bijvoorbeeld maaien en/of begrazen, is hij minder gemakkelijk waar te nemen. Dit is zeker het geval in de wintermaanden. Na een maaibeurt in het groeiseizoen echter, schieten duizendknoopstengels meestal sneller op dan inheemse grassen en kruiden. Andere aspecten die de aanwezigheid van duizendknoop verraden na een maaibeurt zijn opeengestapelde, afgemaaide stengels of overgebleven stobben op een kale bodem.

Een nieuwe besmetting met invasieve duizendknoop kan gemakkelijk opgespoord worden vanaf het vroege voorjaar. De stengels zullen als eerste in het groeiseizoen hoog uitgroeien boven de overige vegetatie. In de zomermaanden echter kunnen de duizendknoopstengels steeds meer verstopt geraken tussen hoog uitgegroeide (pionier)planten.



Figuur 5 (links) Een duizendknoophaarde is groen in het zomerhalfjaar - © Yves Adams, Vilda.

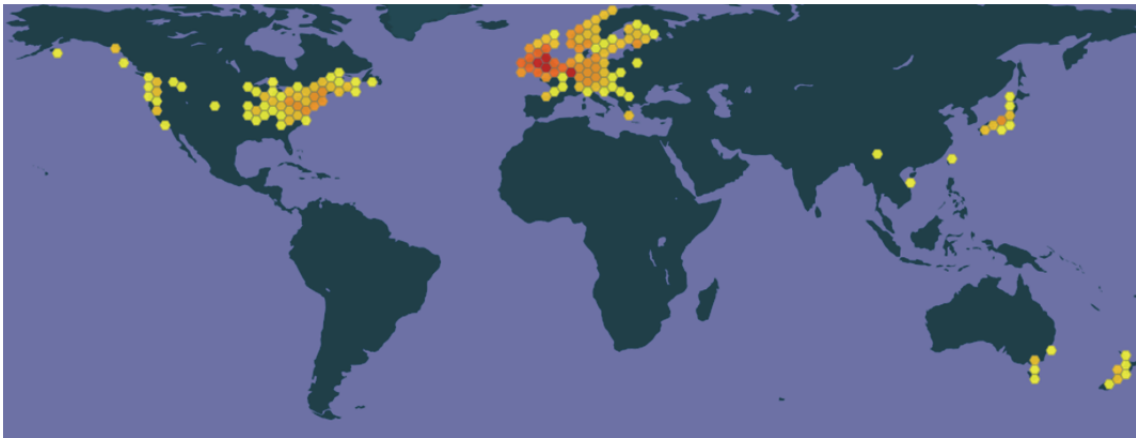


Figuur 6 (rechts) In de herfst verkleuren de bladeren en stengels en sterven de bovengrondse delen af - © Yves Adams, Vilda.

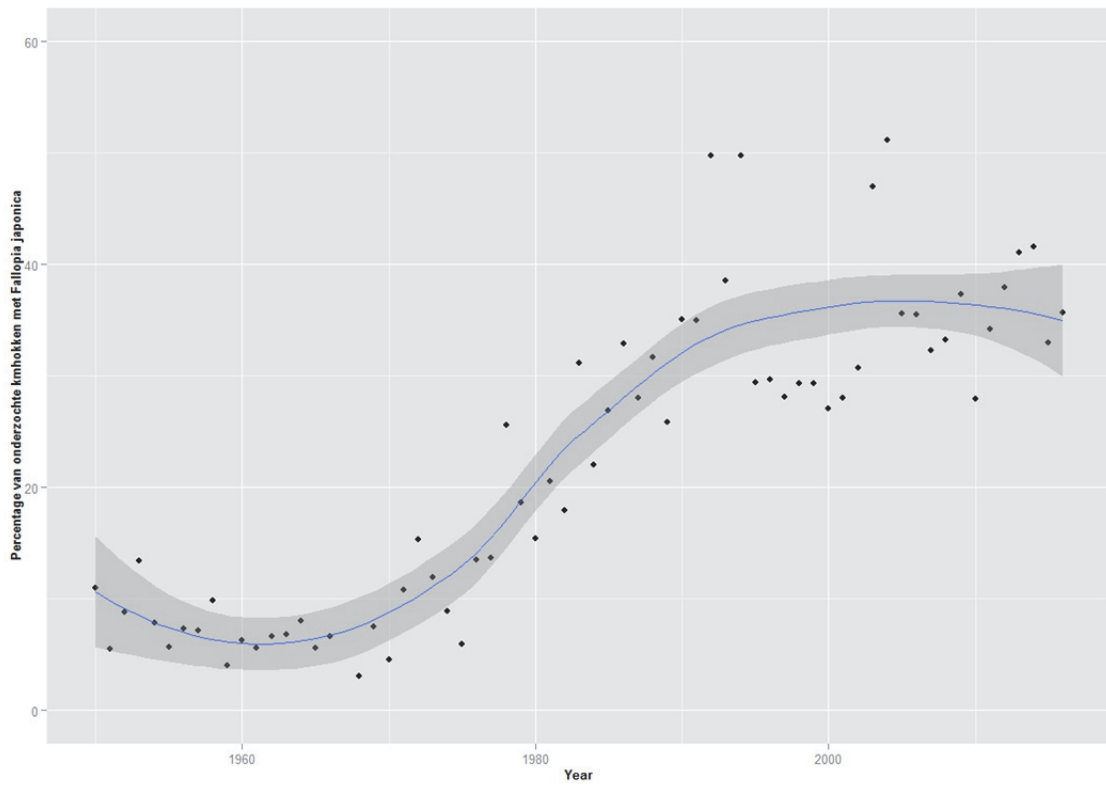
## 2.4 Verspreiding

Japane duizendknoop is een uitheemse soort in Vlaanderen. Ze is inheems in China, Japan, delen van Korea en Taiwan. Ginder komt ze voor als pioniersoort van open habitats, zoals vulkanische hellingen (Adachi *et al.*, 1996). Sachalinse duizendknoop komt oorspronkelijk enkel voor in een regio in het noorden van Japan (Bailey & Conolly, 2000). In hun nieuw gekoloniseerd areaal in West-, Centraal- en Noord-Europa, maar ook in het noorden van de Verenigde Staten en het zuiden van Canada zijn de drie duizendknopen wijdverspreid en worden ze erkend als agressieve indringers (zie Figuur 7). De zuidelijke en oostelijke areaalgrenzen worden bepaald door het optreden van zomerse droogte. De noordelijke areaalgrens wordt bepaald door late vorst en een hieraan gekoppeld kort groeiseizoen (Beerling *et al.*, 1994). Vlaanderen valt volledig binnen de grenzen van hun nieuwe verspreidingsgebied.

In Vlaanderen is de Japane duizendknoop abundant en wijdverspreid (zie Figuur 9). De verspreiding wordt via de Florabank gemonitord op kilometerhok-niveau. Vandaag komt in bijna 40% van de onderzochte kilometerhokken van de Florabank Japane duizendknoop voor (zie Figuur 8). Binnen een besmet hok kan het aantal groeiplaatsen nog toenemen, maar deze toename wordt niet geregistreerd op niveau Vlaanderen. Enkel in delen van de Polders en de Kempen ontbreekt Japane duizendknoop nog. Wellicht komt ook Boheemse duizendknoop wijdverspreid voor, maar wordt/werd deze vaak gerapporteerd als Japane duizendknoop. Vandaar het schijnbaar kleinere verspreidingsgebied op Figuur 10. Experts melden echter dat ze ook Boheemse duizendknoop frequent en wijdverspreid aantreffen in Vlaanderen. Het voorkomen van Sachalinse duizendknoop is effectief beperkt met concentraties rond Brussel en Gent (zie Figuur 11).



Figuur 7 Verspreiding van Japanse duizendknoop in de wereld in de periode 1970 - 2016 (bron: GBIF).



Figuur 8 Percentage van de onderzochte kilometerhokken met Japanse duizendknoop in de periode 1970 - 2016 (bron: Florabank).

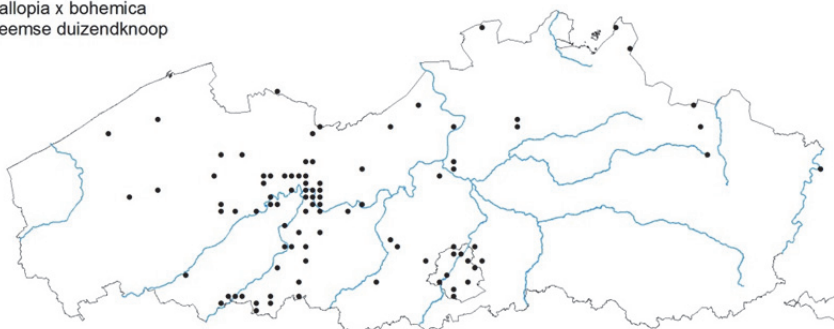


*Fallopia japonica*  
Japanse duizendknoop



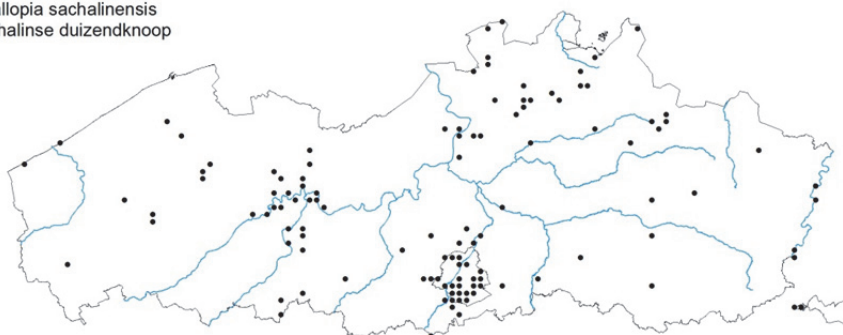
Figuur 9 Verspreiding van Japanse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).

*Fallopia x bohemica*  
Boheemse duizendknoop



Figuur 10 Verspreiding van Boheemse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).

*Fallopia sachalinensis*  
Sachalinse duizendknoop



Figuur 11 Verspreiding van Sachalinse duizendknoop in de periode 1950 - 2016 (bron: Floradatabank).

## 2.5 Invasiehistoriek

Al vroeg in de 19de eeuw werd Japanse duizendknoop in onze streken ingevoerd en verspreid (Bailey & Conolly, 2000; de Groot & Oldenburger, 2011). Sachalinse duizendknoop werd iets later ingevoerd. Wellicht ontstond de hybride-exoot, de Boheemse duizendknoop, al relatief snel na de introductie van beide oudersoorten. De twee oudersoorten, met oorspronkelijk gescheiden arealen, kwamen in Europa met elkaar in contact. Door bestuiving met pollen van Sachalinse duizendknoop kon de vrouwelijke Japanse duizendknoop kiemkrachtig zaad vormen en een hybride nakomeling met een grotere genetische variatie voortbrengen. Wetenschappelijk onderzoek concludeert dat hybridisatie het invasiesucces van het duizendknopencomplex verhoogde, gezien de Boheemse duizendknoop een grotere concurrentiekracht heeft dan zijn oudersoorten (Parepa *et al.*, 2014).

Onderzoek van Bailey & Conolly (2000) naar de invasiehistoriek van invasieve duizendknopen toonde aan dat de drie soorten op een relatief grote schaal en gedurende bijna een eeuw verhandeld werden. Bij ons werden de soorten in eerste instantie gebruikt als veevoer, maar ook aangeplant als sierstruik en voor het fixeren van taluds (Delbart & Pieret, 2010). Veel Vlaamse populaties ontstonden wellicht uit weggeworpen tuinafval (Van Landuyt *et al.*, 2006). Pas na 1950 zijn de soorten op grotere schaal verwilderd (de Groot & Oldenburger, 2011). Boheemse duizendknoop kwam al geruime tijd in veel Europese landen voor, maar werd nooit als zodanig herkend tot in de jaren '80 (Bailey & Conolly, 2000; Verloove Filip, 2002).

## 2.6 Verspreidings- en regeneratiemechanismen

Bij duizendknopen komen de mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen in de regel niet op dezelfde plant voor, ze zijn dus tweehuizig<sup>3</sup>. De bloemen worden bestoven door insecten en het zaad wordt verspreid via wind en water. In het natuurlijk verspreidingsgebied plant de Japanse duizendknoop zich zowel geslachtelijk als ongeslachtelijk voort. In het nieuw verspreidingsgebied echter, zijn de mannelijke planten van Japanse duizendknoop steriel. Genetisch onderzoek suggereert dat bijna de volledige populatie Japanse duizendknoop in het nieuw verspreidingsgebied ontstaan is uit één vrouwelijke kloon. Hierdoor kreeg Japanse duizendknoop haar bijnaam, “ ‘s werelds grootste vrouw” (Pysek, 2006). De vrouwelijke Japanse duizendknopen kunnen bevrucht worden door pollen van de Sachalinse en Boheemse duizendknoop. Sachalinse en Boheemse duizendknoop kunnen eveneens terugkruisen én onderling kruisen. Hoewel geslachtelijke voortplanting voorkomt binnen het duizendknoopcomplex en heeft bijgedragen aan de succesvolle kolonisatie van nieuw gebied, lijkt spontane zaadkieming en vestiging van zaailingen in het wild zeldzaam. Zo ontbreken zaailingen van Japanse duizendknoop vaak de groei-kracht van hun ouders, ontwikkelen ze traag en hebben ze open habitat nodig (Tiébré *et al.*, 2007). Bovendien heeft de zaadbank een beperkte levensduur (Pysek, 2006).

Invasieve duizendknoop verspreidt zich in onze streken vooral vegetatief (Beerling *et al.*, 1994). Op elke knoop van de wortelstok of stengel kan een nieuwe zijtak gevormd worden. Een geïsoleerd stuk wortelstok kan uitgroeien tot een nieuwe plant ingeval die minstens één knoop omvat. Wanneer een rizoom- of stengelfragment in een gunstige omgeving terecht komt, kan het gebeuren dat die uitgroeit tot een nieuwe plant. Hoewel stengels ook scheuten kunnen vormen op de knopen (Bímová *et al.*, 2003; De Waal, 2001) is het risico dat ze kunnen uitgroeien tot nieuwe klonen in het wild eerder beperkt. Stengelfragmenten bezitten geen reservestoffen die toelaten lange ongunstige perioden te overleven. Tijdens een droge periode zullen ze al snel afsterven en onschadelijk worden (Monty *et al.*, 2014). De rizomen zijn hard en taai en kunnen een lange ongunstige periode overleven om bij goede omstandigheden terug uit te schieten.

Vooraf rizomen of wortelstokken houden dus een risico op verdere verspreiding in. Vanuit de stengels worden voedingsstoffen naar de rizomen getransporteerd en hier opgeslagen. Door dit mechanisme bouwt duizendknoop reserves op die toelaten dat een volledige nieuwe haard kan ontstaan uit een klein rizoomfragment wanneer die minstens een knoop heeft (Aguilera *et al.*, 2010). Het regeneratievermogen van de taai, houtachtige rizomen is zeer hoog (Bímová *et al.*, 2003). Parepa *et al.* (2014) stelden experimenteel vast dat 50-60% van de geplante wortelfragmenten regeneerden tot nieuwe klonen in een natuurlijke bodem. Het regeneratiesucces van de Boheemse duizendknoop was het hoogst, maar vergelijkbaar met dat van de Japanse duizendknoop (+ 60%). Wortelfragmenten van de Sachalinse duizendknoop regeneerden voor iets minder dan 50% (Bímová *et al.*, 2003; Parepa *et al.*, 2014).

---

<sup>3</sup> Sommige klonen zijn hermafrodit.

De knopen dragen (oksel)knoppen waaruit nieuwe zijtakken kunnen ontstaan. Vanuit de laterale knoppen van een rizoomfragment kunnen zich verschillende dochterrizen ontwikkelen (zie Figuur 12 en Figuur 13). Uit de naar boven georiënteerde apicale knoppen ontstaan stengels (zie Figuur 13).

Aan het einde van het groeiseizoen produceren de stengels aan de basis (ondergrondse) winterknoppen om daarna af te sterven. In het hierop volgend voorjaar schieten uit de winterknoppen opnieuw bovengrondse stengels op. Het uitschieten van de verhoutende, bovengrondse stengels gebeurt jaar na jaar op ongeveer dezelfde plek, waardoor een scheutenklomp wordt gevormd, ook wel 'kroon' (zie Figuur 14) genoemd (Adachi *et al.*, 1996). Beerling (1990) toonde aan dat de groei van laterale knoppen die rizoom vormen, wordt onderdrukt door de groei van de apicale knoppen die bovengrondse stengels vormen. Wanneer luchtstengels worden gemaaid, afgedekt of bespoten worden rizoomscheuten gestimuleerd om te ontwikkelen en te groeien: dit verklaart het 'weglopen' van klonen als gevolg van beheerdruk (zie sectie 2.7).



Figuur 12 Een in de bodem achtergebleven rizoomfragment met dochterrizen en een stengel.



Figuur 13 Schematische weergave van een rizoom met rizoomknoppen en luchtstengelknoppen.

Adachi *et al.* (1996) documenteerden dat kronen van Japanse duizendknoop in Japan automatisch afsterven na vijf à zes jaar. Als reactie daarop zullen enkele voorheen slapende rizoomknoppen uitschieten. Het dochterrizoom vertakt van het moederrizoom onder een welbepaalde vastliggende hoek en groeit verder in een rechte lijn. De apicale

knoppen van het dochterrizzoom ontwikkelen vervolgens nieuwe kronen. Door deze stappen te herhalen, zal de haard verder ontwikkelen. De dichtheid aan luchtstengels neemt geleidelijk af in het centrum van de haard. Uiteindelijk ontstaat een donutvormige haard met een kale plek in het midden. Dit mechanisme wordt het 'centraal afstervingsmechanisme' genoemd (Adachi *et al.*, 1996). Dit groeipatroon lijkt niet op te gaan in het geïntroduceerd areaal waar stengels verschillende meters hoog kunnen worden en een hoge dichtheid aan kronen kunnen vormen. In Japan groeien de luchtstengels kort en ijl uit, met een lage kroondichtheid. Ook vertakken de rizomen in het geïntroduceerd areaal niet onder een vastliggende hoek en groeien ze niet in één welbepaalde richting. Het centraal afstervingsmechanisme gaat dus niet op waardoor langlevende, gesloten haarden kunnen ontwikkelen (Bashtanova *et al.*, 2009).

Kronen nemen toe in massa en omvang naarmate een vegetatie ouder wordt. In deze structuren worden, net zoals in de wortelstokken, veel reservestoffen opgeslagen, wat de plant toelaat lange, ongunstige (bv. droogte) perioden te overleven (zie Figuur 14 en Figuur 15). Delbart *et al.* (2012) vonden een verband tussen de massa van rizomen en de stengelvolumes die geproduceerd worden. Zwaardere rizzoomfragmenten geven aanleiding tot de groei van grotere stengelvolumes. Als vuistregel kan men stellen dat het regeneratievermogen toeneemt met een toenemende omvang van de kroon en toenemende leeftijd van de vegetatie. De meerderheid van de kronen bevindt zich aan de oppervlakte van het maaiveld. De grootste massa van het rizomennetwerk bevindt zich op minder dan 0,5 - 0,75 meter onder het maaiveld. Uit andere praktijkproeven blijkt dat rizomen zich vooral situeren in de bovenste 1 - 2 meter en zich in verticale richting zelden dieper bevinden dan drie à vier meter (de Groot & Oldenburger, 2011; Delbart & Pieret, 2010).



Figuur 14 (links) Een gedroogde kroon van een invasieve duizendknoop - © Sus Willems, ANB.

Figuur 15 (rechts) Dezelfde kroon werd na een half jaar drogen op een plastic zeil geplaatst. Na een neerslagrijke periode schoten opnieuw stengels uit - © Sus Willems, ANB.

## 2.7 Verspreiding vanuit bestaande haarden

Het jaarlijks terugkerend beheer van invasieve duizendknoop is vaak gericht op het – tijdelijk - wegnemen van de hinder door de hoge stengels af te zetten. Louter focussen op het tijdelijk wegnemen van de hinder kan echter de verspreiding in de hand werken (zie sectie 2.8.1). Haarden kunnen gedurende vele jaren stabiel in oppervlakte blijven en pas beginnen uitbreiden wanneer ze verstoord worden (Beerling *et al.*, 1994; Delbart *et al.*, 2012). Wanneer stengels worden gemaaid of op een andere manier worden onderdrukt tijdens het groeiseizoen, worden de rizzoomknoppen geactiveerd en kan snelle, ondergrondse horizontale uitbreiding van het rizzoomnetwerk plaatsvinden.

Niet zelden leiden goed bedoelde beheermaatregelen zoals maaien, afdekken of het vernevelen van gif tot de kolonisatie van een nog grotere oppervlakte dan die de oorspronkelijke haard innam (Beerling, 1990). In extreme gevallen werden zelfs nieuwe scheuten vastgesteld op 10 tot 20 meter van een haard onder beheerdruk. Daarom kan het aangewezen zijn om haarden zoveel mogelijk ongemoeid te laten.



## 2.8 Bronnen van nieuwe infecties

In Vlaanderen ontstaan nieuwe haarden meestal door beheeringrepen, graafwerken of grondverzet. Lijnvormige transportwegen vormen bij uitstek corridors voor verspreiding van invasieve duizendknopen (de Groot & Oldenburger, 2011; Van de Meutter *et al.*, 2012; Vandevoorde *et al.*, 2017).

### 2.8.1 Beheeringrepen

Bermen, dijken en andere grazige vegetaties worden doorgaans machinaal gemaaid. Elk type maaibeheer waarbij er wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen op onbesmette plekken kunnen terechtkomen is risicovol. Kronen en wortelstokken bevinden zich vaak ook op of nabij het maaiveld. Wanneer een duizendknoophaad dicht bij het maaiveld wordt afgezet, is het zeer waarschijnlijk dat wortelstokken of onderste stengeldelen mee worden afgezet en worden meegenomen.

Het klepelen van duizendknoopharden werkt de verspreiding in de hand (Van de Meutter *et al.*, 2012). Het versnipperd de vegetatie en kan bodemverstoring veroorzaken als de maaibalk niet mooi parallel staat t.o.v. het grondoppervlak. Wortelstokfragmenten en onderste stengeldelen worden weggeslingerd of meegenomen en komen elders terecht waar ze kunnen uitgroeien tot een nieuwe plant (Ameloot, 2017).

Bij het maaien van de waterbodemvegetatie of grondige ruiming van waterlopen en grachten met een maaikorf of maaibalk, wordt voorgeschreven om invasieve duizendknoop zo dicht mogelijk tegen het bodemoppervlak van het talud en de oever af te zetten (Agentschap Wegen en Verkeer, 2014). Hierdoor worden oppervlakkig gelegen wortelstokfragmenten mee afgeschraapt. Wanneer het geruimde materiaal niet wordt afgevoerd naar een gecertificeerd compostingsbedrijf en wordt gestockeerd op de oever, bestaat het risico op de vestiging van een nieuwe haard (zie Figuur 16).



Figuur 16 Ruiming van een waterloop met invasieve duizendknoop tijdens het vegetatie seizoen. Het geruimde materiaal wordt op de oever worden gedeponeerd - © Sus Willems, ANB.

Het verwijderen van schaduw biedende vegetatie zorgt ervoor dat de ondergroei meer licht krijgt. Wanneer invasieve duizendknoop voorkomt, kan die gaan uitbreiden als reactie op het verbeterd lichtklimaat. Niet enkel

lichtcompetitie zou hierin een rol spelen, maar waarschijnlijk ook competitie voor water en voedingsstoffen (Delbart & Pieret, 2010).

## 2.8.2 Grondverzet

Het verzetten van grond vervuild met invasieve duizendknopen is momenteel niet gereguleerd. Bij graafwerken wordt vaak geen rekening gehouden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop. Nochtans overleven de wortelstokken het grondverzet met gemak. Grond besmet met wortelstokken wordt doorgaans samen met propere grond afgegraven en vermengd. Nadien wordt de grond hergebruikt op de werf of wordt hij afgevoerd om daarna onder de radar te verdwijnen. De afgevoerde grond wordt wellicht tijdelijk gestockeerd en hergebruikt. Beide manieren van werken, leiden potentieel tot nieuwe besmettingen op de oorspronkelijke werf, de tijdelijke stockageplaatsen of nieuwe werfzone. Bij hergebruik van besmette bodem in de toplaag, staat het vast dat haarden zich zullen ontwikkelen en uitbreiden in de daarop volgende jaren (zie Figuur 17). Door dit hiaat in de bodemwetting en de beperkte ervaring in het omgaan met besmette grond, ontstaan vele nieuwe besmettingen.

Ook via de rupsen, banden en carrosserie van graaf- en andere machines die af en aan rijden, kunnen rizomen verspreid worden over een grotere oppervlakte, zie Figuur 18 en Figuur 19 (Ameloot, 2017).

Via het transport van grond, gecontamineerd met rizomen gebeurt verspreiding over lange afstand (de Groot & Oldenburger, 2011). Wanneer bij graafwerken met duizendknoop besmette grond wordt afgevoerd naar een andere locatie, verdwijnt deze onder de radar. De besmette grond wordt gestockeerd of herbruikt op een andere locatie waar hij een nieuwe besmetting kan veroorzaken.



Figuur 17 Bij de aanleg van deze kanaaloever (kanaal Bocholt-Herentals) werd geen rekening gehouden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop. Besmette grond werd hergebruikt in de toplaag.





Figuur 18 (links) Rizomen worden meegenomen via de rupsen van een kraanvoertuig - © Els Ameloot, VLM.

Figuur 19 (rechts) Rizomen blijven liggen op de carrosserie en worden door de vrachtwagen meegenomen - © Els Ameloot, VLM.

### 2.8.3 Andere manieren waarop nieuwe infecties kunnen ontstaan

Via waterlopen kunnen rizomen over een lange afstand getransporteerd worden. Op hellende oevers langs waterlopen kunnen kronen of rizomen die aan de oppervlakte liggen loskomen en meegevoerd worden met de stroming naar stroomafwaarts gelegen terreindelen (l'Unité Biodiversité & Paysage van de Universiteit van Luik - Agro-Bio Tech (ULG GxABT), 2013). In getijdengebieden kunnen rizomen ook stroomopwaarts worden meegevoerd. Op deze manier kunnen overstroomde terreinen gekoloniseerd worden. Zo ontstonden nieuwe haarden op de schorren van de Zeeschelde uit aangespoelde wortelstokdelen van invasieve duizendknoop (Vandevoorde, 2016).

Invasieve duizendknoop heeft een ornamentale waarde en wordt gebruikt in de bloemschikunst (zie Figuur 20). De stengels worden geoogst en verhandeld om bloemstukken mee te maken. Mogelijks kunnen nieuwe haarden ontstaan uit weggegooid materiaal van bloemisten en hobbyisten.



Figuur 20 Bloemstuk gemaakt met stengels van invasieve duizendknoop.

## 2.9 Standplaats

Invasieve duizendknoepen komen voor in een breed scala van biotopen met een voorkeur voor voedselrijke, vochtige standplaatsen. Zij groeien het beste in de volle zon, maar doen het ook goed op half beschaduwde plekken. De concurrentiekracht van de duizendknoepen neemt toe naarmate de standplaats voedsel- en lichtrijker wordt. De soorten komen wijdverspreid voor, vaak op locaties met een verhoogde menselijke activiteit als parken, tuinen,



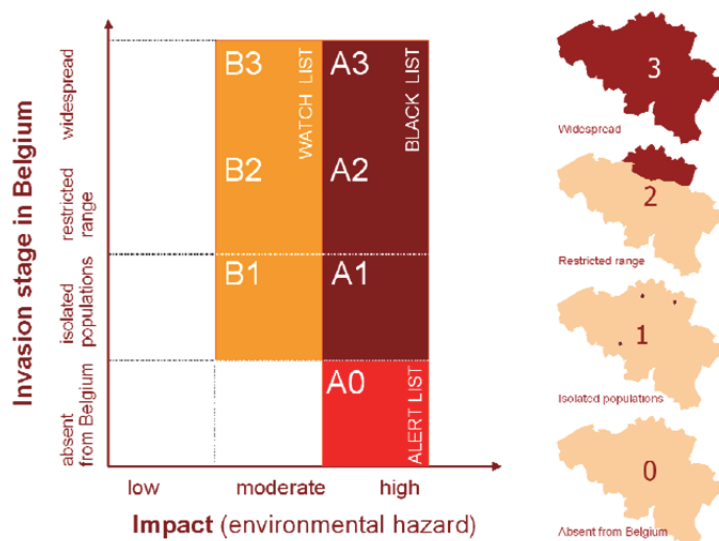
industrieterreinen, dijken, wegbermen, spoorwegen en andere groene infrastructuurelementen. Zij doen het ook goed op meer natuurlijke plekken zoals in bossen, ruigtes, rivieroeveren en alluviale zones (Beerling *et al.*, 1994; l'Unité Biodiversité & Paysage van de Universiteit van Luik - Agro-Bio Tech (ULG GxABT), 2013; Van Landuyt *et al.*, 2006). Bovendien lijken invasieve duizendknopen zich goed aan te passen aan veranderende milieumomstandigheden (Parepa *et al.*, 2012) en zijn zij zeer tolerant aan vervuiling. Deze eigenschappen komen het invasiesucces ten goede. Zo zijn ze bij de weinige plantensoorten die groeiden op de met zware metalen vervuilde site van Umicore te Olen (mondellinge mededeling Sus Willems). In de Gentse kanaalzone (J. Kennedylaan 31) is in de jaren '90 gezocht naar planten die op het 15 meter hoge talud met kolengruis van Oxbow Coal konden groeien. Vandaag staat er een massief invasieve duizendknoop op het talud (mondellinge mededeling Koen Van Roeyen). Op een vervuild talud in het Antwerps havengebied zijn invasieve duizendknoop, distel en riet de enige planten die standhouden op de zeer zure, sulfaatrijke bodem (Vandevoorde *et al.*, 2017).

## 2.10 Impactanalyse

Om te evalueren in welke mate een uitheemse soort een risico vormt voor biodiversiteit, economie of maatschappij worden risico- of impactanalyses uitgevoerd. In België wordt de screening-procedure ISEIA (Invasive Species Environmental Impact Assessment) het meest gebruikt ([ias.biodiversity.be](http://ias.biodiversity.be)). Deze catalogeert soorten op basis van hun potentiële ecologische impact in een alarmlijst, zwarte lijst en bewakingslijst (Adriaens *et al.*, 2017; Vanderhoeven *et al.*, 2015). De Japanse, Boheemse en Sachalinse duizendknoop werden alle drie beoordeeld als 'zeer invasief' door de experts van het Belgian Forum on Invasive Species (BFIS) en staan op de zwarte lijst (code A) van België (zie Tabel 2). Vier eigenschappen die de invasiekracht van soorten bepalen werden gescoord (laag, gemiddeld of hoog): het verspreidingspotentieel, het potentieel tot kolonisatie van natuurlijke habitats, de negatieve effecten op lokale biota en de impact op ecosysteemfuncties (E. Branquart (Ed.), 2017). Deze scoring werd gecombineerd met de verspreiding van de soort in België (afwezig = 0, geïsoleerd = 1, beperkt verspreidingsgebied = 2, wijdverspreid = 3) om te komen tot een ISEIA-categorie (zie Figuur 21).

Tabel 2 Scoring van de vier eigenschappen die de invasiekracht bepalen van de Aziatische duizendknopen volgens het ISEIA-protocol.

Naam	Dispersie-potentieel	Invaderend vermogen	Impact op soorten	Impact op ecosysteem	ISEIA-categorie
Boheemse duizendknoop	hoog	hoog	hoog	hoog	A2
Japanse duizendknoop	hoog	hoog	hoog	hoog	A3
Sachalinse duizendknoop	hoog	hoog	hoog	hoog	A2



Figuur 21 Het classificeringssysteem van het Belgian Forum on Invasive Species (BFIS) om aandachtsoorten te identificeren voor mitigerende en preventieve maatregelen (E. Branquart (Ed.), 2017)).

## 2.11 Invasief vermogen

Het duizendknoopcomplex is geklasseerd bij de 100 meest invasieve planten in Europa (l'Unité Biodiversité & Paysage van de Universiteit van Luik - Agro-Bio Tech (ULG GxABT), 2013). Ze vormen op zonnige, voedselrijke standplaatsen hoge, gesloten vegetaties waaronder bijna geen andere planten gedijen (Aguilera *et al.*, 2010). Het succes van invasieve duizendknopen is niet enkel te wijten aan het hoog regeneratievermogen, maar evengoed aan hun enorme groeikracht. Invasieve duizendknopen ontwikkelen zich zeer snel, zowel in de hoogte als in de breedte. Zo breiden de wortelstokken of rizomen zich systematisch lateraal uit (Vandevoorde *et al.*, 2017). Rizomen lopen gemiddeld 1 meter per groeiseizoen uit, maar dit kan toenemen onder invloed van beheerdruk (Environment Agency, 2013). Op schaduwrijke, minder voedselrijke standplaatsen kan invasieve duizendknoop ijl blijven en samen voorkomen met andere vegetatie. Ook de neiging om uit te breiden is op dit type standplaats beperkter. Zo ondervinden voorjaarsbloeiers in een bos weinig concurrentie van invasieve duizendknoop.

Invasieve duizendknopen vormen dichte populaties die inheemse plantensoorten verdringen, de biodiversiteit reduceren en de bodemeigenschappen wijzigen (Beerling *et al.*, 1994; Hejda *et al.*, 2009). Niet enkel door hoog uitgroeien, beconcurrereert duizendknoop andere plantensoorten, maar ook via allelopathie<sup>4</sup> (Dommanget *et al.*, 2014; Murrell *et al.*, 2011). Het effect op de inheemse vegetatie via allelopathie mag echter niet overschat worden (Parepa & Bossdorf, 2016).

Omwille van de grotere genetische variatie blinkt de Boheemse duizendknoop algemeen gesproken uit wat invasief vermogen betreft. De vrij recente hybridisatie van twee geïntroduceerde soorten heeft een nieuwe, nog invasievere, soort gecreëerd (Barták *et al.*, 2010). Zo bleek uit een proef dat hybride duizendknopen gemiddeld drie keer meer biomassa vormen in dezelfde tijdspanne dan hun oudersoorten (Parepa *et al.*, 2014).

## 2.12 Impact op soorten en impact op het ecosysteem

Op gunstige standplaatsen kunnen invasieve duizendknopen de biotische en abiotische samenstelling van ecosystemen veranderen (Lavoie, 2017). Vooral de impact op de inheemse vegetatie is zeer groot. Na kolonisatie van duizendknoop neemt het aantal plantensoorten, hun bedekking en biomassa snel af (Fernandez, 2011). Uiteindelijk blijft een monotone duizendknoophard over. De grote hoeveelheid strooisel en het dichte rizomennetwerk veranderen het ecosysteem in het voordeel van de invasieve soort. Een studie naar het voorkomen van enkele de soortengroepen in duizendknoopharden wees uit dat veel inheemse diersoorten niet kunnen overleven in deze situatie. Een aantal (groepen van) inheemse soorten echter, kan prima overleven. De meeste

<sup>4</sup> De productie van stoffen door één organisme die de groei en ontwikkeling van andere organismen beïnvloedt in positieve of negatieve zin.

fungi, detrivore geleedpotigen, aquatische shredders<sup>5</sup> en enkele vogels kunnen goed gedijen in een monotone duizendknoophaad, terwijl de meeste bacteriën, de overige geleedpotigen, slakken, sommige kikkers en vogels achteruitgaan. Verder zijn er nog kennishiaten wat betreft de effecten op de vertebratendiversiteit en op ecologische processen (bv. ecohydrologie). Ook de impact op de biodiversiteit op grotere schaal is nog onbekend (Lavoie, 2017). In Vlaanderen werden diverse vliegen, bijen, wespen, nacht- en dagvlinders teruggevonden op invasieve duizendknopen (zie [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)). Zo fungeren de bloemen als nectarbron voor de dagvlinders: dagpauwoog, landkaartje, atalanta, groot koolwitje en klein koolwitje.

Voor zover bekend, is een duizendknoopruigte een climaxvegetatie die in deze toestand blijft voortbestaan. De eerste groeiplaatsen in het geïntroduceerd areaal langsheen de Rijndijk te Leiden (Nederland) zou er nog steeds identiek uitzien (de Groot & Oldenburger, 2011).

---

<sup>5</sup> *Aquatische ongewervelden die zich voeden met grove partikels organisch materiaal zoals bladeren.*

## 3 Beleidskader

### 3.1 Het soortenbesluit

De status van uitheemse soorten wordt wettelijk geregeld via het Soortenbesluit<sup>6</sup>, een uitvoeringsbesluit op het Natuurdecreet. Zo stelt Artikel 17 van dit besluit dat het verboden is om specimen van uitheemse soorten opzettelijk te introduceren in het wild. Het Soortenbesluit verankert de Europese exotenverordening n° 1143/2014<sup>7</sup>, voor waar het de bevoegdheden van het Vlaams Gewest betreft. (n° 1143/2014). Deze verordening legt Vlaanderen nieuwe regels op voor surveillance, preventie en beheer van invasieve uitheemse soorten die voor de Europese Unie zorgwekkend zijn. Omdat invasieve duizendknopen in veel Europese landen al heel lang ingeburgerd en wijd verspreid zijn, werden ze niet opgenomen op de lijst van deze soorten.

Het Soortenbesluit laat de mogelijkheid voor de opstelling van een Vlaamse lijst met bepalingen die gelijklopen met de Europese verordening. Dit biedt enig perspectief voor een gecoördineerde aanpak, maar deze lijst is nog niet ingevuld (Adriaens *et al.*, 2017). Vanuit het Soortenbesluit kan een beheerregeling opgesteld worden voor een soort of soortengroep. Hierdoor kan onder meer voorzien worden in sensibilisatiecampagnes, beheer- en bestrijdingsacties, beheerovereenkomsten met partners en bepalingen die de verspreiding van de soort(en) reguleren.

### 3.2 Herbicidegebruik

Het Decreet en Besluit Duurzaam Gebruik Pesticiden (vanaf 1 januari 2015) regelt het gebruik van pesticiden op terreinen en de uitzonderingsmogelijkheden voor de bestrijding van invasieve exoten. De beperkingen worden bepaald door de bestemming van een gebied en variëren naargelang de gebruiker<sup>8</sup>. In Vlaanderen geldt er een verbod op het gebruik van pesticiden op terreinen die horen bij een openbare dienst, op wegbermen, langs spoorwegen, in een strook van 6 meter tot het talud langsheen oppervlaktewater (1 m bij land- en tuinbouwgebruik), in waterwingebieden en in natuur- en bosgebieden (niet in privébossen buiten het VEN, hoewel dit wel een criterium is voor duurzaam bosbeheer). Voor openbare diensten geldt een verbod op het gebruik van pesticiden sinds 1 januari 2015. Voor particulieren geldt dat verbod sinds 1 juli 2017 ([www.zonderisgezonder.be](http://www.zonderisgezonder.be)). Deze wetgeving is niet van toepassing op land- en tuinbouwgebruik.

Voor de injectie van een glyfosaatoplossing<sup>9</sup> bij invasieve duizendknoop (Japanse, Sachalinse en Boheemse duizendknoop) hoeft geen afwijkingsaanvraag ingediend worden zolang de voorwaarden<sup>10</sup> gerespecteerd worden. De voorwaarden gaan over waar, door wie, met welke methode en onder welke omstandigheden deze soorten chemisch bestreden mogen worden (zie sectie 5.2). Meestal gaat het om een geïntegreerde aanpak waarbij alternatieve methoden gecombineerd worden met het gebruik van pesticiden. Het productgebruik dient wel bijgehouden te worden<sup>11</sup>. Deze generieke afwijking wordt jaarlijks aangepast aan nieuwe inzichten en bekrachtigd per Ministerieel Besluit. Wie toch wil afwijken van de voorwaarden uit de generieke afwijking (bv. bladvernevelling), dient een specifieke afwijking aan te vragen volgens 'procedure 3'<sup>12</sup>. Een afwijkingdossier met de aanpak dient te worden opgesteld en goedgekeurd door de bevoegde verantwoordelijke of officiële vertegenwoordiger (College van burgemeester en schepenen, directeur...). Het dossier kan vervolgens ingediend worden bij VMM, die zijn beslissing

<sup>6</sup> <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1018227&datum=&qeannotteerd=false&print=false>

<sup>7</sup> [http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm)

<sup>8</sup> Welke wetgeving geldt er op mijn terrein? Zoek het op via <https://www.zonderisgezonder.be/archief/wetgeving/welke-wetgeving-geldt-op-mijn-terrein-1>

<sup>9</sup> De lijst met toegelaten producten kan geraadpleegd worden op de website [www.fytoweb.be](http://www.fytoweb.be) (via de knoppen gewasbeschermingsmiddelen, toelatingen raadplegen en ziekte/plaag/onkruid)

<sup>10</sup> [http://zonderisgezonder.be/pesticiden-gebruiken/afwijking-van-verbod/documenten/Lijst%20met%20generieke%20afwijkingen\\_jaar%202018\\_ZIG.pdf](http://zonderisgezonder.be/pesticiden-gebruiken/afwijking-van-verbod/documenten/Lijst%20met%20generieke%20afwijkingen_jaar%202018_ZIG.pdf)

<sup>11</sup> Specifiek voor openbare besturen geldt dat zij hun pesticiden gebruik vóór 1 april van het volgende gebruiksjaar (online) moeten rapporteren met de vermelding van het afwijkingsnummer dat in de lijst te vinden is.

<sup>12</sup> <http://zonderisgezonder.be/pesticiden-gebruiken/afwijking-van-verbod/procedure-3-probleemsoort-of-veiligheidsprobleem/?searchterm=generieke%20afwijkingen>

zal meedelen uiterlijk drie maand na het indienen van het dossier. Steeds dienen de gebruikte hoeveelheden pesticiden te worden bijgehouden in de hierop volgende vijf jaar.

### 3.3 Bermdecreet

Via een bermbeheerplan kan men afwijken van het Bermbesluit (BVR 27 juni 1984 houdende maatregelen inzake natuurbehoud op de bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen). Het Bermbesluit bepaalt dat bermen niet vóór 15 juni gemaaid mogen worden. Een eventuele tweede maaibeurt mag slechts uitgevoerd worden na 15 september. Het maaisel dient verwijderd te worden binnen de tien dagen na het maaien. Het is van toepassing op de bermen gelegen langs wegen, waterlopen en spoorwegen, in zoverre zij beheerd worden door publiekrechtelijke rechtspersonen. Een afwijking van het Bermbesluit wordt vooral gevraagd om af te wijken van de maaidata<sup>13</sup> bijvoorbeeld in het kader van de bestrijding. Voor afwijkingen op het verbod op pesticiden is de Vlaamse Milieumaatschappij bevoegd.

Voor de opmaak van nieuwe bermbeheerplannen gelden sinds 28/10/2017 andere regels. De goedgekeurde, nog lopende bermbeheerplannen blijven geldig tot de datum vermeld in hun goedkeuringsbesluit. Het beheer van bermen en de afwijkingen op het bermbesluit worden in de toekomst geregeld op twee manieren 1) via de opmaak van een natuurbeheerplan of 2) via de opmaak van een bermbeheerplan. Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) is bevoegd voor de goedkeuring van de voorgestelde plannen.

#### 1. Een gesubsidieerd natuurbeheerplan opmaken

De vraag om af te wijken van de maaidata in het Bermbesluit kan geïntegreerd worden in het natuurbeheerplan. In het natuurbeheerplan kunnen alle geplande ingrepen die vergunningsplichtig zijn, vooraf en in hun geheel goedgekeurd worden. Dit komt de visievorming ten goede en vermindert de administratieve werklust (Van Uytvanck et al., 2017).

Bij openbare terreinen moet het natuurbeheerplan minstens 'type 2' zijn. De beheerder moet dus streven naar de aanduiding van minstens 25% van de oppervlakte als natuurstreefbeeld. De oppervlakte van de bermen waar effectief een 'natuurstreefbeeld' zal worden gerealiseerd, komt in aanmerking voor subsidie. Ook moeten de criteria voor geïntegreerd natuurbeheer worden nageleefd.

#### 2. Een bermbeheerplan opstellen zonder subsidie

Als het niet mogelijk is om een natuurbeheerplan type 2 op te stellen, kan zonder subsidie een bermbeheerplan opgesteld worden. Dit kan ingediend worden als een aanvraag om af te wijken van de maaidata in het Bermbesluit.

### 3.4 Wetgeving waterlopen

Volgens het Decreet integraal waterbeheer mogen geen pesticiden gebruikt worden op minder dan 1 meter van oppervlaktewater (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW), 2015). Op minder dan 6 meter van oppervlaktewater is er een verstrengde regelgeving waarbij commerciële activiteiten (uitgezonderd land- en tuinbouw) en openbare dienst geen pesticiden mogen gebruiken zonder de aanvraag van een afwijking. Een strook van 5 meter moet vrij toegankelijk zijn voor onderhoudswerken. Waterbeheerders mogen in de 5 meterzone slib en gemaaide planten laten liggen (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW), 2015). Deze afstanden zijn te rekenen vanaf de bovenkant van het talud van het waterlichaam.

### 3.5 Bodemwetgeving

Om de verspreiding van bodemverontreiniging te verhinderen, stelde de Vlaamse regering regels op voor het hergebruik van uitgegraven bodem. Deze regels staan beschreven in hoofdstuk 13 van het Vlaams Reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming (kortweg het VLAREBO). Voor de uitvoering van de meeste grondwerken (> 250 m<sup>3</sup>) is een bodemonderzoek (technisch verslag) verplicht en wordt de kwaliteit van de uitgegraven of uit te graven bodem bepaald<sup>14</sup>. De aanwezigheid van wortelstokken van invasieve duizendknoop is op heden geen expliciet VLAREBO-criterium. Zo is het mogelijk dat een dergelijke bodem de veilig grondverzetscode

<sup>13</sup> <https://www.natuurenbos.be/beleid-wetgeving/natuurbeheer/natuurbeheerplan/overgangsmaatregelen-voor-goedgekeurde-2>

<sup>14</sup> <https://www.ovam.be/bodem/verplichtingen/grondverzetsregeling>

211 meekrijgt, voor niet verontreinigde grond, en vrij hergebruikt kan worden. Om dit te vermijden wordt in sommige bestekken (met een beperkt grondverzet) opgenomen dat de grond moet behandeld worden als verontreinigd (VLAREBO-code 999) en gestort moet worden (Ameloot, 2017). Nochtans lijkt het erop dat deze grond met de juiste maatregelen hergebruikt kan worden (zie sectie 6.1). Vele nieuwe besmettingen met invasieve duizendknoop zijn terug te brengen op dit 'hiaat' in de wetgeving.

### **3.6 Dierenzorg en wettelijke verplichtingen**

Het inzetten van grazers voor duizendknoopbestrijding (zie sectie 5.5) impliceert dat die dieren ook goed moeten verzorgd worden en dat er moet voldaan worden aan een hele reeks wettelijke verplichtingen die met veehouderij te maken hebben. De beheerder is gebonden aan de verplichte registratie en veterinaire controles. In Vlaanderen organiseert Dierengezondheidszorg Vlaanderen (DGZ) de wettelijk verplichte identificatie en registratie van runderen, schapen, hertachtigen en pluimvee. Daarnaast lopen er momenteel twee verplichte bestrijdingsprogramma's vanuit DGZ en moeten een aantal dierenzieken verplicht gemeld worden aan het FAVV. Voor up to date info hierover wordt verwezen naar de website van DGZ ([www.dgz.be](http://www.dgz.be)). Daarnaast moet erover gewaakt worden dat de dieren voldoende schuilmogelijkheden, droge terreinen en voedsel hebben. Voor paarden geldt dat ze opgesteld moeten kunnen worden, of dat ze over een schuilhok of voldoende natuurlijke beschutting kunnen beschikken. Voor runderen bestaat er nog geen regelgeving (Van Uytvanck *et al.*, n.d.).

### **3.7 Overige regels**

Om de risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor mens, dier en leefmilieu zoveel mogelijk te beperken mogen enkel personen met de nodige kennis deze gebruiken. Indien wordt gekozen voor chemische bestrijding moet de uitvoerende persoon over een fytollicentie beschikken ([www.fytollicentie.be](http://www.fytollicentie.be)). Een fytollicentie is een certificaat van de federale overheid dat aangeeft dat de professionele gebruiker op een correcte manier kan omgaan met gewasbeschermingsmiddelen.

## 4 Naar een beheerstrategie

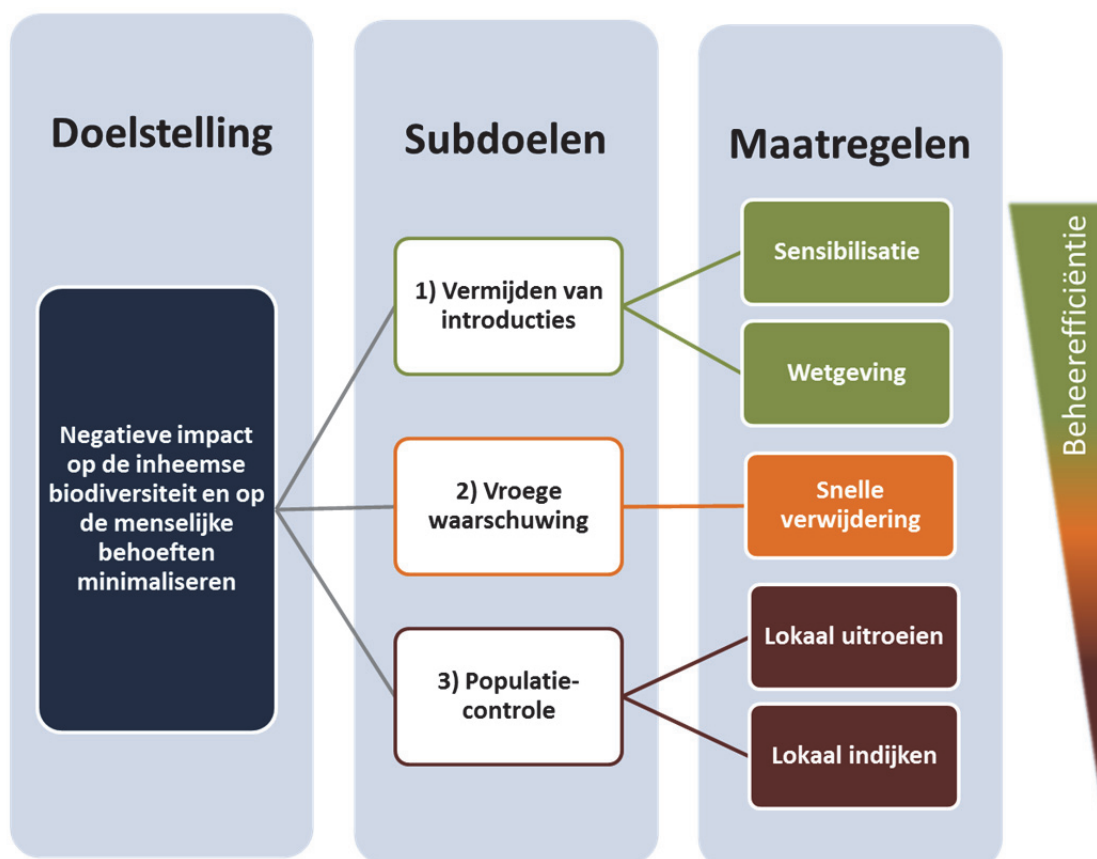
### 4.1 De drietrapsaanpak voor invasieve exoten

De controle van invasieve exoten vereist steeds dat wordt nagedacht over de uiteindelijke doelstelling van het geheel aan maatregelen (Adriaens *et al.*, 2015). Een overkoepelde doelstelling wordt aangereikt vanuit het Soortenbesluit (Artikel 1,4°). Dat vraagt om de negatieve impact op de inheemse biodiversiteit én op de menselijke behoeften te minimaliseren.

Om deze overkoepelende doelstelling te kunnen bereiken, is het nodig om subdoelstellingen te formuleren (Adriaens *et al.*, 2015). De Conventie Biologische Diversiteit hanteert een 'drietrapsaanpak' voor wat de subdoelstellingen en maatregelen betreft (zie Figuur 22). De drietrapsaanpak focust op drie opeenvolgende fasen:

- 1) het vermijden van introducties door sensibilisatie en wetgeving;
- 2) vroege waarschuwing gevolgd door snelle verwijdering;
- 3) populatiecontrole door de soort lokaal uit te roeien of in te dijken.

De drietrapsaanpak is in feite een prioritering van acties, waarbij een zo hoog mogelijke beheerefficiëntie wordt nagestreefd. Men wil een zo goed mogelijk resultaat bereiken met een minimum aan kosten en dit op lange termijn. Het vormt een waardevol denkkader voor het uitwerken van beheerdoelen en een beheerstrategie voor invasieve duizendknoop. Merk op dat de beheerefficiëntie afneemt in de opeenvolgende fasen.



Figuur 22 Hiërarchie van hoofddoelstelling, subdoelstellingen en maatregelen voor de aanpak van invasieven, naar (Adriaens *et al.*, 2015).



## 4.2 Subdoelstellingen en maatregelen voor invasieve duizendknopen in Vlaanderen

De volledige verwijdering van invasieve duizendknoop uit Vlaanderen is geen reële optie meer gezien de problematische bestrijding en uitgebreide verspreiding in Vlaanderen, België en de aangrenzende landen. De aanwas van de populaties zal steeds groter zijn dan de verwijdering van deelpopulaties (Van de Meutter *et al.*, 2012). Het lijkt echter wel mogelijk om **de opmars van invasieve duizendknoop in Vlaanderen te vertragen**. Momenteel worden beperkt acties ondernomen om introducties te vermijden door sensibilisatie en wetgeving (stap 1), en zijn maatregelen voor vroege waarschuwing en snelle verwijdering (stap 2) niet algemeen ingeburgerd. Wel wordt actie ondernomen door verschillende terreinbeheerders om aan populatiecontrole (stap 3) te doen. Populatiecontrole van invasieve duizendknoop is moeilijker en duurder dan preventie (zie sectie 4.5) en snelle verwijdering (zie sectie 4.6). Daarom is een zorgvuldige afweging van de maatregelen nodig, rekening houdend met de beschikbare (financiële) middelen en de impact van de soort in de (boven)lokale context (Van de Meutter *et al.*, 2012).

Wanneer we ons baseren van de drietrapsaanpak voor exotenbeheer kan volgende prioritering worden voorgesteld voor wat betreft de subdoelen en maatregelen:

### 1) Stap 1: Vermijden van introducties

De opmars van de plant sterk inperken door maatregelen te nemen die introductie op nieuwe locaties tegengaan (zie sectie 4.5). Vooral maatregelen die op een groter schaalniveau worden afgesproken, zoals het Gewestelijk of Federaal niveau, kunnen het aantal nieuwe introducties van invasieve duizendknoop doen dalen. Hierbij is het belangrijk dat de bewustwording en de kennis van het probleem wordt verbeterd bij de verschillende betrokkenen, wordt gewerkt aan een regelgeving voor veilig grondverzet en dat bioveiligheidsmaatregelen worden uitwerken en toegepast.

### 2) Stap 2: Vroege waarschuwing

De opmars van de plant kan sterk ingeperkt worden door maatregelen die definitieve vestiging op nieuwe locaties tegengaan (zie sectie 4.6). Voor kleinere haarden (richtlijn < 20 m<sup>2</sup>) en voor nieuwe groeiplekken die bestaan uit (groepen van) enkele stengels, is een snelle verwijdering haalbaar, mits het toepassen van vroege waarschuwing en snelle verwijdering. Een vroeg waarschuwingssysteem wordt best gecoördineerd en opgezet door overheden van een groter of tussenliggend schaalniveau.

### 3) Stap 3: Populatiecontrole

Het goed beheren en terugdringen van gevestigde populaties invasieve duizendknoop op lokaal niveau is de verantwoordelijkheid van elke terreinbeheerder. Terreinbeheerder in de brede zin van het woord: gemeenten, provincies, agentschappen, particuliere beheerders, enz. kunnen daartoe worden gerekend. Beheerders zijn verantwoordelijk voor de “deugdelijke staat” van de terreinen. Dat impliceert ook dat ze hun terreinen zo beheren dat bedreigingen door invasieve exoten beheersbaar blijven<sup>15</sup>. Afhankelijk van de omvang van de besmetting en de middelen die kunnen ingezet worden, is de doelstelling: indijken of uitroeien (zie sectie 4.7).

## 4.3 Wanneer invasieve duizendknoop aanpakken?

In een vroeg stadium veroorzaakt de invasieve duizendknoop zelden problemen. Grote, aaneengesloten vegetaties kunnen echter de beheerdoelen of de functies van het terrein in het gedrang brengen. Het is raadzaam om al in een vroeg stadium met populatiecontrole te starten om overlastsituaties te vermijden.

In deze sectie worden enkele veel voorkomende situaties beschreven. Belangrijk voor de beheerder is om af te wegen of de functies of beheerdoelen van een gebied of terrein worden ondermijnd door de aanwezigheid van de exoot. Welk soort hinder of schade veroorzaakt invasieve duizendknoop op de eigen terreinen, maar ook in de omliggende gebieden?

<sup>15</sup> [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be) geraadpleegd op 16/03/2018.

#### 4.3.1 De biodiversiteitsdoelen van het terrein komen in het gedrang

De ecologische impact van invasieve duizendknoop op de inheemse vegetatie is zeer groot. Deze wordt op termijn verdrongen tot er niets anders overblijft van dan invasieve duizendknoop. Een studie naar het voorkomen van enkele de soortengroepen in duizendknoopharden wees uit dat veel inheemse diersoorten niet kunnen overleven in deze situatie (Lavoie, 2017). De dominante aanwezigheid van duizendknoop in een groene zone of natuurgebied kan de vooropgestelde biodiversiteitsdoelen in het gedrang brengen.

Zo worden bijvoorbeeld heel wat poelen, waterlopen en terrestrische natuur aangepast in functie van natuurdoelstellingen (bv. paaiplassen, NTMB-oeveren, visnevengeulen, meanders, afgravingen ...). Zulke doelstellingen kunnen ernstig in het gedrang komen wanneer invasieve duizendknoop deze plaatsen massaal koloniseert en andere soorten wegdrukt (zie Figuur 23).



Figuur 23 Invasieve duizendknoop duikt op na de aanleg van een natuurlijke oever in het natuurgebied de Leeuwerik te Brecht.

#### 4.3.2 Er is een risico op verspreiding

Invasieve duizendknoop kan spontaan, door beheer of via grondverzet uitbreiden naar aangrenzende (private) terreinen (zie sectie 2.7). Beheerders willen dit voorkomen om eventuele klachten of schade bij de burens te vermijden (zie Figuur 24).





Figuur 24 Invasieve duizendknoop dringt vanuit de wegberm een privaat perceel binnen - © Sus Willems, ANB.

Elk type maaibeheer waarbij er wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen op onbesmette plekken kunnen terechtkomen, houdt een risico op verspreiding in (zie Figuur 25). Kronen en wortelstokken bevinden zich vaak ook op of nabij het maaiveld. Wanneer een duizendknoophaad dicht bij het maaiveld wordt afgezet, is het zeer waarschijnlijk dat wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen worden meegemaaid en verspreid worden (zie sectie 2.8.1). Een aangepast beheer kan het risico op verspreiding beperken.

Het verwijderen van schaduw biedende vegetatie zorgt ervoor dat de ondergroei meer licht krijgt. Wanneer invasieve duizendknoop voorkomt, kan die gaan uitbreiden en uiteindelijk dominant worden als reactie op het verbeterd lichtklimaat.



Figuur 25 (links) Dit langgerekte massief invasieve duizendknoop vereist dat frequent wordt gemaaid om een open, lage vegetatie te behouden.

Figuur 26 (rechts) Aanwezigheid van invasieve duizendknoop op een plek waar grond wordt verplaatst.

Het komt voor dat een locatie met invasieve duizendknoop moet vergraven worden in het kader van bijvoorbeeld infrastructuurwerken (zie Figuur 26). Bodem die besmet is met wortelstokken, kan vrij hergebruikt worden en hierdoor op andere locaties voor nieuwe infecties zorgen. Ook via de rupsen, banden en carrosserie van graaf- en andere machines die af en aan rijden, kunnen rizomen verspreid worden over een grotere oppervlakte (Ameloot, 2017). Sommige beheerders willen dit zoveel als mogelijk verhinderen en gaan op zoek naar manieren om met



duizendknoop besmette grond te behandelen (zie sectie 6.1) en de verdere verspreiding door grondwerken tegen te gaan (zie sectie 4.5.3.1).

### 4.3.3 De veiligheid van het gebruik komt in het gedrang

Uitdijende haarden die over de rijbaan, het fietspad of het voetpad hangen, kunnen aanleiding geven tot onveilige situaties of bemoeilijken de doorgang (zie Figuur 27 en Figuur 28). Daarom wordt de strook grenzend aan de weg kort afgemaaid gedurende het vegetatie seizoen. Langsheen treinsporen kunnen de stengels verhinderen dat treinbestuurders de seinen kunnen zien (zie Figuur 29).



Figuur 27 (links) Invasieve duizendknoop langs een rijweg op de Vliegtuiglaan te Gent.



Figuur 28 (rechts) Invasieve duizendknoop langs een fietspad op de Drongensesteenweg te Lovendegem.



Figuur 29 Invasieve duizendknoop langs spoorweginfrastructuur aan het station van Boechout - © Sus Willems, ANB.



#### 4.3.4 Schade aan infrastructuur, inclusief toegenomen erosierisico

Geregeld wordt gemeld dat invasieve duizendknoop schade kan aanrichten aan infrastructuur (Agentschap voor Natuur en Bos, 2017; Agentschap Wegen en Verkeer, 2016; Pander, 2013). Hierbij moet enige nuance aangebracht worden. Rizoompunten kunnen geen harde structuren zoals een gladde betonnen muur doorboren. De productieve wortelstokken kunnen echter wel door kieren en spleten in bijvoorbeeld metselwerk of asfalt groeien en vervolgens door diktegroei een constructie openbreken (zie Figuur 30 en Figuur 31).



Figuur 30 (links) Invasieve duizendknoop groeit doorheen de kieren van de boordstenen.

Figuur 31 (rechts) Invasieve duizendknoop op het perron - © Sus Willems, ANB.

Hoewel dit niet werd bewezen, bestaat de indruk dat duizendknoopharden zorgen voor een verhoogd erosierisico op taluds (l'Unité Biodiversité & Paysage van de Universiteit van Luik - Agro-Bio Tech (ULG GxABT), 2013). In de wintermaanden, nadat de stengeldelen zijn afgestorven, groeien geen andere planten meer op plekken met duizendknoopharden die het bodemmateriaal fixeren (zie Figuur 32). Vanuit civieltechnisch oogpunt is een kale bodem op dijken niet gewenst (Vandevoorde *et al.*, 2017).



Figuur 32 Bodemerosie langsheen een gracht te Geel - © Sus Willems, ANB.

### 4.3.5 Landschappelijke impact

De landschappelijke impact van invasieve duizendknoop is context- en persoonsafhankelijk (Jacobs *et al.*, 2013). De manshoog uitgroeiende stengels kunnen het zicht beperken en de beleefbaarheid van een plek veranderen. De afgestorven haarden in de winter worden door sommigen als rommelig ervaren. Wanneer haarden voorkomen op plekken met een belangrijke belevingswaarde zoals in parken, tuinen, langsheen waterkanten, natuurgebieden, enzovoort of op plekken die geacht worden netjes en veilig te zijn zoals bermen, bedrijventerreinen, begraafplaatsen... kan de gepercipieerde hinder groter zijn. Dergelijke plekken worden, indien ze vlot toegankelijk zijn, frequent en door veel mensen bezocht, met een evenredig aantal potentieel gehinderden. Zo was de aanwezigheid van invasieve duizendknoop op de linkeroever van de Zeeschelde de aanleiding voor buurtprotest. Een langgerekte massief invasieve duizendknoop ontnemt bezoekers er het zicht op Antwerpen.

Wellicht zijn er evengoed mensen zijn die de aanwezigheid van invasieve duizendknoop op prijs stellen bv. omwille van zijn weelderige bloei. De landschappelijke impact is dus variabel en sterk gebonden aan persoonlijke voorkeur. Toch mag de impact op de beleefbaarheid niet onderschat worden. Dit aspect speelt een belangrijke rol bij beheers- en beleidsbeslissingen (Simoens *et al.*, 2014). Openbare besturen ontvangen regelmatig klachten van burgers die hen vragen in te grijpen en haarden in te perken.

## 4.4 Een beslischulp voor beheerders

Eén eenvoudige maatregel voor het verwijderen en/of controleren van invasieve duizendknoophard bestaat tot op vandaag helaas niet. Eenmalige controlemaatregelen zijn zelden voor 100% effectief. Wanneer beheerinspanningen verminderen, groeien de overlevende plantendelen op termijn gewoon opnieuw uit tot een haard. Daarenboven kunnen ondoordachte ingrepen het probleem verergeren. Het is vaak beter om geïsoleerde populaties van gevestigde invasieve duizendknoop met rust te laten, dan ze in het wilde weg te beginnen bestrijden. Pas indien er een weloverwogen strategie bestaat om de soort aan te pakken, is het zinvol om tot bestrijding over te gaan. Bovendien is elke situatie uniek en moet de beheerstrategie op maat van het terrein ontworpen worden.

Momenteel bepalen beheerders onafhankelijk van elkaar, meestal op het niveau van een terrein, gebied of regio, welke subdoelen ze nastreven en welke maatregelen hiertoe worden ingezet. We raden beheerders aan om voor het gebied waarvoor ze bevoegd zijn, steeds een algemene beheerstrategie uit te werken die werkt volgens de drietrapsaanpak: 1) vermijden van introducties 2) vroege waarschuwing en snelle verwijdering en 3) populatiecontrole (Vandevoorde *et al.*, 2017). Daarnaast is het belangrijk om na te denken over de beheerdoelstellingen van het eigen gebied en in functie daarvan een zinvolle en haalbare strategie te kiezen.

De beslischulp (zie sectie 10) kan helpen bij het uitwerken van zo'n beheerstrategie. Het brengt efficiëntie en effectiviteit van het maatregelenpakket in rekening, houdt rekening met neveneffecten en andere succes- en faalfactoren zoals bv. het kunnen voorzien van de nodige nazorg enz. (Booy *et al.*, 2017). Beheerbeslissingen worden echter ook gestuurd door de beschikbare middelen en mensen, de impact van de soort en andere situationele factoren die niet opgenomen konden worden in de beslischulp.

## 4.5 Stap 1: Nieuwe besmetting vermijden

### 4.5.1 Bewustwording en kennis verbeteren

Voor een succesvolle preventie is het belangrijk dat alle betrokkenen zich bewust zijn van de problematiek en goede beheerpraktijken kennen (Adriaens *et al.*, 2017; Robinson *et al.*, 2017). De voornaamste intenties zijn de kansen op verdere verspreiding en herintroductie verkleinen, inzicht te geven in de noodzaak van bestrijding en de maatschappelijke kosten van introducties en draagvlak genereren voor de ingrepen (Adriaens *et al.*, 2015). De verscheidenheid aan betrokkenen bij invasieve duizendknoop is bijzonder groot gezien zijn wijde verspreiding en veelvuldig voorkomen:

- individuele tuiniers en grondeigenaren;
- openbare besturen en diensten verantwoordelijk voor aanleg en onderhoud van groene en grijze infrastructuur;
- aannemers en bouwpromotoren;
- groenbeheerders en loonwerkers;
- groenafvalverwerkers;

- grondsaneringsbedrijven;
- bedrijven die aan tijdelijke en definitieve stockage van gronden aanbieden.

Via allerlei media wordt kennis en informatie rond invasieve duizendknoop verspreid. De communicatie is echter nog erg gefragmenteerd en het is niet duidelijk of de juiste informatie ook doorstroomt naar het doelpubliek uit ons lijstje. Nochtans is een gericht aanbod aan laagdrempelige informatie nodig om het hele scala aan betrokkenen te bereiken. Volgende bronnen met laagdrempelige informatie over invasieve duizendknoop zijn beschikbaar in Vlaanderen:

- Op de kennisdelingswebsite Ecopedia ([www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be)) wordt recente informatie over invasieve duizendknoop aangeboden aan een breed publiek met beheerexpertise.
- Het ANB (Agentschap voor Natuur en Bos) stelde een folder<sup>16</sup> samen met informatie over de ecologie van de soortengroep en de mogelijke maatregelen bij grondverzet.

De bewustwording en kennis kunnen ook verbeterd worden via participatieve projecten, opleidingen, workshops, infomomenten, terreinbezoeken... Zo zorgen volgende projecten met betrekking tot invasieve duizendknoop voor een toegenomen bewustwording en kennis bij zijn deelnemers:

- De stad Eeklo betreft haar inwoners bij de bestrijding van invasieve duizendknoop op het grondgebied van de stad<sup>17</sup>. Op 16 locaties wil men invasieve duizendknoop bestrijden door de stengels regelmatig uit te trekken en zo de haarden uit te putten. Geïnteresseerden kunnen zich melden bij de milieudienst waarna de stad het benodigde werkmateriaal verstrekt.
- Het Life+-project AlterIAS ([www.alterias.be](http://www.alterias.be)) stelde in overleg met de horticuultuursector, een consensuslijst op van voor de biodiversiteit problematische plantensoorten. Deze planten, waaronder de drie invasieve duizendknopen, werden door de deelnemers aan het project vrijwillig uit de handel gehaald in België.

Om draagvlak te genereren voor bepaalde maatregelen of een beheerplan wordt best gelijktijdig een communicatieplan opgesteld en uitgevoerd. Hierin worden de percepties en kennis van de verschillende groepen betrokkenen geïnventariseerd en worden de meest geschikte communicatiekanalen (evenementen, sociale media, geschreven pers, elektronische communicatie enz.) voor elk van deze groepen geselecteerd (Adriaens *et al.*, 2015). Wanneer niet alle betrokkenen op dezelfde golflengte zitten, wordt goed beheer van invasieve duizendknoop bemoeilijkt. Zo heeft de verwijdering van een haard langsheen een waterloop weinig lange termijn effect, wanneer de haarden in aangrenzende tuinen ongemoeid worden gelaten en vice versa.

#### 4.5.2 Begeleiding en opvolging van grondverzet

Het verzetten van grond vervuild met invasieve duizendknopen is momenteel niet gereguleerd. Uitgegraven bodem besmet met wortelstukken mag, indien er geen chemische verontreiniging is, vrij hergebruikt worden. Dit vormt een belangrijke bron van nieuwe besmettingen (zie sectie 2.8.2). Een betere regulering en opvolging van grondverzet kan het risico op nieuwe introducties en de hoge beheerkost achteraf, drastisch verminderen.

Problemen met invasieve duizendknoop, worden best al in de planningsfase van het grondverzet aangepakt. De opdrachtgever gaat voor de aanvang van de werken na of invasieve duizendknoop aanwezig is. Zo kunnen de nodige voorbereidende maatregelen getroffen worden. De besmette grond kan bv. verwijderd worden om de risico's in de uitvoeringsfase te beperken en de werkzaamheden te bespoedigen. De opdrachtgever zou kunnen voorzien in een werkplan dat aangeeft hoe men wenst om te gaan met besmette grond, inclusief het transport, de stockage en de verwerking ervan. Hiertoe kan een set aan bioveiligheidsmaatregelen (zie sectie 4.5.3.1) en een flankerend controlesysteem dat grondverzet begeleidt, uitgewerkt worden. Zo zou het toepassen van de juiste veiligheidsvoorschriften kunnen uitmonden in een grondcertificaat 'niet vervuild met invasieve duizendknoop' of

<sup>16</sup> [https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/japanse\\_duizendknoop.pdf](https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/japanse_duizendknoop.pdf)

<sup>17</sup> [http://www.eeklo.be/nieuwsitems/2017/april\\_2017/Help\\_ons\\_met\\_de\\_Japanse\\_duizendknoop](http://www.eeklo.be/nieuwsitems/2017/april_2017/Help_ons_met_de_Japanse_duizendknoop)



een werfcertificaat 'invasieve duizendknoop veilig'. Daarnaast raden we aan om, in het geval dat grond wordt aangevoerd van buiten de site, te vragen dat deze vrij is van invasieve duizendknoop.

Er is nood aan een protocol, bestaande uit een geteste set aan bioveiligheidsmaatregelen, voor het verzetten van grond besmet met invasieve duizendknoop. De opmaak van een dergelijk protocol wordt best uitgevoerd of gecoördineerd door het Vlaams of Federaal niveau in dialoog met de betrokken sectoren. Het is belangrijk dat dit protocol zich baseert op praktijkervaringen en wetenschappelijk onderzoek en samengesteld wordt aan de hand van de opvolging van concrete cases. Echte successen kunnen pas geboekt worden, wanneer het project geflankeerd wordt door een communicatie- en bewustwordingsprogramma en tegelijkertijd wordt gezorgd voor doorwerking in de regelgeving.

### 4.5.3 Bioveiligheidsmaatregelen

Bioveiligheidsmaatregelen zijn systematisch en door iedereen toegepaste werkwijzen om nieuwe introducties te minimaliseren (Adriaens *et al.*, 2015). Een courant geadviseerde bioveiligheidsmaatregel in verband met invasieve duizendknoop is het handmatig maaien met de bosmaaier, zeis of snoeischaar om tegen te gaan dat rizoomfragmenten en onderste stengeldelen worden verspreid via risicovol, machinaal maaien (zie sectie 2.8.1). Ook de werkwijze die wordt aangeraden bij grondverzet op besmette locaties (zie sectie 4.5.3.1) kan gezien worden als een set aan bioveiligheidsmaatregelen.

Vaak worden beheerwerkzaamheden of grondwerken door een derde partij uitgevoerd. In dit geval is het essentieel dat de nodige bioveiligheidsmaatregelen in het bestek worden opgenomen en er wordt toegezien op de naleving ervan<sup>18</sup> (eventueel kan dat samen met de andere werken). Het in de praktijk brengen van bioveiligheidsmaatregelen vergt veel technische kennis over de toepassing en de effectiviteit ervan. Vooral op het vlak van bioveiligheidsmaatregelen bij grondverzet (zie sectie 4.5.3.1), dient er nog meer ervaring en kennis opgedaan te worden. Andere maatregelen zijn dan weer eenvoudig en doeltreffend toe te passen en zijn bij sommige organisaties goed ingeburgerd. Een courant toegepaste maatregel bij de bestrijding van invasieve planten, is de visuele inspectie en het reinigen van het gebruikte materiaal en de machines na een bestrijdingsactie (Agentschap Wegen en Verkeer, 2016).

#### 4.5.3.1 Bioveiligheid bij grondverzet op besmette locaties

Het komt voor dat een locatie met invasieve duizendknoop moet vergraven worden in het kader van bijvoorbeeld infrastructuurwerken. Hierna wordt geschetst hoe grondverzet zou kunnen georganiseerd worden, zodat het risico op besmetting van nieuwe locaties wordt geminimaliseerd (naar Ameloot, 2017).

Voor de werken starten, worden de groeiplaatsen van invasieve duizendknoop gedetailleerd in kaart gebracht. Zo kan men in het plan van aanpak rekening houden met de aanwezige haarden. De coördinaten van de groeiplaatsen worden opgeslagen in een geografisch informatiesysteem (GIS) en er worden kaartjes aangemaakt. Zo kunnen de groeiplaatsen gemakkelijk worden teruggevonden en gecommuniceerd naar alle betrokkenen, ook wanneer de haarden moeilijk waarneembaar zijn (in de winter of na een maaibeurt). De groeiplaatsen worden daarnaast afgebakend op het terrein.

De besmette grondmassa moet afzonderlijk worden behandeld van de niet-besmette grondmassa. De diepte en oppervlakte die wordt afgegraven, wordt best case per case bepaald. De diepte en omvang van het wortelstokkennetwerk kan namelijk sterk variëren van haard tot haard. Uit praktijkproeven blijkt dat de grootste massa wortelstokken zich vooral situeren in de bovenste 0,5-0,75 cm in verticale richting zelden dieper bevinden dan 2-4 meter (de Groot & Oldenburger, 2011; Delbart & Pieret, 2010). Het ondergrondse rizoomnetwerk bevindt zich in horizontale richting echter vaak meters verder dan de bovengrondse haard. Het is belangrijk om de sterkst besmette grondmassa af te graven. Het is geen probleem dat wortelstokfragmenten achterblijven op de afgegraven locatie als men aan systematische controle en nazorg (zie sectie 6.2) doet na het afronden van de werken.

De afgegraven besmette gronden worden best afzonderlijk gestockeerd en bewaakt. Voor de behandeling van de besmette grondmassa's worden verschillende mogelijkheden gesuggereerd in sectie 6.1. De besmette grondmassa kan 1) afgevoerd worden naar een stortplaats 2) begraven worden en worden op de werf, 3) afgezeefd en

<sup>18</sup> Het toezicht gebeurt door de leidend ambtenaar in het geval van openbare werken.

gecontroleerd hergebruikt worden 4) vermalen en gecontroleerd hergebruikt worden of 5) gecontroleerd hergebruikt worden.

In de eerste plaats wordt ernaar gestreefd om de besmette grondmassa ter plaatse te houden. Het afvoeren en behandelen van grond is immers duurder en houdt een risico op nieuwe besmettingen in. Als het niet mogelijk is om de besmette grond ter plaatse te houden, kan hij gecontroleerd afgevoerd, behandeld en hergebruikt worden om nieuwe besmettingen te voorkomen. Dit houdt in dat de opdrachtgever op elk moment weet waar de besmette grond zich bevindt en hoe en waar hij wordt hergebruikt. Dit wordt ook meegedeeld aan de ontvangende instantie.

De oorspronkelijke groeiplaats, tijdelijke stockageplaatsen van besmette bodem, de transportroutes (voor zover op aarde) en de locatie van hergebruik worden opgenomen in een controle- en nazorgtraject. Dit betekent dat na recente grondwerkzaamheden in de volgende groeiseizoenen, systematisch één of meerdere terreinbezoeken ingepland worden om de vegetatieontwikkeling te monitoren. Indien tijdens de controle nieuwe duizendknoopstengels worden opgemerkt, worden deze onmiddellijk verwijderd. De controle en nazorg wordt best volgehouden tot minstens 1 volledig groeiseizoen geen enkele plant of scheut meer wordt waargenomen. Hiervoor worden ook de nodige middelen voorzien. Via controle en nazorg (zie sectie 6.2) wordt verhinderd dat de opschietende stengels kunnen uitgroeien en uitbreiden tot grote haarden op de oorspronkelijke groeiplaats, tijdelijke stockageplaatsen van besmette bodem, de transportroutes en de locatie van hergebruik.

Daarnaast suggereren andere auteurs (Environment Agency, 2006; Frisson & Delbart, 2010) nog enkele bioveiligheidsmaatregelen die best in acht worden genomen bij grondverzet:

- Inspectie van rupsen, wielen en carrosserie bij binnen en buitenrijden van de werf. Voor het afwassen van de besmette aarde kan een wasinstallatie voorzien worden;
- Besmette grond wordt afgedekt voor transport;
- Bij het aanbrengen van afwerkingslagen erop toezien dat er geen besmette gronden gebruikt worden;
- De besmette locaties niet verstoren in de komende jaren;
- Toezicht voorzien op de werken en de behandeling van de besmette grond.

#### 4.5.3.2 *Bioveiligheid bij maaibeheer*

Elk type maaibeheer waarbij er wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen op onbesmette plekken kunnen terechtkomen is risicovol. Zo is geweten dat klepelmaaier de verdere verspreiding naar nieuwe locaties in de hand werkt (Van de Meutter et al., 2012). Kronen en wortelstokken bevinden zich vaak op of nabij het maaiveld. Wanneer een duizendknoophard dicht tegen het grondoppervlak wordt afgezet, is het zeer waarschijnlijk dat wortelstokfragmenten worden meegenomen en op een andere plek terecht komen. Ook wanneer het maaibeheer oppervlakkige bodemverstoring met zich meebrengt, is verdere verspreiding van wortelstokfragmenten mogelijk. Dit type maaibeheer is even risicovol in de winter- als in de zomermaanden gezien wortelstokfragmenten met gemak de winter overleven. Wanneer een risicovol beheer wordt toegepast, is het aan te raden om systematisch en regelmatig te controleren op nieuwe besmettingen van invasieve duizendknoop, ook wanneer die voordien niet aanwezig was. Via vroege waarschuwing en snelle verwijdering (zie sectie 4.6) wordt verhinderd dat de opschietende stengels kunnen uitgroeien en uitbreiden tot grote haarden.

Om te verhinderen dat wortelstokfragmenten of onderste stengeldelen zich verspreiden, wordt aangeraden om de duizendknoopharden afzonderlijk en manueel te maaien met de bosmaaier, zeis of snoeischaar. Bij inzet van een maaibalk, schijvenmaaier of trommelmaaier wordt de vegetatie in één snede afgemaaid en verkleint het maaisel niet. Deze vormen van machinaal maaien zijn wellicht veiliger dan het gebruik van klepelmaaiers, maar hierover is momenteel onvoldoende informatie beschikbaar. Mogelijks is machinaal maaien op een bepaalde afstand boven het grondoppervlak eveneens minder risicovol, maar hiermee is nog onvoldoende ervaring.

Een andere optie is om de groeiplaatsen van invasieve duizendknoop niet meer mee te maaien. Tijdens een onderhoudsmaaibeurt worden deze plekken gewoon overgeslagen. Het risico op verspreiding wordt verminderd en daarnaast wordt de ondergrondse uitbreiding van de hard minder getriggerd (zie sectie 2.7). In sommige gevallen zal het toch nodig zijn om te maaien omdat hoge haarden het zicht beperken of de veiligheid in het gedrang brengen. Zo moet de strook langsheen wegen standaard gemaaid worden ook al staat er invasieve duizendknoop.

#### 4.5.3.3 Bioveiligheid bij afvoer of opslag van groenafval met invasieve duizendknoop

Het gecontroleerd verwerken van afgemaaide stengels of van uitgegraven wortelstokken is uiterst belangrijk om het ontstaan van nieuwe groeilocaties te verminderen. Verschillende bronnen stellen dat compostering door een gecertificeerd bedrijf, alsook vergisting of verbranding van groenafval voor energieopwekking gebeurt bij voldoende hoge temperaturen om verspreiding na verwerking te voorkomen (Agentschap voor natuur en bos, 2014; de Groot & Oldenburger, 2011). Uit onderzoek van Day et al. (2009) bleek dat compostering waarbij een temperatuur van meer dan 55 °C wordt bereikt gedurende drie dagen, of een hittebehandeling van minimum drie dagen bij een temperatuur tussen 52-55 °C, duizendknoopstengels, -rizomen en zaden volledig doodt. Een Frans onderzoek introduceerde stengels, wortelstokken en zaad in de compostproductieketen en volgde hun overleving gedurende het hele proces op. De resultaten tonen aan dat er na het proces van 8 maanden behandeling, 6 weken geforceerde ventilatie en 2 omkeringen (het verplaatsen van de materialen van de buitenkant van de stapel naar de binnenkant en vice versa) op een derde en twee derde van de verwerkingstijd, geen risico is van verspreiding van de plant via het eindproduct. In het groenafval wordt dan een temperatuur gerealiseerd van rond de 70°C tijdens de eerste maand van de behandeling (verkregen door een geforceerde ventilatie gedurende zes weken) en vervolgens temperaturen boven 55°C na elke draaiing, gedurende meerdere opeenvolgende dagen (Barthod & Boyer, 2017).

Omwille van deze bevindingen, adviseren we dat resten invasieve duizendknoop samen met ander groenafval afgevoerd kunnen worden, wanneer ze worden verwerkt door een gecertificeerd composteringsbedrijf. Het is echter niet duidelijk of de bovengenoemde condities ook steeds gehaald worden voor de volledige massa aan groenafval. Daarom raden we beheerders aan om na te gaan bij de verwerkende firma of aan de hogervermelde voorwaarden wordt voldaan.

Maaisel van invasieve duizendknoop kan ook gestockeerd worden op het terrein, midden in de aanwezige duizendknoopgaard. Indien het maaisel niet in de haard gestockeerd kan worden, moet verzekerd worden dat risicovolle plantdelen zich niet verankeren in de bodem. Dit kan door regelmatige controle en 'het keren' van de hoop maaisel. Wanneer regelmatige opvolging niet haalbaar is, wordt maaisel het best afgevoerd naar een gecertificeerd composteringsbedrijf. Ook wanneer maaisel risicovolle wortelstokfragmenten of onderste delen van stengels bevat, is het aan te raden om dit af te voeren. Daarnaast moet verzekerd worden dat maaisel dat op oevers gestockeerd wordt, niet kan worden meegesleurd met het water.

## 4.6 Stap 2: Vroege waarschuwing en snelle verwijdering

Vroege waarschuwing en snelle verwijdering of een 'vroeg waarschuwingssysteem', houdt in dat de juiste informatie tijdig wordt doorgegeven aan de bevoegde instellingen, waardoor snel en adequaat kan gereageerd worden (UNEP, 2012). Het systeem laat toe om bestrijdingsacties op poten te zetten waardoor het risico op nieuwe besmettingen daalt en in het ideale geval worden vermeden (Adriaens *et al.*, 2017).

De website [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be), beheerd door Natuurpunt Studie, vormt een belangrijke bron van informatie over invasieve exoten. Natuurvrijwilligers en burgers kunnen uitkijken naar probleemsoorten en hun meldingen doorgeven via de website. De site beschikt over een vroeg waarschuwingssysteem waarbij terreinbeheerders zichzelf meldingen kunnen laten toesturen wanneer een bepaalde soort is waargenomen ([www.waarnemingen.be/exoten](http://www.waarnemingen.be/exoten)). Daarnaast is er het meldpunt voor invasieve exoten in Oost-Vlaanderen ([exoten@oost-vlaanderen.be](mailto:exoten@oost-vlaanderen.be)) waarbij via e-mail locaties kunnen doorgegeven worden.

Omwille van een aantal praktische redenen verkiezen vele beheerders toch om een eigen waarschuwingssysteem te gebruiken. Daarnaast zoekt men naar systemen om beheeringrepen te documenteren en op te volgen. Diverse organisaties, die actief invasieve exoten beheren, werken momenteel aan een optimalisatie van hun dataverzameling. Voor de invoer van groeiplaatsen en beheeractiviteiten worden mobiele applicaties getest, die gelinkt zijn aan geografische informatiesystemen en databanken binnen de organisatie.

In zones waar er een verhoogd risico is op nieuwe besmettingen zoals in bermen en op dijken, overstromingsgebieden, zones met een risicovol beheer (klepelmaaien), zones waar grondwerkzaamheden uitgevoerd worden, ... is verhoogde waakzaamheid geboden. Daarnaast loont het om terreinen te monitoren die een aangepast beheer krijgen of waar de plant werd bestreden. Een jaarlijks terugkerende, ruimtelijke inventarisatie van de oude en nieuwe groeiplaatsen is nodig om te weten of de plant zich verder verspreid of status quo blijft. Wanneer de groeiplaatsen worden opgeslagen in een GIS-databank kunnen ze gemakkelijk worden

teruggevonden en gecommuniceerd met de verantwoordelijke beheerders. In het plan van aanpak voor het beheer kan men zo ook rekening houden met de aanwezige haarden.

#### 4.7 Stap 3: Populatiecontrole

Maatregelen voor populatiecontrole mikken op het wegnemen van de hinder én willen tegelijkertijd de populatie terugdringen. Afhankelijk van de omvang van de besmetting en de middelen die kunnen ingezet worden, kiest de beheerder voor de doelstellingen uitroeien of indijken in een bepaald gebied of voor een bepaalde populatie. Een aantal eigenschappen van invasieve duizendknoop maken de beheersing ervan bijzonder moeilijk:

- **De vluchtreflex:** Wanneer een haard onder druk gezet wordt door maaien of afdekken reageert de plant door snelle, horizontale groei van zijn wortelstokken (Beerling, 1990; Beerling et al., 1994; Frisson & Delbart, 2010). De mate waarin deze vluchtreflex optreedt, varieert en lijkt afhankelijk te zijn van de bodem (porositeit, nutriëntengehalte, ...), de standplaats (schaduw of zon) en de individuele eigenschappen van de haard.
- **Tijdelijk verbergen:** Het is belangrijk om zich ervan bewust te zijn dat bepaalde maatregelen slechts effect hebben zolang ze worden toegepast. Door frequent maaien, begrazing of herbicidenverneveling bijvoorbeeld wordt de populatie onderdrukt, maar niet uitgeroeid (zie Figuur 33). Wanneer de beheerdruk wegvalt, zal invasieve duizendknoop terug terrein winnen en kan hij opnieuw gaan domineren.
- **Slapende wortelstokken:** Uit praktijkervaring blijkt dat de wortelstokken gedurende lange perioden kunnen overleven in ongunstige omstandigheden (in droog of donker milieu). In gunstige omstandigheden kunnen deze opnieuw uitschieten (Environment Agency, 2013). Hoe lang wortelstokken kunnen overleven is niet bekend.
- **Variabele reactie op een beheeringreep:** De ene populatie zal gemakkelijker terug te dingen of uit te roeien zijn dan de andere. Beheerders controleren best of het gevoerde beheer het gewenste resultaat oplevert. Wordt de populatie effectief ingedijkt? Dit kan door de oppervlakte die de haard inneemt op te meten, te digitaliseren en deze meting jaarlijks te herhalen op een vast tijdstip.



Figuur 33 Na een herbicidenbehandeling in een wegberm, groeit invasieve duizendknoop ijl en klein terug - © Sus Willems, ANB.

### 4.7.1 Uitroeien

Een beperkt aantal stengels en kleine haarden (richtcijfer < 20m<sup>2</sup>) kunnen volledig verwijderd worden (Adriaens *et al.*, 2015; Vandevoorde *et al.*, 2017). Dit kan door de wortelstokken uit te spitten (zie sectie 5.1), maar ook door de injectie van een glyfosaatoplossing in combinatie met andere methoden zoals uitspitten of afdekken (zie sectie 5.2). Indien een terrein obstakel-vrij is (zowel onder- als bovengronds), kan door afdekken (zie sectie 5.3) in combinatie met controle en nazorg een haard lokaal uitgeroeid worden. Het afgraven van de besmette bodem met een kraan (zie sectie 5.8) wordt momenteel (in afwachting van een aanpak voor veilig grondverzet) enkel aangeraden wanneer sowieso grondwerken gepland zijn, omwille van de hoge kostprijs en het risico op nieuwe besmettingen. Ook in dit geval zijn controle en nazorg onontbeerlijk om de haard lokaal uit te roeien.

De inheemse vegetatie kan zich terug herstellen. Dit proces kan versneld worden door het inzaaien of inplanten van inheemse soorten (zie sectie 6.3).

### 4.7.2 Indijken

Als uitroeien geen realistische optie meer is, omdat de besmetting te omvangrijk of moeilijk bereikbaar is, komt de doelstelling indijken in beeld. In dit geval wordt getracht de uitbreiding van bestaande haarden tegen te houden en in het beste geval te onderdrukken. Dit kan bijvoorbeeld door te verhinderen dat wortelstokken uitbreiden via aanleg van een ondergronds, verticaal scherm aan de rand(en) van een haard. Mogelijks kan bestrijding toegepast worden aan de randen van haarden door ze uit te spitten of te injecteren met een glyfosaatoplossing. Via begrazing (zie sectie 5.5) en het inbrengen/bevorderen van concurrerende vegetatie (sectie 5.6) kan invasieve duizendknoop op onderdrukt worden. In sommige gevallen kan intensief maaien (eventueel in combinatie met andere maatregelen) ook leiden tot de onderdrukking van een populatie (zie sectie 5.7). Er moet over gewaakt worden dat populatiecontrole het probleem niet verergerd in de toekomst. Wanneer stengels worden gemaaid of op een andere manier worden onderdrukt tijdens het groeiseizoen, worden de rizoomknoppen geactiveerd en kan snelle, ondergrondse horizontale uitbreiding van het rizoomnetwerk plaatsvinden.

Hoewel dit nog uitgebreider onderzocht moet worden, zijn er duidelijke indicaties dat de oppervlakte van onverstoorde en onbeheerde haarden vrij stabiel blijft. Dit betekent dat nulbeheer (zie sectie 5.4) ook kan ingezet worden om populaties onder controle te houden.



## 5 Beheermaatregelen

In dit onderdeel worden verschillende goede beheermethoden in detail besproken met de bedoeling beheerders van praktische informatie te voorzien voor de uitvoering van het gekozen beheertraject. Niet al de mogelijke beheermethoden werden weerhouden. Dit kan omdat 1) de techniek nog niet beschikbaar is (bv. biologische populatiecontrole<sup>19</sup>), 2) onvoldoende effectief bevonden wordt (bv. laagfrequent maaien), 3) niet algemeen toegelaten is (bv. bladverneveling van herbiciden), 4) disproportioneel veel kost (bv. verbranden van grond) of 5) er onvoldoende kennis is over de techniek (bv. crushen of vermorzelen van stengels). Voor de selectie van beheermethoden werd een beroep gedaan op de praktijkervaringen van beheerders en inzichten uit wetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland.

### 5.1 Handmatig uitspitten

Het handmatig uitspitten van wortelstokken is een zeer effectieve methode om invasieve duizendknopen te bestrijden (Boyer & Cizabuiroz, 2013). Stengels en hun wortelstokken of kronen worden zoveel als mogelijk opgegraven met behulp van een spade of riek. De bodem rondom de kroon of stengel wordt losgestoken of gewoeld, dat kan eventueel machinaal door te frezen, waarna stengels en wortelstokken worden uitgetrokken. Hierbij is het belangrijk zoveel mogelijk wortelstok op te graven. Deze techniek vereist initieel een grote inspanning, maar zal jaar na jaar minder inspanningen vragen totdat de haard volledig uitgeroeid is.

Deze beheermethode is arbeidsintensief en kan ingezet worden voor het uitroeien van nieuwe besmettingen of kleine haarden (richtwaarde < 20 m<sup>2</sup>). Al in een vroeg stadium wordt verhinderd dat een grote, monotone haard kan ontstaan, waardoor toekomstige kosten voor populatiecontrole of het beperken van de hinder vermeden worden. De methode kan goed toegepast worden in intensief beheerde, kleinschalige groene ruimtes zoals bv. tuinen en plantsoenen, maar ook als onderdeel van een vroeg waarschuwingssysteem in risicozones (zie sectie 4.6).

Wanneer wortelstokken verspreid werden door grondwerkzaamheden, is dit de meest aangewezen beheermethode (zie Figuur 34). Het manueel uitspitten van de opschietende stengels dient al in het eerste seizoen na de oplevering van de werken te starten en volgehouden te worden totdat minimum één groeiseizoen geen duizendknoop meer aanwezig is. Deze inspanning weegt ruimschoots op tegen de nadelen en kosten die staan tegenover de situatie op zijn beloop laten gaan.

Een voordeel van manueel uitspitten, is dat geen speciaal gereedschap of herbiciden nodig zijn voor de bestrijding. De uitgespitte stengel- en wortelstokdelen worden best afgevoerd naar een gecertificeerd composteringsbedrijf. Momenteel is men op zoek naar methoden om het uitspitten op een grotere schaal te kunnen toepassen. Hierbij zouden machines kunnen ingezet worden, die het bodemoppervlak loswoelen waarna de stengels, wortelstokken en kronen kunnen ingezameld worden.

---

<sup>19</sup> Onder biologische bestrijding verstaan we het beheer van een populatie via de introductie van een natuurlijke vijand. In het geval van Japanse duizendknoop wordt momenteel in Groot-Brittannië geëxperimenteerd met *Aphalara itadori* (Shaw et al., 2009, 2011), een bladvlo uit het natuurlijk verspreidingsgebied die een impact heeft op de leefbaarheid van jonge scheuten. Voorlopig zit deze methode nog in een onderzoeksfase, en zijn nog geen praktische ervaringen bekend met deze vorm van bestrijding. Biologische bestrijding via het introduceren van uitheemse organismen is in Vlaanderen aan specifieke voorwaarden verbonden. Het Soortenbesluit vraagt hiervoor een voorafgaandelijke risicoanalyse. Het toepassen van biologische bestrijders overstijgt het niveau van de beheerder. Voor meer info zie [www.cabi.org](http://www.cabi.org).



Figuur 34 Stengels van invasieve duizendknoop schieten uit op nieuw aangelegde terreindelen rondom een gemeentelijke loods te Herentals - © Sus Willems, ANB.

## 5.2 Injectie van een glyfosaatoplossing gevolgd door mechanische methoden

Invasieve duizendknoop is in bepaalde mate tolerant aan herbiciden. Daarom raden we aan enkel herbiciden te gebruiken voor het uitroeien van de populatie en dit te combineren met andere beheermethoden. Zo wordt vermeden dat terugkerend gebruik op lange termijn nodig is.

In een wetenschappelijk onderzoek werd (Delbart & Pieret, 2010) de effectiviteit van verschillende (cocktails van) courant gebruikte herbiciden uitgetest. Zowel bladverneveling als de injectie van herbiciden werden uitgetest. De beste resultaten werden verkregen door de injectie van een glyfosaatoplossing<sup>20</sup>.

---

### Box 1 De verneveling van herbiciden

De verneveling van herbiciden werd niet weerhouden als aanbevolen bestrijdingstechniek. Deze methode is minder effectief en houdt een groter risico voor het leefmilieu in (Barták *et al.*, 2010; Delbart & Pieret, 2010). Bij verneveling is de benodigde hoeveelheid glyfosaatoplossing per oppervlakte-eenheid groter om dezelfde effectiviteit te bereiken en is ook de kans op hergroei groter. De duizendknoopstengels groeien dan terug in een dwergvorm en met smallere bladeren. Daarnaast is het risico op verspreiding naar de omgeving via afspoeling en verwaaiing groter bij verneveling dan bij injecteren, waarbij de glyfosaatoplossing wordt opgeslagen binnenin de plant. Gezien de beste periode voor chemische bestrijding samenvalt met de bloeiperiode, kunnen bij verneveling negatieve effecten optreden ten aanzien van bestuivende insecten. Bijkomend dient men rekening te houden met de weersomstandigheden bij verneveling. Het is moeilijker om een haard homogeen te behandelen. De windzijde wordt vaak minder volledig behandeld dan meer beschutte delen. Bij injecteren wordt een haard op een homogeenere manier behandeld waardoor succes groter is.

---

<sup>20</sup> Glyfosaat is een niet-selectief bladherbicide dat de stofwisseling van planten verstoort en een schadelijk effect kan hebben op fauna.

De bestrijdingsmethode houdt in dat met behulp van een injectiepistool<sup>21</sup> 5 ml van een glyfosaatoplossing wordt geïnjecteerd in elke stengel die voldoende dik is (> 1,5 cm). De vloeistof komt terecht in de stengelholte en wordt via de sapstroom getransporteerd naar alle delen van de plant (zie Figuur 35).

Deze behandeling zal het ondergrondse deel van de plant sterk verzwakken, maar toch bestaat de kans dat wortelstokken in de daaropvolgende jaren nieuwe stengels vormen. Daarom dient de injectie van glyfosaat enkel toegepast te worden in combinatie met mechanische methodes zoals het frequent knippen van de stengels (indien die groeien op of in infrastructuur), handmatig uitspitten (zie sectie 5.1) en/of het inplanten van bomen of struiken (zie sectie 5.6) (Delbart, 2013).

De aanbevolen verdunning is 13,5 g glyfosaat als werkzame stof per liter water. De aanbevolen bestrijdingsperiode is vanaf 15 augustus tot en met 15 september, wanneer de plant belangrijke hoeveelheden nutriënten transporteert naar de rizomen om ze hier op te slaan voor de winter (Delbart *et al.*, 2012; Delbart & Pieret, 2010). Het verhogen van de concentratie glyfosaat verbetert de effectiviteit niet of kan deze verminderen.

Stengels smaller dan 1,5 cm en met een internodiumlengte < 10 cm (< 15 cm voor Boheemse duizendknoop) worden niet geïnjecteerd, gezien de ruimte (stengelholte) om de nodige hoeveelheid glyfosaatoplossing (5 ml) op te slaan, niet aanwezig is. De wortelstokken van deze stengels worden best opgegraven en afgevoerd naar een gecertificeerd composteringsbedrijf ofwel wordt een dubbele hoeveelheid oplossing geïnjecteerd in een ander internodium van de dichtstbijzijnde injecteerbare stengel. Het injectiepunt bevindt zich net onder de tweede of/ en derde knoop vanaf de grond. Het is belangrijk dat er niet gemaaid wordt voorafgaand aan de behandeling en best ook niet tijdens het jaar van de behandeling. Het maaien verstoort het transport van de glyfosaatoplossing naar de wortelstokken (Delbart *et al.*, 2012; Delbart & Pieret, 2010).

De injectie van een glyfosaatoplossing is een goede methode wanneer de wortelstokken onbereikbaar zijn, omdat de duizendknoop bv. groeit in of op infrastructuur. Het injecteren van glyfosaat is onderhevig aan bepaalde randvoorwaarden<sup>22</sup>:

- Het bestrijdingstraject bedraagt 5 jaar;
- De volledige groeiplaats wordt aangepakt om hergroei of herkolonisatie na de behandeling te vermijden. Ook besmettingen op aangrenzende percelen, worden mee opgenomen in het bestrijdingstraject.
- In de eerste twee jaren wordt één maal per groeiseizoen geïnjecteerd. In de drie jaren nadien wordt mechanische bestrijding uitgevoerd zoals het frequent knippen van de stengels (indien die groeien op of in infrastructuur), handmatig uitspitten (zie sectie 5.1) en/of frequent maaien (zie sectie 5.7);
- Het bestrijdingstraject kan indien nodig herhaald worden;
- De bestrijding gebeurt niet binnen een zone van 1 meter langs oppervlaktewater.

---

<sup>21</sup> [www.steminjectionsystems.com](http://www.steminjectionsystems.com), een aangepast injectiepistool voor vee kan gebruikt worden

<sup>22</sup> [http://zonderisgezonder.be/pesticiden-gebruiken/afwijking-van-verbod/documenten/Lijst%20met%20generieke%20afwijkingen\\_jaar%202018\\_ZIG.pdf](http://zonderisgezonder.be/pesticiden-gebruiken/afwijking-van-verbod/documenten/Lijst%20met%20generieke%20afwijkingen_jaar%202018_ZIG.pdf)



Figuur 35 Plaats van injectie net onder de tweede knoop in een duizendknoopstengel en schematische weergave van de geïnjecteerde oplossing en het transport daarvan in de stengel via de sapstroom (Delbart & Pieret, 2010).

### 5.3 Afdekken

Het afdekken van een haard verhindert dat bovengrondse stengels kunnen uitgroeien en voedingsstoffen worden aangemaakt, die op hun beurt naar de wortelstokken worden getransporteerd en opgeslagen. Door langdurig afdekken sterven de wortelstokken af, waardoor de haard wordt uitgerooid. De afdekfolie moet uit een aaneengesloten geheel bestaan, zonder scheuren, gaten of onderbrekingen. Voor het afdekken, kan de invasieve duizendknoop gemaaid of omgebogen worden. Het terrein vrij gemaakt worden van alle obstakels: paaltjes, bomen en struiken moeten verwijderd worden. Het is een methode die veel tijd (5-7 jaar) vraagt en geschikt is voor geïsoleerde haarden.

Uit praktijkervaringen blijkt dat duizendknoophaarden kunnen variëren in hun reactie op het afdekken. In bepaalde gevallen vertoont de haard een 'vluchtreflex' en kan het wortelstokstelsel enorm uitbreiden als reactie op de ingreep. Op andere locaties is er geen noemenswaardige ondergrondse uitbreiding. De folieranden moeten daarom een 50-tal cm diep ingegraven rondom de haard. Hierdoor wordt de folie stevig verankerd in de grond. Folies die los liggen, worden omhoog geduwd door hergroei. Een duizendknoophaad is als een ijsberg, het ondergrondse wortelstoknetwerk kan een grotere oppervlakte beslaan dan de bovengrondse stengels. Bij het ingraven van de folie is het bijgevolg aangewezen om na te gaan tot hoe ver buiten bovengrondse perimeter het wortelstoknetwerk zich bevindt. Dit kan door met een spade op regelmatige afstand inspectiegaten te graven.

Het controle- en nazorgtraject bij afdekken bestaat uit het regelmatig inspecteren van de folie op perforaties en het uitspitten van de duizendknoopstengels rondom de afdekfolie. Hoe lang de folie moet blijven liggen, is momenteel niet duidelijk, maar het zou gaan om 5 tot 7 jaar. Deze duur kan aanzienlijk verkort worden door het bodemmateriaal inclusief de wortelstokken te vermalen voor het afdekken (Boyer, 2013a). Door de rizomen te verhakselen in fragmenten met een gemiddelde lengte van 14 cm (standaarddeviatie 6 cm) kan de periode dat moet afgedekt worden met een lucht- en waterdichte folie verkort worden tot maximaal 1,5 jaar. De afbraaksnelheid van de wortelstokfragmenten is afhankelijk van de bodemvochtcondities en moeilijk te voorspellen. In een waterverzadigde bodem bedraagt de benodigde tijd 26 – 34 weken, terwijl dit onder drogere condities 48 – 70 weken kan bedragen. Om na te gaan wanneer de wortelstokken zijn afgestorven, kan een controlesysteem worden voorzien. Een aantal jutezakken met een tiental dikke, onbeschadigde wortelstokfragmenten worden begraven onder het zeil op een ingemeten locatie. Op geregelde tijdstippen na het afdekken (25 weken jaar; 35 weken; 45 weken ...) wordt een zak opgegraven en nagegaan in welke mate de wortelstokken zijn afgestorven (wit = levend; bruinzwart = deels afgestorven; zwart = afgestorven) (Boyer, 2013a).

Het is uiterst belangrijk een sterke en duurzame afdekfolie te kiezen. Goede ervaringen zijn er met het gebruik van EPDM-vijverfolie (zie Figuur 36). Dat is een synthetische rubberfolie die sterk, flexibel en bestand is tegen UV-straling. Hij heeft een levensduur van 30 à 50 jaar. Deze folie is verkrijgbaar in diktes van 0,6 tot 2 mm. Naast een



bufferbekken op de Kleine Herk te Wellen werd een haard invasieve duizendknoop gedurende 7 jaar afgedekt met een ingegraven water- en luchtdichte EPDM-vijverfolie (2 mm)<sup>23</sup> door de provincie Limburg, dienst Water en Domeinen. De haard werd hier uitgeroeid.

In het geval dat bamboe of riet aanwezig is, wordt best een beschermdoek gebruikt onder de folie om perforatie te voorkomen. EPDM-vijverfolie is relatief duur, maar kan gezien zijn lange levensduur gemakkelijk hergebruikt worden op andere locaties nadat de wortelstokken van de duizendknoophard zijn afgestorven. Een voordeel van een dergelijke folie is ook dat ze gelast kan worden, waardoor de naden hermetisch afgesloten zijn. Een vijverfolie uit PVC is gevoelig voor wortel doorgroei en voor beschadigingen met scherpe materialen en wordt daarom afgeraden. Hoewel geweven geotextiel een groot aandeel scheuten kan tegenhouden, wordt toch afgeraden deze folie te gebruiken omdat de luchtstengels doorheen de mazen kunnen groeien. Geotextiel kan eventueel wel gebruikt worden als beschermende doek onder een EPDM-vijverfolie of voor de zekerheid als aanvullende maatregel na handmatig uitspitten.

Soms kiezen beheerders ervoor om een folie af te dekken met een bodemlaag en hierop begroeiing of beplanting te voorzien. Deze methode wordt afgeraden, omdat niet kan gecontroleerd worden op perforaties en er plastic achterblijft in de bodem. Indien de bodemtoplaag op een helling wordt aangebracht, kan ze in onbegroeide toestand door hevige regenval afspoelen.



Figuur 36 Naast een bufferbekken op de Kleine Herk te Wellen werd een haard invasieve duizendknoop gedurende 7 jaar afgedekt met een ingegraven water- en luchtdichte folie.

<sup>23</sup> <https://www.ecopedia.be/project/bestrijding-van-japanse-duizendknoop-naast-een-bufferbekken-kleine-herk-wellen>



## 5.4 Nulbeheer

Deze maatregel houdt in dat men beslist om niet in te grijpen omwille van de hoge kostprijs, eventuele neveneffecten of om andere redenen (Adriaens *et al.*, 2015). Bij nulbeheer wordt een ruigte van invasieve duizendknoop bewust gespaard van elke vorm van beheer of verstoring (inclusief kappingen). Resultaten uit veldproeven geven aan dat duizendknooppriigten minder sterk uitbreiden wanneer ze onaangeroerd blijven (metingen sinds 2014 van Japanse duizendknoop langs de Bovenschelde tussen Gent en Gavere, mondelinge mededeling Andy Van Kerckvoorde). Hoe minder ze verstoord worden, hoe minder duizendknoop gestimuleerd wordt om ondergrondse uitlopers te vormen en bijgevolg hoe trager de uitbreiding (Beerling *et al.*, 1994). Daarnaast wordt door niet te maaien het risico op verspreiding via wortelstok- of stengelfragmenten uitgeschakeld.

Wanneer duidelijk werd dat klepelen van duizendknoopharden samen met de overige vegetatie, de uitbreiding en verspreiding in de hand kan werken (Van de Meutter *et al.*, 2012) gingen enkele beheerders over tot een nulbeheer of bijna nulbeheer. Momenteel wordt nulbeheer van duizendknooppriigten toegepast in een aantal geselecteerde wegbermen en oevers onder beheer van het Departement MOW (Mobiliteit en Openbare Werken). Enkel wanneer duizendknoop voorkomt in een strook langsheen de weg wordt deze, omwille van veiligheidsredenen, meegemaaid met de overige vegetatie. De vlekken waar invasieve duizendknoop voorkomt, worden afgebakend met palen en koord en bij de algemene maaibeurt niet meegemaaid. Voor elke geplande maaibeurt wordt gecontroleerd of de afbakening nog intact is en of deze niet moet worden aangepast in functie van de uitbreiding van de haard. Ook nulbeheer van duizendknooppriigten vraagt een inspanning en goede samenwerking op het terrein.

## 5.5 Begrazen

Jaarrondbegrazing of vroege seizoensbegrazing kan ervoor zorgen dat de dominantie van invasieve duizendknoop wordt doorbroken. Het is belangrijk dat de terreindelen met invasieve duizendknoop al begraasd worden vanaf het vroege voorjaar. Op dat moment steken de smakelijke, niet verhoutte jonge duizendknoopstengels de kop op en is het aanbod aan overig voedsel nog schaars. Zo dient seizoensbegrazing van start te gaan in het vroege voorjaar en de grazers moeten minstens tot in september ter plaatse blijven (Van de Meutter *et al.*, 2012).

Door aanhoudende begrazing (over meerdere jaren), wordt de biomassa invasieve duizendknoop na verloop van tijd gereduceerd ten voordele van inheemse plantensoorten en kan terug een natuurlijke, structuurrijke vegetatie ontwikkelen. Begrazingsdruk kan ervoor zorgen dat de populatie onder controle blijft of zelfs sterk afneemt. Het uitroeien van de populatie in een gebied met begrazing, lijkt niet mogelijk. Invasieve duizendknoop zal zich ophouden op voor de grazers moeilijk te bereiken plekken, zoals in struwelen, op steile hellingen of aan de buitenzijde van een omheining. Bij het wegvallen van het begrazingsbeheer of onvoldoende graasdruk kan hij van daaruit opnieuw terrein winnen. Daarom moet bij het inzetten van begrazing als beheermethode nagedacht worden over de termijn waarop de begrazing volgehouden kan worden.

Algemeen gesproken eten geiten, schapen, runderen, varkens en paarden jonge duizendknoopstengels, hoewel ook het ras, de gewoonten en het beschikbaar voedsel een rol kunnen spelen (Barták *et al.*, 2010; Fernandez, 2011). Zo werd in het natuurgebied de Hobokense Polder, waar extensieve jaarrondbegrazing wordt toegepast, vastgesteld dat bij gemengde begrazing met Gallowayrunderen en Konikpaarden ogenschijnlijk enkel de runderen de invasieve duizendknoop aten (mondelinge mededeling Wim Mertens).

De begrazingsdichtheden varieerden in verschillende praktijkexperimenten. Bij de start van de begrazing of op sommige zwaar besmette plaatsen, kan een hogere graasdichtheid (tijdelijk) gewenst zijn om sneller resultaat te boeken. Om de invasieve duizendknoop te onderdrukken, is het belangrijk dat effectief van de plant gegeten wordt en dat de begrazing gedurende een lange periode wordt volgehouden. Wanneer de massieven te hoog uitgegroeid zijn en niet gegeten worden (verhoutte stengels), is een maaibeurt om verjonging van de scheuten te stimuleren aangewezen. Om begrazing te implementeren moet het terrein omheind worden en moet in drinkwater en beschutting voor het vee voorzien worden.

Het zal enkele jaren duren vooraleer de begrazing de dominantie van invasieve duizendknoop kan doorbreken, afhankelijk van de omvang van de besmetting. In de Hobokense Polder kan jaarrond begrazing de populatie onder controle houden, maar niet uitroeien (mondelinge mededeling Wim Mertens). Op Figuur 37 is te zien hoe Japanse duizendknoop overleeft in het begrazingsblok. Midden in de bramenkoepel is de plant veilig voor de grazers. Toch is de invasieve duizendknoop op vele plaatsen in het begrazingsblok verdwenen en kon een soortenrijke grasland- en ruigtevegetatie zich herstellen.



Figuur 37 Invasieve duizendknoop kan overleven in een begrazingsblok door zich te verbergen midden in een bramenkoepel.

## 5.6 Inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie

Invasieve duizendknoop is beduidend minder productief op beschaduwde standplaatsen (Beerling *et al.*, 1994; Delbart & Pieret, 2010). Niet enkel lichtcompetitie zou hierin een rol spelen, maar waarschijnlijk ook competitie voor water en voedingsstoffen (Delbart & Pieret, 2010). Mogelijks kan de aanplant van een bomen- of een struikengordel rondom of langsheen invasieve duizendknoop, de haard helpen indijken (Vandevoorde *et al.*, 2017). Ook het vlakdekkend beplanten van een terrein met bomen en/of struiken maakt een ecosysteem weerbaarder tegen invasieve duizendknopen. In een praktijkproef wordt momenteel getest of riet ook kan helpen om invasieve duizendknoop te onderdrukken. Een bijkomend positief effect van het inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie is dat de ecologische en belevingswaarde toeneemt. Beheerders houden er best rekening mee dat bomen en struiken afhankelijk van de situatie, regelmatig gesnoeid of geknot moeten worden. Het plantverband wordt best zo gekozen dat zoveel mogelijk schaduw geworpen wordt.

Louter de aanplant van concurrerende vegetatie kan invasieve duizendknoop niet uitroeien. Het kan echter wel een methode zijn om haarden te beconcurreren en hun oppervlakteuitbreiding af te zwakken. Het beheerdoel van deze methode is dus het indijken van haarden.

Een in het buitenland toegepaste techniek om rivieroeveren, besmet met invasieve duizendknoop, te stabiliseren en te verstevigen is het inplanten met smalbladige wilgensoorten<sup>24</sup> (Barták *et al.*, 2010; Delbart & Pieret, 2010). Best wordt gekozen voor soorten die snel groeien en een gesloten bladerdek vormen zoals grauwe wilg (*Salix cinerea*), Duitse dot (*Salix dasyclados*), katwilg (*Salix viminalis*), bittere wilg (*Salix purpurea*) of amandelwilg (*Salix triandra*). Er zijn heel wat lokale klonen van smalbladige wilgen in omloop, die onderling verschillen wat betreft eisen aan de bodem en groeikracht. De hoogte van de wilgetenen of -stekken is afhankelijk van de concurrerende vegetatie. De wilgetenen mogen niet te groot zijn omdat ze anders te veel zouden bewegen door de wind, met als gevolg dat de wortels moeilijkheden zullen ondervinden om zich vast te zetten in de bodem. Er kunnen meerdere tenen per

<sup>24</sup> In het experiment van Delbart *et al.* (2012) zijn wilgenstekken van 50-80 cm lang, 30 cm diep in de bodem geplant met een dichtheid van 5 stekken per m<sup>2</sup>.

plantgat aangeplant worden om dit te verhelpen. Het aangeraden plantverband is 30-50 cm in elke richting. Om te verzekeren dat de lichtminnende wilgen hoger kunnen uitgroeien dan de invasieve duizendknoop, worden de stekken geplant in de winter en worden de duizendknoopstengels omver geduwd (niet geknakt om nieuwe scheutvorming te verhinderen) in de zomer totdat de wilgen de overhand krijgen. Omdat de smalbladige wilgen niet kunnen overleven in schaduwrijke condities, is het nodig de invasieve duizendknoop, tijdelijk (niet langer dan 2 jaar) extra te onderdrukken. Indien de aanplant na twee jaar niet hoger is uitgroeid dan de duizendknoop, zullen de wilgen wellicht nooit kunnen concurreren en wordt best voor andere soorten gekozen.

Ook het inplanten van schaduwminnende soorten als haagbeuk (*Carpinus betulus*), hazelaar (*Corylus avellana*), gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) of zwarte els (*Alnus glutinosa*) kan helpen bij het indijken van invasieve duizendknoop, maar dit werd tot nu toe weinig uitgetest. Deze soorten vormen ook op een relatief korte tijd een gesloten vegetatie. Taxus (*Taxus baccata*) en hulst (*Ilex aquifolium*) zijn inheemse soorten die hetzelfde effect hebben. Het zijn echter trage groeiers. Uit de beplantingsexperimenten van Delbart (2013) bleek ook dat het inplanten van bomen en struiken op een (biodegradeerbare) folie invasieve duizendknoop sterker onderdrukt, dan wanneer geen folie wordt aangebracht.

Langsheen waterlichamen kan riet (*Phragmites australis*) in competitie treden met invasieve duizendknoop. Vaak komen beide soorten samen voor. De standplaatsen vertonen een zekere overlap, waarbij riet in het nattere gedeelte onderaan de oever groeit en invasieve duizendknoop op de drogere delen bovenaan de oever voorkomt. Veelal worden oevervegetaties 's zomers en/of 's winters gemaaid. Het maaien zorgt ervoor dat de rietvegetatie verzwakt en zijn concurrentievermogen afneemt. Invasieve duizendknoop echter wordt bevoordeeld door dit maaieregime. Door niet meer te maaien en de duizendknoop selectief te verwijderen (uitspitten of knippen), kan riet bovengronds, maar ook ondergronds sterker en over een grotere oppervlakte uitbreiden, ook richting de landzijde. De doelstelling is om te verhinderen dat invasieve duizendknoop gaat domineren en om verspreiding via de waterloop tegen te gaan.

## 5.7 Frequent maaien

Frequent maaien (4 - 7 keer per groeiseizoen) is een vaak voorkomende beheermethode, die beoogt de plant uit te putten. Enkel door frequent te maaien én dit beheer gedurende vele jaren vol te houden<sup>25</sup>, kan de omvang en groeikracht van haarden verminderd worden. Het uitroeien van haarden door louter frequent maaien, is niet mogelijk (Delbart *et al.*, 2012). Verschillende auteurs adviseren om de maai beurten af te stemmen op de groeisnelheid van de scheuten (Barták *et al.*, 2010; de Groot & Oldenburger, 2011).

De biotopen waar duizendknoop voorkomt zoals bermen, dijken en andere grazige vegetaties kennen meestal een laagfrequent maai-beheer (< 4 keer per groeiseizoen). Om de vegetatie kort te houden, worden duizendknoopharden meegemaaid. Bij een lage maai-frequentie transporteren de bovengrondse plantendelen nog voldoende reservestoffen naar hun wortelstokken waardoor het maai-beheer geen uitputtend effect heeft (Vandevoorde *et al.*, 2017). Onvoldoende frequent maaien kan zelfs contraproductief zijn en aanleiding geven tot de versnelde ondergrondse, laterale uitbreiding van een haard (Beerling *et al.*, 1994). Sommige haarden 'overcompenseren' zelfs na slechts één maai-beurt. Delbart *et al.* (2012) vonden dat één maai-beurt van Japanse duizendknoop volstond om nadien een grotere biomassa en meer stengels te gaan produceren.

Bij het maaien en het verwerken van duizendknoopmaaisel moeten een aantal bioveiligheidsvoorschriften toegepast worden (zie sectie 4.5.3.2 en sectie 4.5.3.3).

---

<sup>25</sup> INBO volgde het effect op van een maandelijks maai-beurt (uitgevoerd door W&Z, Afdeling Bovenschelde) op 17 haarden Japanse duizendknoop langsheen de gekanaliseerde Leie gedurende drie jaar. Er werd geen daling van het aantal opschietende stengels vastgesteld (Van de Meutter *et al.*, 2012). Ook afdeling Zeeschelde van W&Z heeft gedurende verschillende jaren intensief gemaaid en apart afgevoerd met zeer beperkte resultaten (mondelinge mededeling Bart Vandevoorde).





Figuur 38 Een invasieve duizendknoopvegetatie te Olen wordt met de hand gemaaid (Brannekens Hoeve). Deze ontbladerde stengels werden aan bloemenzaken verkocht - © Sus Willems, ANB.

## 5.8 Uitgraven met een kraan in combinatie met controle en nazorg

In het verleden werd aangeraden om de besmette grondmassa uit te graven met de kraan en gecontroleerd af te voeren naar een stortplaats. Deze methode werd in Vlaanderen tot nu toe enkel toegepast voor relatief kleine grondmassa's<sup>26</sup>.

Deze beheermethode houdt enkele nadelen in en wordt afgeraden. De graafwerken, het transport en de verwerking van grond brengen, in vergelijking met de andere voorgestelde beheermethoden, hogere kosten met zich mee (Frisson & Delbart, 2010). De veronderstelling dat deze éénmalige ingreep de besmetting definitief uitroeit, klopt in veel gevallen niet. Het is altijd mogelijk dat wortelstokken verspreid werden over een grotere oppervlakte door de graafwerken of achterbleven ter hoogte van de uitgraving zelf. Daarom is het nodig om na de uitgraving een controle- en nazorgtraject te voorzien (zie sectie 6.2). Dit omvat het regelmatig controleren van de uitgegraven zone en rijweg en het manueel uitspitten van de opkomende stengels.

Vaak moeten (infrastructuur)werken uitgevoerd worden op locaties met invasieve duizendknoop. Hier kan niet vermeden worden dat bodem besmet met wortelstokken wordt vergraven. Hiervoor verwijzen we naar sectie 4.5.3.1 over bioveiligheid bij grondverzet op besmette locaties en sectie 6.1 over de behandeling van met invasieve duizendknoop besmette grond.

Uit praktijkproeven blijkt dat rizomen zich voornamelijk situeren in de bovenste twee meter en zich in verticale richting zelden dieper bevinden dan drie à vier meter (de Groot & Oldenburger, 2011; Delbart & Pieret, 2010). De bulk van de het wortelstokkennetwerk bevindt zich op 0,5 – 0,75 m onder het maaiveld. Het ondergrondse rizoomnetwerk bevindt zich in horizontale richting echter vaak meters verder dan de bovengrondse haard. De situatie is te vergelijken met een ijsberg, waarbij het deel dat boven het watervlak uitsteekt, meestal klein is in

<sup>26</sup> Voor het uitgraven van de bodem en het wijzigen van het reliëf zijn afhankelijk van de bestemming vergunningen nodig.

vergelijking met wat zich onder het watervlak bevindt. Het is bijgevolg moeilijk in te schatten hoeveel grond er uitgegraven moet worden. Verschillende auteurs raden aan om 3 meter diep af te graven en een zone van 3 tot 7 meter rondom de bovengrondse haard in horizontale richting mee uit te graven om alle besmette grond mee te hebben (de Groot & Oldenburger, 2011; Delbart & Pieret, 2010). Een dergelijk diepe en omvangrijke uitgraving heeft een sterke landschappelijke impact. Daarom wordt er best voor gekozen om de ontstane put terug op te vullen. Er kan ook voor gekozen worden om minder diep en minder omvangrijk uit te graven en een nazorgtraject te voorzien van manueel uitspitten om de opschietende stengels en achtergebleven rizomen te verwijderen. Er zijn geen richtwaarden bekend wat betreft de benodigde diepte en omvang van de uitgraving wanneer deze gecombineerd wordt met een nazorgtraject. Hoe meer wordt uitgegraven, hoe beperkter het nazorgtraject en omgekeerd.



## 6 Nazorg of opvolgingsbeheer

### 6.1 Behandeling van met invasieve duizendknoop besmette grond

Momenteel is er in Vlaanderen zeer weinig ervaring met het behandelen van besmette grond. Daarnaast is er een kritisch gebrek aan wetenschappelijk onderzoek over het omgaan met verontreinigde bodems (Frisson & Delbart, 2010). Er is nog veel meer kennis nodig over de effectiviteit van de behandelingen, hun kosten en de gekoppelde voor- en nadelen. Deze kennis is nodig om te verzekeren dat de aanbevolen behandelingen in verhouding staan tot het probleem. Zo worden in het buitenland soms zeer rigoureuze behandelingen (bodemverbranding, zeer diep begraven, inpakken van verontreinigde bodem ...) voorgesteld, ingegeven vanuit commerciële belangen (Frisson & Delbart, 2010).

In deze sectie wordt een beknopt overzicht gegeven van de methoden die al zijn toegepast door beheerders en aanvaardbaar lijken op het vlak van kosten en effectiviteit. Meer onderzoek en praktijkervaring zijn echter nodig om deze behandelingen te valideren.

#### 6.1.1 Afvoeren naar een stortplaats

De besmette grond kan rechtstreeks gestort worden op een stortplaats. Deze methode wordt enkel toegepast bij kleinere volumes grond. Wanneer de gecontamineerde grond wordt afgevoerd, verdwijnt hij onder de radar. Mogelijks wordt de grond, voor hij wordt gestort, tijdelijk gestockeerd. In ieder geval kan niet meer gecontroleerd worden wat met de besmette grondmassa gebeurt. Op dit moment is er geen kader voor de verwerking van louter met duizendknoop besmette grond. Indien de grond niet ook chemisch vervuild is, wordt best nagedacht over de opties begraven, afzeven of vermalen en hergebruik op de site.

#### 6.1.2 Begraven op de werf

Gecontamineerde grond, maar ook resten van invasieve duizendknoop kunnen begraven worden op de werf. Het is belangrijk om deze locatie gedetailleerd in kaart te brengen, zodat toekomstige gebruikers van de ruimte geïnformeerd zijn. De bodem mag niet begraven worden op plaatsen waar infrastructuurwerken gepland zijn in de nabije toekomst. Er is in Vlaanderen weinig ervaring met het begraven van met invasieve duizendknoop besmette grond. Er is ook geen onderzoek bekend wat betreft de effectiviteit, kosten, voor- en nadelen... ervan. Daarnaast is het moeilijk in te schatten hoe diep de besmette grondmassa moet begraven worden. Meer experimenten en ervaringen zijn nodig om dit te testen.

#### 6.1.3 Afzeven en gecontroleerd hergebruiken van de afgezeefde grond

De grond gecontamineerd met invasieve duizendknoop kan gezeefd worden om het bodemmateriaal te scheiden van het organisch materiaal. Momenteel is er nog onvoldoende ervaring met de techniek om een bepaalde maaswijdte aan te bevelen. Wanneer voldoende ruimte (een zeefmachine met ruimte voor aan- en afvoerwegen vereist toch een oppervlakte van ca. 20 x 20 m<sup>2</sup>) beschikbaar is, kan het zeven uitgevoerd worden ter hoogte van de werkzone. Dit heeft als voordeel dat de hoeveelheid bodemmateriaal dat afgevoerd moet worden, kan beperkt worden. Dit levert een aanzienlijke kostenbesparing op. Vaak bevat het afgezeefde materiaal niet enkel organisch materiaal, maar ook puin, plastic, metaal en/of ander afval. Deze stroom wordt best afgevoerd naar een erkende bodemverwerker, die het op een gecontroleerde manier kan verwerken zonder gevaar op verdere verspreiding. De afgezeefde grond zal ook nog kleine wortelstokfragmenten van invasieve duizendknoop bevatten (afhankelijk van de maaswijdte van de toegepaste zeef) en krijgt best controle en nazorg (zie sectie 6.2). Gezien het regeneratievermogen van kleine wortelstokfragmenten beperkter is, zou een nazorgtraject moeten volstaan om op termijn de afgezeefde grond duizendknoopvrij te krijgen. Kleibodem kan niet gezeefd worden.

De Provincie Oost-Vlaanderen (Van Roeyen, 2018) voerde een geslaagd proefproject uit bij de verbreding van de Torensbeek te Hofstade (Aalst). De besmette zones werden apart uitgegraven, afgevoerd en gezeefd (kleinste maaswijdte 2x2 cm). De afgegraven locaties en de afgezeefde grond krijgen controle en nazorg (zie Figuur 39). Momenteel lijkt de werfzone en afgezeefde grond vrij van invasieve duizendknoop. Het controle- en nazorgtraject wordt nog enkele jaren volgehouden.



Figuur 39 Bodemmateriaal dat werd afgezeefd en waarvoor een nazorgtraject loopt (experiment Torensbeek Provincie Oost-Vlaanderen).

#### 6.1.4 Vermalen en gecontroleerd hergebruiken van de besmette grond

Het verhakselen van stengels en wortelstokken (in fragmenten van 4 à 5 cm) vermindert aanzienlijk de vegetatieve reproductiecapaciteit van Japanse duizendknoop (Monty *et al.*, 2014). Van deze techniek kan handig gebruik gemaakt worden om bodems te saneren. In Frankrijk werd een beloftevolle behandeling ontwikkeld waarbij besmette bodem wordt vermalen en nadien wordt afgedekt (Boyer, 2013b). De besmette bodem wordt eerst uitgegraven en naast de uitgraving gedeponeerd. Nadien wordt de grond als het ware fijn gemalen, waardoor de wortelstokken worden gefragmenteerd. De uitgegraven grondmassa wordt opnieuw in de gecreëerde put gestort en afgedekt. Beschadigde en verkorte wortelstokfragmenten hebben een minder grote reserve en zullen sneller verteren dan wanneer de haard wordt afgedekt zonder de ondergrond te vermalen. Hiermee wordt de periode van afdekken aanzienlijk verkort. Om een complete en snelle decompositie te bewerkstelligen is het belangrijk om minimum 90% van de rizomen te beschadigen. De afbraaksnelheid varieerde van 26 tot 34 weken onder zeer natte omstandigheden en 48 tot 70 weken onder droge omstandigheden (Boyer, 2013b).

Gezien er na het grondig verhakselen van plantfragmenten nog steeds sprake is van enige regeneratie, is het steeds nodig om deze methode te combineren met andere beheermethoden. Het vermalen van de bodem in combinatie met controle en nazorg zou kunnen leiden tot een volledige sanering van de bodem, waardoor hij probleemloos kan hergebruikt worden. Dit werd echter nog niet getest in Vlaanderen.

#### 6.1.5 Gecontroleerd hergebruiken van besmette grond

Deze behandeling houdt in dat de besmette grondmassa niet wordt behandeld, maar gewoon hergebruikt wordt. De locatie waar de besmette grond werd gebruikt en dus met zekerheid invasieve duizendknoop zal uitschieten, kan nadien onderworpen worden aan een beheer- (zie sectie 5) of nazorgtraject (zie sectie 6.2). Hiermee is voornamelijk weinig ervaring.

## 6.2 Controle en nazorg

Controle en nazorg houden in dat na een bestrijdingsactie of recente grond- of beheerwerkzaamheden elk groeiseizoen, systematisch één of meerdere terreinbezoeken worden ingepland. Deze hebben tot doel de vegetatieontwikkeling te monitoren en te controleren op nieuwe, opschietende stengels. Door de stengels onmiddellijk te verwijderen, wordt verhinderd dat een nieuwe haard kan uitgroeien. Er is namelijk steeds een grote kans dat opnieuw stengels opschieten, hoe zorgvuldig de bestrijdingsactie, het beheer of de grondwerken ook werden uitgevoerd. De controle en nazorg worden best volgehouden tot minstens 1 volledig groeiseizoen geen enkele plant of scheut meer wordt waargenomen. Best wordt het terrein in de toekomst nog regelmatig, maar met een lagere frequentie gecontroleerd. Voor het uitvoeren van de controle en nazorg dienen middelen voorzien te worden zodat het een evenwaardig onderdeel is in de begroting van de bestrijdingsactie.

Het type controle en nazorg en de benodigde investering, zijn afhankelijk van de specifieke situatie en context. Zo kan een beperkt aantal opschietende stengels vrij snel en eenvoudig verwijderd worden door ze uit te spitten (zie Figuur 40). In sommige gevallen kan men ook kiezen voor afdekken, glyfosaatinjectie, begrazing ... Wanneer geen rekening werd gehouden met de aanwezigheid van invasieve duizendknoop tijdens werken of beheer, zal een grotere investering in controle en nazorg nodig zijn, dan wanneer alle bioveiligheidsmaatregelen toegepast werden (zie sectie 4.5.3). De nieuwe besmetting zal zich wellicht over een grotere oppervlakte voordoen.

Controle en nazorg van risicoterrinen (zie sectie 6.2) maakt integraal deel uit van elke bestrijdingsstrategie voor invasieve duizendknoop die verder wil gaan dan tijdelijke populatiecontrole. Er is steeds een grote kans dat opnieuw stengels opschieten, hoe zorgvuldig de bestrijdingsactie, het beheer of de grondwerken ook werden uitgevoerd.

Controle en nazorg kan evengoed toegepast worden op onbesmette locaties. Ook hier kan een laagfrequente controle en nazorg aanbevolen zijn, zeker na de aanvoer van gebiedsvreemde grond of indien op aangrenzende terreinen besmettingen aanwezig zijn.



Figuur 40 Nazorg waarbij opkomende invasieve duizendknoopstengels worden uitgespit – ©Sus Willems, ANB.

### 6.3 Inzaaien en inplanten

Als beheeractie na het uitspitten, maaien, afdekken of injecteren kan een gras- en/of kruidenmengsel ingezaaid worden om vegetatieherstel te versnellen. Voor het gebruik van zaadmengsels is een afwegingskader beschikbaar (Mergeay & Adriaens, 2013). Best wordt gekozen voor zaadmengsels van inheemse plantensoorten en voor zaden met een lokale oorsprong (Van Uytvanck *et al.*, 2017; Vandevoorde, 2015). Een lage graslandvegetatie kan taluds stabiliseren en zo het erosierisico verminderen, zorgt voor extra competitie en is tolerant aan frequent maaien (Barták *et al.*, 2010). De ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie kan bevorderd worden door een maaibeheer waarbij het maaisel afgevoerd wordt. Bomen, struiken of riet inplanten kan helpen om het ecosysteem weerbaarder te maken tegen de invasie van duizendknoop (zie sectie 5.6).

## 7 Registratie en documentatie van beheeringrepen

Het bestrijden van invasieve duizendknoop (en ook andere invasieve soorten) is een lopend leertraject. Vaak zal een vorm van continue opvolging en evaluatie ('adaptief beheer') nodig zijn waarbij het beheer wordt bijgestuurd. Dit is enkel mogelijk indien de genomen maatregelen en de resultaten gedocumenteerd worden. In afwachting van een meer gestroomlijnde dataverzameling, ondersteund met mobiele tools en cyberinfrastructuur, werden hiervoor standaardformulieren ontwikkeld die beschikbaar zijn op Ecopedia<sup>27</sup>. Dit dient door overheden, terreinbeheerders en aannemers ter harte genomen te worden.

<b>Basisinformatie over observaties</b>	
<b>Soort</b>	
<b>Datum</b>	
<b>Locatiegegevens</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gemeente</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• naam locatie (toponiem)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• XY-coördinaat</li> </ul>	
<b>Waarnemer</b>	
<b>Fotomateriaal*</b>	
<b>Bedekking/aantal vierkante meter (planten)</b>	
<b>Aantal waargenomen individuen (dieren)**</b>	

\* Dit kan helpen voor validatie (waarop de soort zichtbaar is met onderscheidende kenmerken, indien het sporen betreft ook grootte-referentie toevoegen)

\*\* Informatie die relevant kan zijn voor het ontwikkelen en uitvoeren van een snelle respons

<b>Informatie over de genomen beheermaatregelen</b>	
<b>Soort</b>	
<b>Informatie over de uitgangssituatie</b>	
<b>Infestatiegraad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besmette oppervlakte</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal groeipunten</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal individuen</li> </ul>	
<b>Informatie over het beheer</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soort</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datum</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locatiegegevens: gemeente, naam locatie (toponiem), XY coördinaat</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitvoerder (individu/organisatie, naam contactpersoon, e-mail, telefoonnummer)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nummer van de vergunning indien van toepassing</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatie over de beheerinspanning</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal mensen die aan de actie deelnemen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijd besteed aan de ingreep (startuur - einduur of duur ingreep)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indien beschikbaar specifieke kosten verbonden aan de ingreep</li> </ul>	
<b>Informatie over het resultaat van de actie</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal verwijderde planten/individuen/nesten etc.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal niet-verwijderde planten/individuen</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrijgemaakte oppervlakte/lengte waterloop</li> </ul>	
<b>Nazorg (beschrijving type nazorg)</b>	
<b>Natraject (wat gebeurt er met het verwijderde plantenmateriaal/de kadavers)</b>	
<b>Informatie over de eventuele neveneffecten van de actie</b>	
<b>Andere soorten die mee werden verwijderd</b>	

<sup>27</sup> [http://www.ecopedia.be/exoten/uitheemse\\_invasieve\\_planten](http://www.ecopedia.be/exoten/uitheemse_invasieve_planten), geraadpleegd op 28/03/2018



## 8 Bronnen en informatie

### 8.1 Websites

- <http://ias.biodiversity.be/species/risk>
- <http://biodiversite.wallonie.be/fr/la-ciei.html?IDC=5725>
- <http://www.cabi.org/projects/project/32999>
- [http://www.oost-vlaanderen.be/public/wonen\\_milieu/water/exoten/provinciale\\_aanpak/index.cfm](http://www.oost-vlaanderen.be/public/wonen_milieu/water/exoten/provinciale_aanpak/index.cfm)
- <http://www.thejapaneseknotweedcompany.com>
- [http://www.eeklo.be/nieuwsitems/2017/april\\_2017/Help\\_ons\\_met\\_de\\_Japanse\\_duizendknoop](http://www.eeklo.be/nieuwsitems/2017/april_2017/Help_ons_met_de_Japanse_duizendknoop)
- [www.alterias.be](http://www.alterias.be)
- [www.bestrijdingduizendknoop.nl](http://www.bestrijdingduizendknoop.nl)
- [www.ecopedia.be](http://www.ecopedia.be)
- [www.flora.inbo.be](http://www.flora.inbo.be)
- [www.korina.info](http://www.korina.info)
- [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be)
- [www.zonderisgezonder.be](http://www.zonderisgezonder.be)
- <https://www.amersfoort.nl/wonen-en-verhuizen/to-3/bestrijden-van-de-japanse-duizendknoop.htm>

## 9 Referenties

- Adachi N., Terashima I., Takahashi M. (1996). Central die-back of monoclonal stands of *Reynoutria japonica* in an early stage of primary succession on Mount Fuji. *Annals of Botany* 77: 477–486.
- Adriaens T., Vandegheuchte M., Casaer J. (2015). Basisdocument voor het opmaken van een code van goede praktijk (best practice) voor invasieve exoten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2015 (INBO.R.2015.7041776). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Adriaens T., Verreycken H., D' hondt B. (2017). De aanpak van invasieve uitheemse soorten in Vlaanderen. *De Levende Natuur* 8: 116–121.
- Agentschap voor Natuur en Bos (2017). Japanse duizendknoop in Vlaanderen.
- Agentschap Wegen en Verkeer (2014). Hoofdstuk 13 - Werken aan waterlopen. In: Standaardbestek 250 Voor de Wegenbouw 4.0. p. .
- Agentschap Wegen en Verkeer (2016). Visie invasieve exoten. 1-19 p.
- Aguilera A.G., Alpert P., Dukes J.S., Harrington R. (2010). Impacts of the invasive plant *Fallopia japonica* (Houtt.) on plant communities and ecosystem processes. *Biological Invasions* 12: 1243–1252.
- Ameloot E. (2017). Aanpak van japanse duizendknoop bij inrichting. Stageverslag Vlaamse Landmaatschappij (31/8/2017). 52 p.
- Bailey J.P., Conolly A.P. (2000). Prize-winners to pariahs - A history of Japanese Knotweed s.l. (*Polygonaceae*) in the British Isles. *Watsonia* 23: 93–110.
- Barták R., Kalousová Š.K., Krupová B. (2010). Methods of Elimination of Invasive Knotweed Species. the Moravian-Silesian Region in cooperation with ČSOP Salamandr and with financial support from the European Union, 2010: 16 p.
- Barthod L., Boyer M. (2017). Prévention du risque de dissémination des plantes invasives via la filière de valorisation des déchets verts par compostage - Etude de la survie des tiges, des rhizomes et des graines de renouées asiatiques intégrés dans un compost industriel. 52 p.
- Bashtanova U.B., Beckett K.P., Flowers T.J. (2009). Review: Physiological Approaches to the Improvement of Chemical Control of Japanese Knotweed (*Fallopia japonica*). *Weed Science* 57: 584–592.
- Beerling D.J. (1990). The ecology and control of Japanese knotweed (*Reynoutria japonica* Houtt.) and Himalayan balsam (*Impatiens glandulifera* Royle.) on river banks in South Wales.
- Beerling D.J., Bailey J.P., Conolly A.P. (1994). *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. *Journal of Ecology* 82: 959–979.
- Bímová K., Mandák B., Pyšek P. (2003). Experimental study of vegetative regeneration in four invasive *Reynoutria* taxa (*Polygonaceae*). *Plant Ecology* 166: 1–11.
- Booy O., Mill A.C., Roy H.E., Hiley A., Moore N., Robertson P., Baker S., Brazier M., Bue M., Bullock R., et al. (2017). Risk management to prioritise the eradication of new and emerging invasive non-native species. *Biological Invasions* 19: 2401–2417.
- Boyer M. (2013a). Experiments in mechanical removal of invasive alien knotweed in France, Switzerland and Germany.
- Boyer M. (2013b). Expérimentations d' une méthode de gestion mécanisée des Renouées exotiques envahissantes (*Fallopia* sp ) en France, Suisse et Allemagne.
- Boyer M., Cizabuiroz E. (2013). AFPP - 3e conférence sur l' entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres zones non agricoles. In: De L' installation D' une Plante Exotique Dans Un Ecosysteme a Son Invasion : Quand et Comment Agir Efficacement? Exemple Des Renouees Asiatiques. pp. . p 627–641.
- Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW) (2015). Wonen langs onbevaarbare waterlopen.

- de Groot C., Oldenburger J. (2011). De bestrijding van invasieve uitheemse plantensoorten; een studie naar de bestrijding van 6 invasieve exoten in de Nederlandse buitenruimte, Probos. Wageningen. 89 p.
- De Waal L.C. (2001). A viability study of *Fallopia japonica* stem tissue. *Weed Research* 41: 447–460.
- Delbart E. (2013). La renouée du Japon. Retour des tests de gestion réalisés entre 2006 et 2009.
- Delbart E., Mahy G., Weickmans B., Henriët F., Crémer S., Pieret N., Vanderhoeven S., Monty A. (2012). Can land managers control japanese knotweed? lessons from control tests in Belgium. *Environmental Management* 50: 1089–1097.
- Delbart E., Pieret N. (2010). Les trois principales plantes exotiques envahissantes le long des berges des cours d'eau et plans d'eau en Région wallonne : description et conseils de gestions mécanique et chimique. l'ULG –GxABT – Département Forêts, Nature et Paysage - Unité Biodiversité et Paysage: 76 p.
- Dommanget F., Evette A., Spiegelberger T., Gallet C., Pacé M., Imbert M., Navas M.L. (2014). Differential allelopathic effects of Japanese knotweed on willow and cottonwood cuttings used in riverbank restoration techniques. *Journal of Environmental Management* 132: 71–78.
- E. Branquart (Ed.) (2017). Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. Harmonia version 1.2, Belgian Forum on Invasive species, accessed on 2/08/2017 from: <http://ias.biodiversity.be>.
- Environment Agency (2006). The knotweed code of practice. 14 p.
- Environment Agency (2013). The knotweed code of practice: Managing knotweed on development sites.
- Fernandez S. (2011). Experiments in using grazing to manage Japanese knotweed in the Mayenne department. In: *Invasive Alien Species in Aquatic Environments. Practical Information and Management Insights. Volume 2 Management Insights.* p 94–97.
- Frisson G., Delbart E. (2010). Traitement des terres contaminées par les renouées asiatiques 13.
- Hejda M., Pyšek P., Jarošík V. (2009). Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of Ecology* 97: 393–403.
- Hoste I., Verloove F., Bailey J. (2017). Two recent records from Belgium of established plants of *Fallopia × conollyana* : A low profile alien steps into the open. *Dumortiera Dumortiera*: 8–13.
- Jacobs S., Stevens M., Reeth W. Van, Daele T. Van, Schneiders A., Demolder H., Thoonen M., Gossuin P. Van, Johan Peymen (2013). Capaciteit voor levering van ecosysteemdiensten Tussentijdse evaluatie van een methode gebaseerd op landgebruik en expertkennis in Vlaanderen.
- l'Unité Biodiversité & Paysage van de Universiteit van Luik - Agro-Bio Tech (ULG GxABT) (2013). AlterIAS - Alternatieven voor invasieve planten [WWW Document]. URL [https://www.alterias.be/alterias\\_search/?page=detailview&inv\\_id=11&lang=nl](https://www.alterias.be/alterias_search/?page=detailview&inv_id=11&lang=nl) (accessed 8.2.17).
- Lavoie C. (2017). The impact of invasive knotweed species (*Reynoutria* spp.) on the environment: review and research perspectives. *Biological Invasions* 19: 1–19.
- Mergeay J., Adriaens T. (2013). Afwegingskader voor het gebruik van bloemenzaadmengsels ten bate van bestuivers en biodiversiteit Zaadmengsels voor biodiversiteit. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.5).
- Monty A., Eugène M., Mahy G. (2014). Vegetative regeneration capacities of five ornamental plant invaders after shredding. *Environmental Management* 55: 423–430.
- Murrell C., Gerber E., Krebs C., Parepa M., Schaffner U., Bossdorf O. (2011). Invasive knotweed affects native plants through allelopathy. *American Journal of Botany* 98: 38–43.
- Pander H. (2013). Japanse duizendknoop : Wat moeten we ermee ?
- Parepa M., Bossdorf O. (2016). Testing for allelopathy in invasive plants: it all depends on the substrate! *Biological Invasions* 18: 2975–2982.
- Parepa M., Fischer M., Krebs C., Bossdorf O. (2014). Hybridization increases invasive knotweed success. *Evolutionary*

Applications 7: 413–420.

- Parepa M., Schaffner U., Bossdorf O. (2012). Sources and modes of action of invasive knotweed allelopathy: the effects of leaf litter and trained soil on the germination and growth of native plants. *NeoBiota* 13: 15.
- Pysek P. (2006). *Fallopia japonica*. *Daisie* 1–5.
- Robinson B.S., Inger R., Crowley S.L., Gaston K.J. (2017). Weeds on the web: conflicting management advice about an invasive non-native plant. *Journal of Applied Ecology* 54: 178–187.
- Simoens I., Thoonen M., Meiresonne L., Daele T. Van (2014). Hoofdstuk 26 Ecosysteemdienst groene ruimte voor buitenactiviteiten.
- Tiébré M.S., Bizoux J.P., Hardy O.J., Bailey J.P., Mahy G. (2007). Hybridization and morphogenetic variation in the invasive alien *Fallopia* (Polygonaceae) complex in Belgium. *American Journal of Botany* 94: 1900–1910.
- UNEP (2012). Early warning systems: State-of-art analysis and future directions. Nairobi.
- Van de Meutter F., Vanderhaeghe F., Raman M., Van Kerckvoorde A. (2012). Invasieve uitheemse planten langsheen bevaarbare waterlopen in West- en Oost-Vlaanderen. Inschatting van het voorkomen en een afwegingskader voor beheer. INBO.R.201: 78.
- van der Meijden R. (2005). *Heukels' Flora van Nederland*. Noordhoff Uitgevers B.V.: 685 p.
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt P., Vercruyssen W., De Beer D. (red. . (2006). *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels gewest*.
- Van Roeyen K. (2018). Japanse duizendknoop in de omgeving van waterlopen. Proefproject grondverzet bij verbreden van de waterloopbedding. Provincie Oost-Vlaanderen, Dienst Integraal Waterbeleid.
- Van Uytvanck J., Cosyns E., Hoffmann M., Helsen K. (n.d.). Hoofdstuk 10: Van mechanisch tot procesbeheer of extensieve begrazing - (g)een oplossing voor de klassieke beheersproblemen? In: *Natuurbeheer*. p. .
- Van Uytvanck J., Van Kerckvoorde A., Vandevoorde B., De Blust G. (2017). Evaluatie en optimalisatie van de inventarisatiemethodiek en de beheerevaluatie voor bermen en dijken. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2017 (32). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.:
- Vanderhoeven S., Adriaens T., D'hondt B., Gossum H. Van, Vandegheuchte M., Verreycken H., Cigar J., Branquart E. (2015). A science-based approach to tackle invasive alien species in Belgium – the role of the decision support tool ISEIA and the Harmonia information system. *Management of Biological Invasions* 197–208.
- Vandevoorde B. (2015). Advies over het gebruik van bloemzaadmengsels op dijken en in Sigmagebieden 1–12.
- Vandevoorde B. (2016). Vegetatiekaart. p. 146-156. In: Van Ryckegem, G. et al. (2016). MONEOS – Geïntegreerd datarapport INBO: Toestand Zeeschelde 2015: monitoringsoverzicht en 1ste lijnsrapportage geomorfologie, diversiteit habitats en diversiteit soorten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 (INBO.R.2016.12078839). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Vandevoorde B., Dhaluin P., Van Lierop F., Elsen R., Van den Bergh E. (2017). Beheervoorstel voor de dijkvegetaties langs de Zeeschelde, Durme en Rupel (district 1 & 2).
- Verloove Filip (2002). *Ingeburgerde plantensoorten in Vlaanderen*.
- WIBKIRCHEN R. (2011). Polygonaceae – Bestimmungsschlüssel für die in Deutschland und angrenzenden Regionen wachsenden Knöterichgewächse.





## 10 Beslিশulp voor beheerders

Deze beslিশulp helpt je bij het uitwerken van een goede beheerstrategie voor invasieve duizendknoop. Het is belangrijk de juiste doelstelling te kiezen en daarnaast in te zetten op preventie, controle en nazorg. Door een aantal vragen te beantwoorden, kom je tot een advies voor jouw specifieke situatie.



Lange stengels in de zomermaanden - © Yves Adams, Vilda.

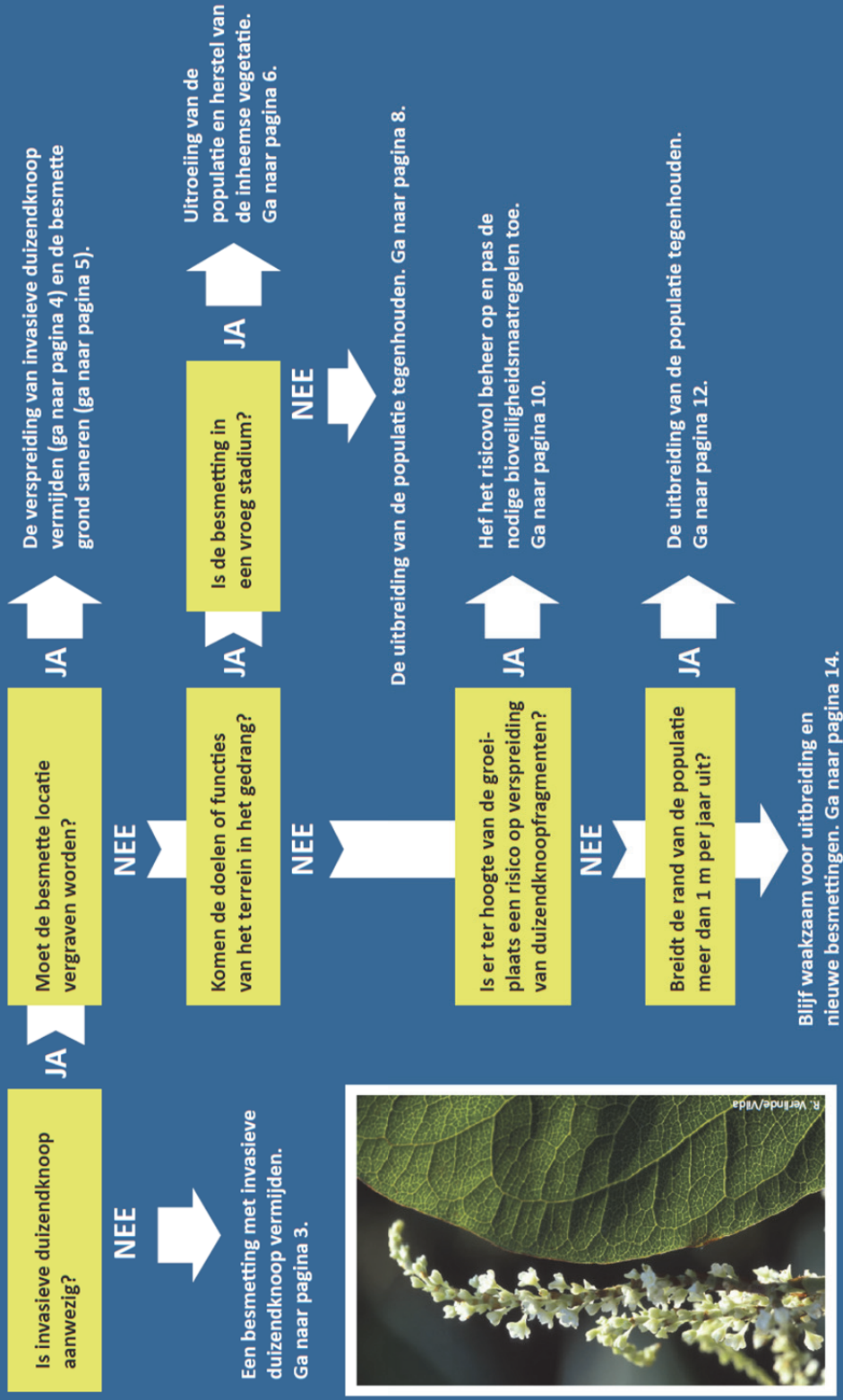
De invasieve duizendknopen worden gekenmerkt door lange stengels die over de hele lengte hartvormige bladeren dragen. Al in het vroege voorjaar zijn de jonge stengels zichtbaar.



Jonge, opschietende stengels in het voorjaar - © Sus Willems, ANB.

# Beslissinghulp voor beheerders

start



## Er is geen invasieve duizendknoop aanwezig

### Een besmetting met invasieve duizendknoop vermijden

**1. De bewustwording en kennis verbeteren (zie sectie 4.5.1).**

Het is belangrijk dat alle betrokkenen (aannemers, werfleiders, groenarbeiders, terreinbeheerders ...) zich bewust zijn van de problematiek en goede beheerpraktijken kennen.

**2. Vroege waarschuwing en snelle verwijdering (zie sectie 4.6).**

Een systeem dat nieuwe groeiplaatsen in kaart brengt en automatisch doorgeeft aan de bevoegde personen, laat toe om snel bestrijdingsacties op poten te zetten.

**3. Controle en nazorg (zie sectie 6.2).**

Elk groeiseizoen worden één of meerdere terreinbezoeken ingepland om te controleren op nieuwe, opschietende stengels. Door de stengels onmiddellijk te verwijderen, wordt verhinderd dat een nieuwe haard kan uitgroeien.



## De besmette locatie moet vergraven worden

Grond die vervuild is met wortelstokken van invasieve duizendknoopen mag (wettelijk) vrij hergebruikt worden. Wanneer de besmette grond op een andere plek terecht komt, kunnen de wortelstokken opnieuw uitgroeien tot planten. Hierdoor wordt het probleem verder verspreid naar nieuwe locaties.

### De verspreiding van invasieve duizendknoop vermijden

- 1. Begeleiding en opvolging van het grondverzet (zie sectie 4.5.2).**
  - Voorzie een werkplan dat aangeeft hoe besmette grond wordt getransporteerd, gestockeerd en behandeld. Best wordt iemand aangesteld om de uitvoering van dit werkplan te begeleiden;
  - Vaak worden de werken door een derde partij uitgevoerd. Neem de nodige bioveiligheidsmaatregelen op in het bestek en voorzie toezicht op de naleving ervan.
- 2. Bioveiligheid bij grondverzet op besmette locaties (zie sectie 4.5.3.1).**
  - Breng de groeiplaatsen gedetailleerd in kaart voor de start van de werken;
  - Breng alle betrokkenen op de hoogte van het probleem en de manier van werken;
  - Zorg ervoor dat besmette grond afzonderlijk wordt afgegraven, gestockeerd en behandeld;
  - Houdt de besmette grond bij voorkeur ter plaatse;
  - Wanneer besmette grond wordt afgevoerd, is op elk moment geweten waar die zich bevindt en hoe en waar hij wordt hergebruikt;
  - Inspecteer en reinig het gebruikte materiaal en de machines na een bestrijdingsactie.



Verspreiding van invasieve duizendknoop door grondverzet.



## De besmette grond saneren

- 1. Het uitgraven van de besmette grondmassa met een kraan (zie sectie 5.8) in combinatie met controle en nazorg (sectie 6.2).**
  - Er is geen richtlijn beschikbaar over hoe diep moet worden uitgegraven. Hoe meer wordt uitgegraven, hoe beperkter het nazorgtraject en omgekeerd.
  - Door de bovenste 0,5 – 0,75 m uit te graven wordt de sterkst besmette grondmassa weggenomen;
  - Voorzie na het afronden van de werken in controle en nazorg op de oorspronkelijke groeiplaats, de tijdelijke stockageplaatsen, de transportroutes wanneer het op aarde is en de locatie van hergebruik.
- 2. Het behandelen van de besmette grond.**
  - Kleine volumes grond kunnen afgevoerd worden naar een stortplaats (zie sectie 6.1.1);
  - Besmette grond, maar ook resten van invasieve duizendknoop kunnen begraven worden op de werf (zie sectie 6.1.1);
  - Afzeven en gecontroleerd hergebruiken van de afgezeefde grond (zie sectie 6.1.3);
  - Vermalen en gecontroleerd hergebruiken van besmette grond (zie sectie 6.1.4).
- 3. Gecontroleerd hergebruiken van besmette grond.**
  - Op de locatie waar de besmette grond wordt hergebruikt, (zie sectie 6.1.5) wordt een beheer- (zie sectie 5) of nazorgtraject (zie sectie 6.2) toegepast.



Bodemmateriaal dat werd afgezeefd en waarvoor een nazorgtraject loopt.

## De besmetting is in een vroeg stadium

Enkele stengels schieten her en der op of het gaat om kleine haarden (richtcijfer < 20m<sup>2</sup>). Door in te grijpen in een vroeg stadium wordt verhinderd dat grote, monotone haarden kunnen ontstaan. Hierdoor worden toekomstige kosten voor populatiecontrole of het beperken van de hinder vermeden. De volledige groeiplaats wordt telkens aangepakt om herkolonisatie na de bestrijding te vermijden. Ook besmettingen op aangrenzende percelen worden mee opgenomen in het bestrijdingstraject.

### Uitroeiing van de populatie en herstel van de inheemse vegetatie

1. Handmatig uitspitten (zie sectie 5.1)
  - Stengels en hun wortelstokken of kronen worden zoveel als mogelijk opgegraven. De bodem rondom de kroon of stengel wordt losgestoken of gewoeld - eventueel door machinaal frezen - waarna de wortelstokken worden opgegraven;
  - De bestrijding wordt volgehouden totdat minimum één groeiseizoen geen duizendknoop meer aanwezig is;
  - Voor besmettingen op nieuw aangelegde terreindelen is dit de meest aangewezen methode. De bestrijding dient al in het eerste seizoen na de oplevering van de werken te starten;
  - De uitgespitte stengel- en wortelstokdelen worden afgevoerd naar een gecertificeerd composteringsbedrijf.



Stengels van invasieve duizendknoop schieten uit op nieuw aangelegde terreindelen - © Sus Willems, ANB.





Een kleine haard in de wegberm.

2. **Injectie van een glyfosaatoplossing gevolgd door mechanische methoden (zie sectie 5.2).**
  - Met een injectiepijstool wordt 5 ml van een glyfosaatoplossing (13,5 g glyfosaat/liter water) geïnjecteerd in elke stengel die voldoende dik is (> 1,5 cm);
  - Het bestrijdingstraject bedraagt 5 jaar. In de eerste 2 jaren wordt één maal per groeiseizoen (tussen 15/08 en 15/09) geïnjecteerd. In de 3 jaren nadien wordt mechanische bestrijding uitgevoerd, zoals het frequent knippen van de stengels (indien die groeien op of in infrastructuur), handmatig uitspitten (zie sectie 5.1) en/of frequent maaien (zie sectie 5.7);
  - De bestrijding gebeurt niet binnen een zone van 1 meter langs oppervlaktewater.
3. **Afdekken (zie sectie 5.3)**
  - Door langdurig afdekken sterven de wortelstokken af en wordt de haard uitgeroeid;
  - Kan enkel toegepast worden indien een terrein obstakel-vrij is (zowel onder- als bovengronds);
  - De afdekfolie moet uit een aaneengesloten geheel bestaan, zonder scheuren, gaten of onderbrekingen;
  - De folieranden een 50-tal cm diep ingegraven rondom de haard, om ondergrondse laterale groei tegen te houden en de folie te fixeren;
  - Het is een methode die veel tijd (5-7 jaar) vraagt en geschikt is voor geïsoleerde haarden. De duur kan aanzienlijk verkort worden door het bodemmateriaal inclusief de wortelstokken te vermalen vóór het afdekken;
  - Het controle- en nazorgtraject bij afdekken bestaat uit het regelmatig inspecteren van de folie op perforaties en het uitspitten van de duizendknoopstengels rondom de afdekfolie.
4. **Het uitgraven van de besmette grondmassa met een kraan (zie sectie 5.8) in combinatie met controle en nazorg (sectie 6.2).**
  - Dit wordt enkel aangeraden wanneer sowieso grondwerken gepland zijn, omwille van de hoge kostprijs en het risico op nieuwe besmettingen.

## Het gaat om een omvangrijke besmetting

Bepaalde beheermethoden kunnen invasieve duizendknoop onderdrukken of tegen houden, zonder deze uit te roeien. Wanneer het beheer wordt stopgezet, zal de populatie terug uitbreiden. Minstens wordt de uitbreiding van haarden tegen gehouden.

### De uitbreiding van de populatie tegenhouden

- 1. Begrazing (zie sectie 5.5)**
  - Jaarrondbegrazing of seizoensbegrazing doorbreekt de dominantie van invasieve duizendknoop. De seizoensbegrazing moet van start gaan in het vroege voorjaar en de grazers moeten minstens tot in september ter plaatse blijven;
  - Na verloop van tijd ontstaat opnieuw een natuurlijke, structuurrijke vegetatie;
  - Het terrein wordt omheind en het vee wordt voorzien van drinkwater en beschutting.
- 2. Inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie (zie sectie 5.6).**
  - Invasieve duizendknoop is beduidend minder productief op beschaduwde standplaatsen. Ook de competitie voor water, voedingsstoffen en ruimte speelt hierin een rol;
  - Plant schaduwbiëdende soorten aan zoals haagbeuk, beuk, hazelaar, zwarte els, smalbladige wilgen... om de populatie te onderdrukken;
  - Laat riet uitbreiden door het niet meer te maaien;
  - Plant een bomen- of een struikengordel aan rondom of langsheen invasieve duizendknoop.
- 3. Frequent maaien (zie sectie 5.7).**
  - 4 à 7 keer maaien per groeiseizoen gedurende meerdere jaren, kan de populatie onderdrukken;
  - De stengels worden telkens gemaaid vanaf een hoogte van 15 cm.
- 4. Beheren van de randen van de haarden.**
  - Verhinder dat wortelstokken uitbreiden via de aanleg van een ondergronds, verticaal scherm aan de rand(en) van een haard;
  - Mogelijks kan bestrijding toegepast worden aan de randen van haarden door ze uit te spitten, te injecteren met een glyfosaatoplossing... Dit moet uitgetest worden.

## Tips bij beheermaatregelen

Beheerders controleren best of het gevoerde beheer het gewenste resultaat oplevert. Wordt de populatie effectief uitgeroeid of ingedijkt? Dit kan door de oppervlakte die de oorspronkelijke haard innam in te meten en te digitaliseren en deze meting jaarlijks te herhalen op een vast tijdstip. Hou er rekening mee dat de reactie van een duizendknoophaard op een beheeringreep sterk kan variëren.

Het is cruciaal om alle belanghebbenden te betrekken bij en te informeren over de beheeraanpak. Hierbij zijn een goede communicatie en duidelijke afspraken tussen verschillende terreinbeheerders onontbeerlijk. Daarnaast is het belangrijk om buurtbewoners te informeren over het probleem en de reden van het beheer. Pas wanneer alle neuzen in dezelfde richting wijzen, kan het voorgenomen beheer op een consequente manier uitgevoerd worden.



Plot van 1x1m<sup>2</sup> waarbinnen de vegetatieontwikkeling wordt opgevolgd na afdekken.



Bord dat de bezoekers van het terrein informeert over de lopende bestrijdingsactie - © Els Ameloot, VLM.



## Er is een risico op verspreiding van duizendknoopfragmenten

Elk type beheer waarbij er wortelstokfragmenten en de onderste delen van stengels op onbesmette plekken terechtkomen is risicovol. Kronen (verdichte wortelstokknollen) of wortelstokken bevinden zich vaak op of nabij het maaiveld. Wanneer een duizendknoophaard dicht tegen het grondoppervlak wordt afgezet, is het zeer waarschijnlijk dat wortelstokfragmenten en de onderste stengeldelen worden meegenomen en op een andere plek terecht komen. Klepelen is bijzonder risicovol omdat het de vegetatie versnipperd en mogelijk verspreidt.

### Hef het risicovol beheer op en pas de nodige bioveiligheidsmaatregelen toe

1. Nulbeheer (zie sectie 5.4)
  - De populatie wordt bewust gespaard van elke vorm van beheer of verstoring (inclusief kappingen). Hoe minder verstoring, hoe minder de vorming van ondergrondse uitlopers wordt gestimuleerd en bijgevolg hoe trager de uitbreiding;
  - Het risico op verspreiding van wortelstokdelen of onderste delen van stengels door beheeringrepen wordt opgeheven.
2. Pas de bioveiligheidsmaatregelen bij maaibeheer toe (zie sectie 4.5.3.2).
  - Maai duizendknoophaarden afzonderlijk;
  - Maai op een bepaalde afstand boven het grondoppervlak zodat geen wortelstokken of onderste stengeldelen worden afgemaaid;
  - Maai bij voorkeur manueel met een bosmaaier, zeis of snoeischaar of zoek naar een veilige vorm van machinaal maaien;
  - Inspecteer en reinig het gebruikte materiaal en de machines na een bestrijdingsactie.



Ruiming van een waterloop met invasieve duizendknoop. Het geruimde materiaal wordt verderop gedeponeerd waardoor een nieuwe besmetting ontstaat - © Sus Willems, ANB.

**3. Pas de bioveiligheidsmaatregelen bij afvoer of opslag van groenafval met invasieve duizendknoop toe (zie sectie 4.5.3.3).**

- Processen waarbij een temperatuur van meer dan 55 °C wordt bereikt gedurende drie dagen doodt duizendknoopstengels, -wortelstokken en zaden volledig;
- De resten invasieve duizendknoop moeten niet gescheiden worden van ander groenafval, indien alles wordt verwerkt door een gecertificeerd composteringsbedrijf;
- Maaisel dat wortelstokfragmenten of onderste delen van stengels bevat, wordt het best afgevoerd naar een gecertificeerd composteringsbedrijf;
- Maaisel zonder risicovolle plantendelen, kan gestockeerd worden in de duizendknoopgaard. Op een niet besmette locatie moet de hoop regelmatig gekeerd worden om te verhinderen dat de duizendknoop zich kan verankeren in de bodem.



Oppervlakkig liggende wortelstokklomp - © Sus Willems, ANB.

## De rand van de populatie breidt meer dan 1 m per jaar uit

Monitor of de populatie(s) uitbreiden door een jaarlijks terugkerende, ruimtelijke inventarisatie van de oude en nieuwe groeiplaatsen. Wanneer de groeiplaatsen worden opgeslagen in een GIS-databank kunnen ze gemakkelijk worden teruggevonden en gecommuniceerd met de verantwoordelijke beheerders. In het plan van aanpak voor het beheer kan men zo ook rekening houden met de aanwezige haarden.

### De uitbreiding van de populatie tegenhouden

- 1. Nulbeheer (zie sectie 5.4)**
  - De populatie wordt bewust gespaard van elke vorm van beheer of verstoring (inclusief kappingen). Hoe minder verstoring, hoe minder de vorming van ondergrondse uitlopers wordt gestimuleerd en bijgevolg hoe trager de uitbreiding;
  - Het risico op verspreiding van wortelstokdelen of onderste delen van stengels door beheeringrepen wordt opgeheven.
- 2. Begrazing (zie sectie 5.5)**
  - Jaarrondbegrazing of seizoensbegrazing doorbreekt de dominantie van invasieve duizendknoop. De seizoensbegrazing moet van start gaan in het vroege voorjaar en de grazers moeten minstens tot in september ter plaatse blijven;
  - Na verloop van tijd ontstaat opnieuw een natuurlijke, structureerrijke vegetatie;
  - Het terrein wordt omheind en het vee wordt voorzien van drinkwater en beschutting.



De smakelijke bladeren van invasieve duizendknoop worden graag gegeten - © Jasper Gosseye.



### 3. Inbrengen of bevorderen van concurrerende vegetatie (zie sectie 5.6).

- Invasieve duizendknoop is beduidend minder productief op beschaduwde standplaatsen. Ook de competitie voor water, voedingsstoffen en ruimte speelt hierin een rol;
- Plant schaduwbiëdende soorten aan zoals haagbeuk, beuk, hazelaar, zwarte els, smalbladige wilgen ... om de populatie te onderdrukken;
- Laat riet uitbreiden door het niet meer te maaien;
- Plant een bomen- of een struikengordel aan rondom of langsheen invasieve duizendknoop.

### 4. Frequent maaien (zie sectie 5.7).

- 4 à 7 keer maaien per groeiseizoen gedurende meerdere jaren, kan de populatie onderdrukken;
- De stengels worden telkens gemaaid vanaf een hoogte van 15 cm.

### 5. Beheren van de randen van de haarden.

- Verhinder dat wortelstokken uitbreiden via de aanleg van een ondergronds, verticaal scherm aan de rand(en) van een haard;
- Mogelijks kan bestrijding toegepast worden aan de randen van haarden door ze uit te spitten, te injecteren met een glyfosaatoplossing... Dit moet uitgetest worden.



Invasieve duizendknoop groeit ij onder bos - © Jeroen Mentens, Vflida.



## De rand van de populatie breidt niet meer dan 1 m per jaar uit

### Blijf waakzaam voor uitbreiding en nieuwe besmettingen

- 1. De bewustwording en kennis verbeteren (zie sectie 4.5.1).**  
Zorg er voor dat alle betrokkenen (aannemers, werfleurs, groenarbeiders, terreinbeheerders ...) zich bewust zijn van de problematiek en goede beheerpraktijken kennen.
- 2. Vroege waarschuwing en snelle verwijdering (zie sectie 4.6).**  
Een systeem dat nieuwe groeiplaatsen in kaart brengt en automatisch doorgeeft aan de bevoegde personen, laat toe om snel bestrijdingsacties op poten te zetten.
- 3. Controle en nazorg (zie sectie 6.2).**  
Elk groeiseizoen worden één of meerdere terreinbezoeken ingepland om te controleren op nieuwe, opschietende stengels. Door de stengels onmiddellijk te verwijderen, wordt verhinderd dat een nieuwe haard kan uitgroeien.