

Monitoring duizendknoopbestrijding havengebied Rotterdam 2023



**Port of
Rotterdam**
In opdracht van:
P.H. Markensteijn

bSR
Bureau Stadsnatuur

R.W.G. Andeweg
bSR-rapport 492
2024

Colofon

rapportnummer	492
projectnummer	2779
titel	Monitoring duizendknoopbestrijding havengebied Rotterdam 2023
auteur(s)	R.W.G. Andeweg
opdrachtgever	P.H. Markensteijn Havenbedrijf Rotterdam N.V. Afdeling Project Development
status afbeeldingen	definitief Bureau Stadsnatuur, alle rechten voorbehouden lv-Infra, alle rechten voorbehouden ld Verde, alle rechten voorbehouden
kaartmateriaal	n.v.t.

Deze uitgave kan geciteerd worden als:
Andeweg, R.W.G. 2024. Monitoring duizendknoopbestrijding
havengebied Rotterdam 2023. Rapportnummer 492. Bureau
Stadsnatuur, Rotterdam.

© Bureau Stadsnatuur, februari 2024

Bureau Stadsnatuur, Westzeedijk 345, 3015 AA, Rotterdam
www.bureaustadsnatuur.nl | info@bureaustadsnatuur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende. bSR kan door opdrachtgever niet aansprakelijk worden gesteld voor schade die voortvloeit uit gebruik van data of gegevens of door toepassing van aanbevelingen en conclusies, die zijn opgenomen in deze rapportage.

INHOUD

Samenvatting	2
1 Inleiding	3
2 Duizendknooplocaties in de haven: aantal, eigendom en beheer	4
3 Resultaten	5
3.1 Totaalresultaat 2023.....	5
3.1.1 Aantal groeiplaatsen.....	5
3.1.2 Oppervlakte duizendknoop in de haven.....	6
3.2 Nieuwe groeiplaatsen in 2023	8
3.3 Bestrijdingsmethoden en resultaten	8
3.3.1 Afgraven en uitsteken.....	8
3.3.2 Roots Reset met CleaRoot granulaat (Soilwise)	11
3.3.3 Heet water.....	13
3.3.4 Zout (water)	13
3.3.5 Afdekken van de groeiplaats met biobased Duracover.....	16
3.3.6 Afdekken van steenglooiingen.....	18
3.3.7 Inpakken in depot (en vooral het uitpakken daarvan)	21
3.4 Herkomst van de duizendknooppopulatie op Maasvlakte2	25
3.5 Ontwikkelingen buiten beheergebied HbR.....	26
3.5.1 Klanterrein	27
3.5.2 ProRail	27
3.5.3 RWS.....	28
3.5.4 Blankenburgverbinding/BAAK	28
3.5.5 Provincie Zuid-Holland	28
3.5.6 Gemeente Rotterdam	28
3.6 Kaart, overzicht en nummering.....	30
4 Conclusies en voortzetting	31
Literatuur	33

SAMENVATTING

Dit rapport doet verslag van de bestrijding van Aziatische duizendknopen in het havengebied van Rotterdam in 2023.

Allereerst wordt een overzicht gegeven van de eigendoms- en beheersituatie van de groeiplaatsen met Aziatische duizendknopen in het gebied. Daarna wordt verslag gedaan van de resultaten van uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen in 2023 en wat de vorderingen zijn om de Aziatische duizendknopen in het geheel te verwijderen uit het erfpachtgebied van Havenbedrijf Rotterdam N.V.

In 2023 waren 132 locaties onderhevig aan bestrijding door HbR of waren in de voorgaande jaren met succes gesaneerd. In de meest positieve benadering was daarvan eind 2023 53% verwijderd. Deze locaties beslaan samen echter wel 85% van de oppervlakte aan duizendknopen in het beheergebied van HbR.

Per gebruikte bestrijdingsmethode wordt aangegeven welke activiteiten in 2023 zijn uitgevoerd en wordt stilgestaan bij de uitvoering en de resultaten.

Daarnaast wordt ingegaan op de ontwikkelingen rond het voorkomen van Aziatische duizendknopen op terreinen van andere eigenaren of beheerders dan HbR binnen het havengebied. De gezamenlijke oppervlakte daarvan is ongeveer even groot als het totaal van de nog niet volledig gesaneerde locaties onder HbR beheer.

Tenslotte worden conclusies getrokken ten aanzien van de algemene duizendknoopproblematiek in het havengebied, de gebruikte bestrijdingsmethoden, monitoring en signalering.

1 INLEIDING

In dit rapport wordt verslag gedaan van de monitoring van de duizendknoopbestrijding in het werkgebied van Havenbedrijf Rotterdam N.V. (HbR) in Rotterdam en Dordrecht. De monitoring betreft de bestrijdings- en beheersingsmaatregelen zoals die binnen het beheersgebied van HbR worden uitgevoerd en de ontwikkeling van groeiplaatsen op overige terreinen binnen het Erfpachtgebied van HbR.

Alle locaties worden actueel bijgehouden op een online kaart op <http://www.bureaustadsnatuur.nl/duizendknopenhbr> (zie ook Figuur 1) en in een regelmatig geactualiseerd Excel-bestand dat wordt beheerd door Iv-Infra. Monitoringsresultaten en uitvoeringsinformatie worden bijgehouden in een voor alle betrokkenen toegankelijk online logboek.

Grote- of Aziatische duizendknopen, vaak kortweg als duizendknoop aangeduid, is een verzamelnaam voor twee nauwverwante soorten: Japanse duizendknoop *Fallopia japonica*, Sachalinse duizendknoop *Fallopia sachalinens* en de bastaard tussen die twee, genaamd Boheemse duizendknoop *Fallopia x bohemica*. Andere invasieve duizendknopen komen in het gebied niet voor.

Alle drie de soorten worden gerekend onder de invasieve exoten, die door hun snelle en krachtige groei, ecologische en economische schade kunnen aanrichten. Deze schade bestaat enerzijds uit het wegconcurreren van de aanwezige overige soorten, wat naast ecologische verarming ook tot hoge, onbeheersbare begroeiingen en tot bodemerosie in het winterseizoen leidt. Anderzijds kunnen wortelstokken doordringen in gebouwen, installaties, spoorlijnenen verhardingen en daar schade aanrichten.

Sinds 2010 wordt het voorkomen van Aziatische duizendknopen in het havengebied gevolgd in het kader van de jaarlijkse Havenscan en sinds 2015 wordt door HbR gericht aan preventie gedaan en worden bestrijdingsmaatregelen genomen (Andeweg 2016). Het huidige project 'Bestrijding Duizendknoop' heeft tot doel om te komen tot een duizendknoopvrije haven.

Bestrijding en beheersing in het kader van een duizendknoopvrije haven

HbR streeft naar een duizendknoopvrije haven. Dat wil zeggen, dat wordt ingezet op bestrijding van de plant met als doel deze volledig te verwijderen.

Beheersingstechnieken die alleen bedoeld zijn om duizendknoop te onderdrukken, zijn daarom voor dit project niet voldoende.

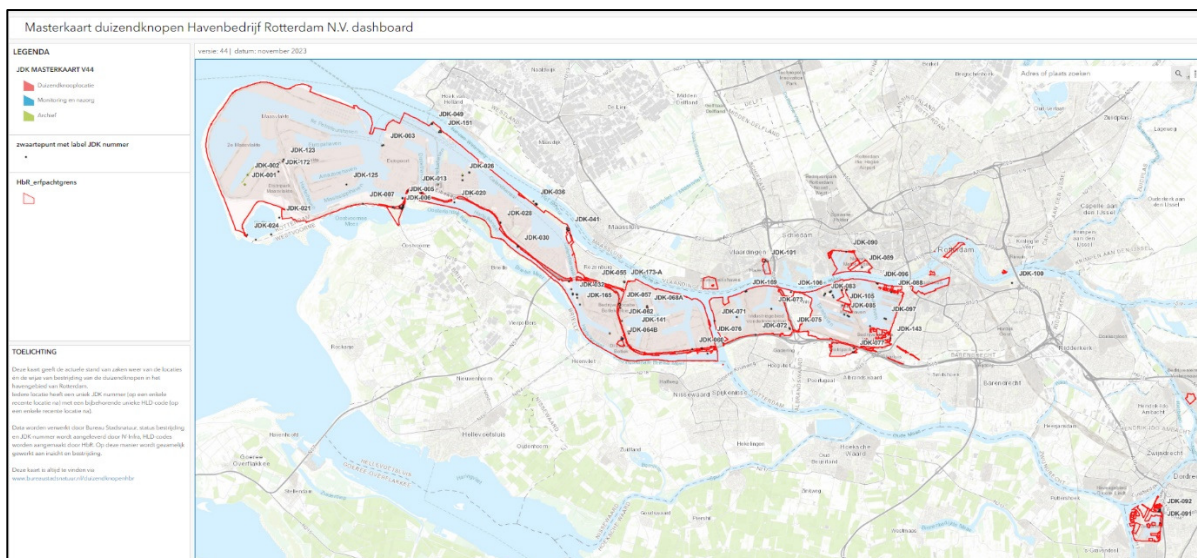
Onder bestrijding wordt verstaan: alle maatregelen om de plant te verwijderen of ter plekke te doden. Van een geslaagde bestrijding wordt pas gesproken als kan worden aangenomen dat er geen levende exemplaren van de plant meer aanwezig zijn.

2 DUIZENDKNOOPLOCATIES IN DE HAVEN: AANTAL, EIGENDOM EN BEHEER

Op 1 november 2023 telt het overzicht van de groeiplaatsen van Aziatische duizendknopen in het havengebied 175 genummerde locaties, soms geflankeerd door een A-nummer of opgedeeld in A, B, C. Dit zijn alle groeiplaatsen die sinds de start van het project zijn geconstateerd. Vijf nummers zijn gedurende de looptijd van het project om verschillende redenen vervallen en komen niet meer in de lijst voor. In 2023 is gebleken dat locatie JDK-099 Charloisse Lagendijk, als het nog als duizendknoopgroeiplaats bestaat, in elk geval niet onder HbR valt en daarmee ook komt te vervallen. De verdeling hieronder en de bespreking in het verdere rapport gaan uit van 169 hele locatienummers.

Eigendom en beheer

Uitgaande van de eigendoms- en beheergrenzen, zoals die in 2023 zijn gehanteerd, zijn er van de 169 duizendknooplocaties in de haven 118 in eigendom van HbR, 38 in eigendom van RWS, 6 liggen op het terrein van klanten en 2 volledig op terrein van ProRail. Dan zijn er nog twee locaties op particulier of gemeentelijk terrein die zo dicht aan HbR-terrein grenzen dat zij in de lijst zijn opgenomen. In drie gevallen is er een groeiplaats die doorloopt tussen terrein van ProRail en respectievelijk terrein van HbR en RWS. Twee locaties liggen op de grens van klantterrein en terrein van Gemeente Vlaardingen. Eén locatie overlapt met de grens van HbR-terrein en Gemeente Dordrecht. Deze verdeling is nagenoeg gelijk aan die in 2021 en 2022.



Figuur 1. Screenshot van de online-kaart met alle locaties naar eigendom, met een uniek nummer per groeiplaats.

3 RESULTATEN

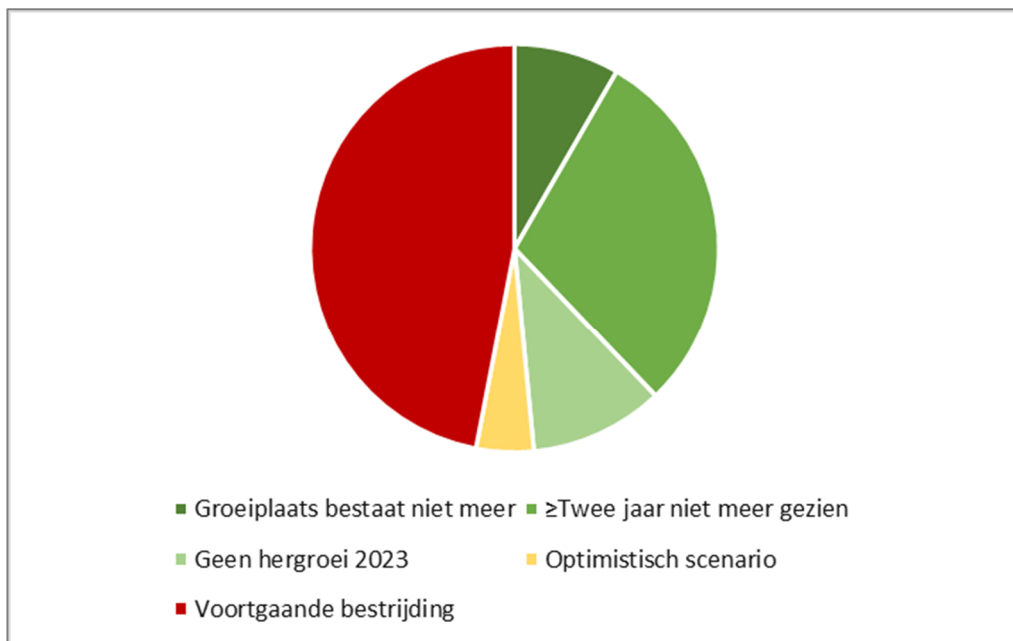
3.1 Totaalresultaat 2023

3.1.1 Aantal groeiplaatsen

In 2023 waren bij aanvang 126 duizendknooplocaties onderworpen aan enige vorm van bestrijding door HbR, of waren in voorgaande jaren met succes gesaneerd (door HbR of een andere partij). Samen met de nieuwe locaties, die daar in de loop van 2023 bij gekomen zijn, komt het aantal in het bestrijdingsproject van HbR op 132 locaties. In Figuur 2 is gevisualiseerd hoe succesvol de bestrijding tot nu toe is. Daarin worden in aflopende mate van zekerheid de resultaten over enkele categorieën verdeeld:

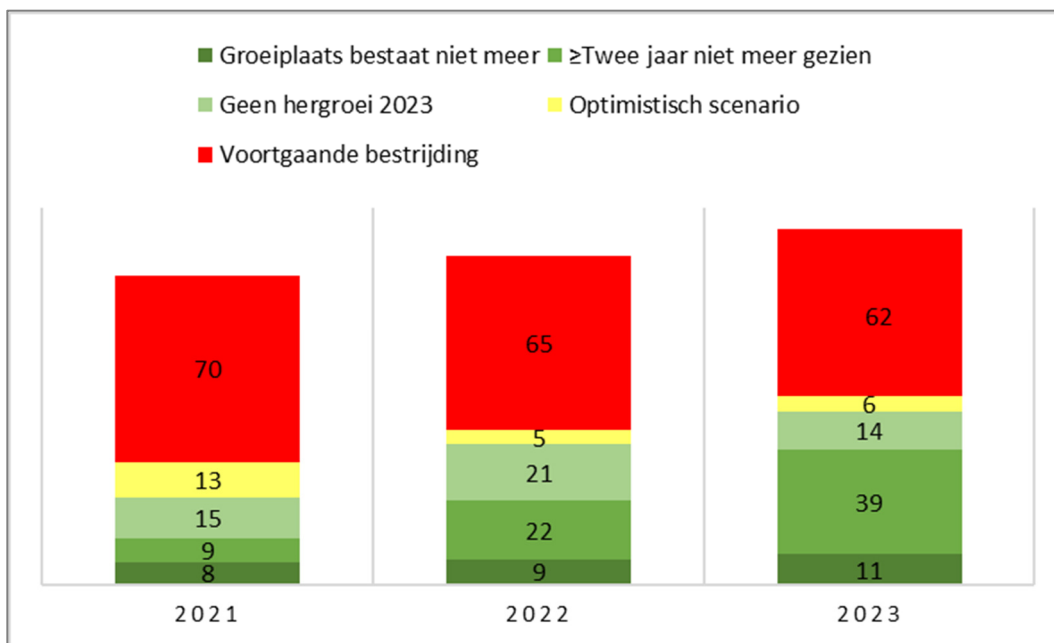
- 11 locaties bestaan niet meer. Dat wil zeggen dat de plek na sanering voor bebouwing of een andere functiewijziging zodanig veranderd is, dat er ook niet meer op aanwezigheid van duizendknoop te controleren valt.
- Op 39 locaties is na ingrijpen, twee jaar of langer geen duizendknoop meer gezien. We nemen in dat geval aan dat de plant dan ook definitief is verdwenen.
- Op 14 plekken is na bestrijding in het voorgaande jaar in 2023 geen teruggroei geconstateerd. Als deze situatie niet veranderd dan is het doel om de duizendknoop hier totaal te verwijderen behaald.
- Daarnaast zijn er 6 locaties die in 2023 óf volledig zijn afgegraven zonder dat er in het jaar nog hergroei is geconstateerd, óf waar eind 2023 een Roots Reset-behandeling in werking is. Volgens een optimistisch scenario zou in al die gevallen de plant daar verwijderd moeten zijn.

Uiteindelijk blijven 62 locaties over waar eind 2023 nog duizendknoop aanwezig was en actief wordt bestreden.



Figuur 2. Resultaten van de duizendknoopbestrijding, per einde groeiseizoen 2023 (n=132 locaties).

Wanneer de bestrijdingsresultaten van eind 2023 worden afgezet tegen de resultaten van voorgaande jaren (2021-2022) dan is te zien (Figuur 3) dat de ontwikkeling sinds het voorgaande jaar vooral zit in de groei van het aantal locaties waar 2 jaar of langer geen duizendknoop meer is waargenomen en waar de bestrijding dus succes had. Helaas wordt dit succes enigszins gedempt door de toevoer van tien nieuw ontdekte groeiplaatsen onder beheer van HbR in dit jaar.



Figuur 3. Verloop van de bestrijdingsresultaten over de periode 2021-2023.

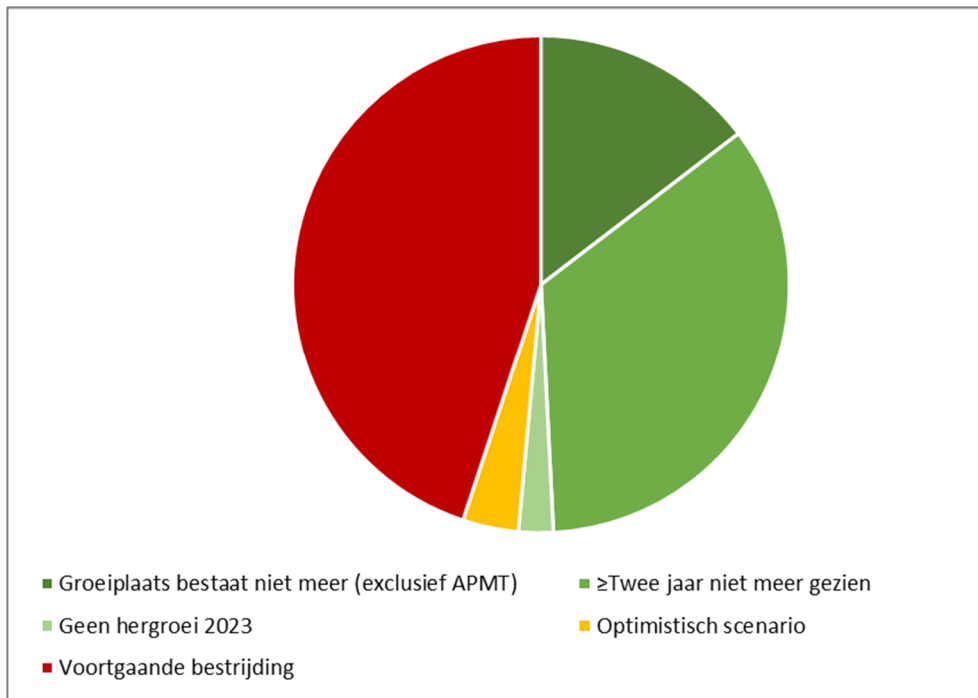
Dat een snellere afname van het aantal actieve bestrijdingslocaties uitblijft, is naast de nieuwe aanvoer, het gevolg van het feit dat in 2023 op 13 plaatsen is ingezet op maatregelen die een langere looptijd hebben (namelijk: zout en afdekking) en waarvan het resultaat, ook bij succes, pas op zijn vroegst in 2024 en bij afdekking zelfs veel later zichtbaar zal zijn.

Hoopvol aspect is het gegeven dat in ongeveer een kwart van de actieve bestrijdingslocaties het oppervlak van de groeiplaats en/of het aantal terugkerende duizendknoopstengels tot een minimum is teruggebracht. Een definitieve verwijdering in 2024 zou hier binnen handbereik moeten liggen.

3.1.2 Oppervlakte duizendknoop in de haven.

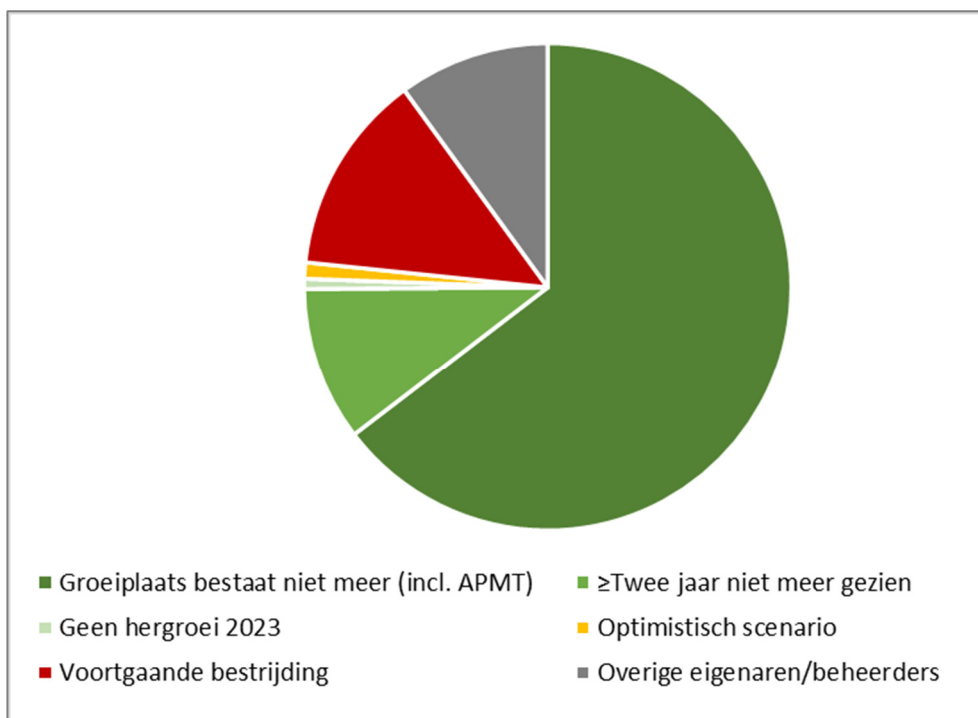
Als de ontwikkeling van duizendknoop in de haven niet per aantal locaties, maar naar oppervlakte duizendknoop wordt bekeken, dan is het beeld anders dan in de vorige paragraaf. De oorzaak daarvan is dat twee duizendknooplocaties, te weten JDK-001 en JDK-002 op het APMT-terrein, in hun oorspronkelijke toestand samen goed waren voor 60% van de totale duizendknoop-oppervlakte in het gebied.

Laten we deze twee locaties even buiten beschouwing dan is het beeld van de resultaten van de duizendknoopbestrijding door HbR net iets gunstiger, maar niet wezenlijk anders dan bij de benadering per locatie zoals in Figuur 2. Zie daarvoor Figuur 4



Figuur 4. Resultaten van de duizendknoopbestrijding in oppervlakte duizendknoop, exclusief JDK-001 en JDK-002, per einde groeiseizoen 2023. (n=22.999 m²)

Nemen we de locaties JDK-001 en JDK-002 op het APMT terrein wel mee, dan mag de conclusie zijn dat binnen het beheergebied van HbR ca. 85% van de oppervlakte duizendknoop in de haven in de afgelopen jaren is gesaneerd. Figuur 5 toont de stand van zaken voor het totale havengebied, inclusief het gesaneerde APMT terrein en inclusief de groeiplaatsen op terreinen van overige eigenaren of beheerders. Aangetekend moet daarbij worden dat de informatie over exacte oppervlakten in die laatste categorie soms minder nauwkeurig is.



Figuur 5. Oppervlakte verdeling van alle duizendknoopbegroeiingen in de haven, per einde groeiseizoen 2023 (n=77427 m²).

3.2 Nieuwe groeiplaatsen in 2023

In 2023 zijn tien nieuwe duizendknoopgroeiplaatsen in het havengebied gevonden. Drie daarvan (JDK-166, JDK-167 en JDK-171) maken deel uit van het uitgebreide complex aan groeiplaatsen rond Suurhoffbrug en Stenen Baakplein. De eerste twee vallen onder beheer van HbR. Drie anderen (JDK-169, JDK-174 en JDK-175) liggen verspreid in de rand van een steenglooiing en het aanliggend klantterrein aan de Petroleumweg.

Twee voorheen onbekende groeiplaatsen in vanuit de openbare ruimte niet-zichtbare steenglooiingen aan de Neckarhaven en de Seinehaven werden gemeld door respectievelijk scheepsbewoners en onderhoudspersoneel van de maai-aannemer.

Een tamelijk onverwachte vondst van een kleine groeiplek werd gedaan langs de CER-baan aan de Missouriweg. Zie hieromtrent ook paragraaf 3.4.

Tenslotte wordt met ingang van 2023 ook de monitoring van de groeiplaatsen binnen het projectgebied van de Blankenburgverbinding in de verslaggeving opgenomen. Zie daarvoor ook paragraaf 3.5.4.

Geen uitbreiding qua aantal locaties, maar wel een verschuiving in de beheersituatie is dat locatie JDK-127 bij het Stenen Baakplein onder beheer van HbR blijkt te vallen en wordt meegenomen in de bestrijdingsmaatregelen.

3.3 Bestrijdingsmethoden en resultaten

In 2023 zijn in het havengebied geen geheel nieuwe bestrijdingsmethoden ingezet. Het maatregelenpakket spitst zich momenteel toe op vijf hoofdgroepen:

- Afgraven/uitsteken
- Heet water
- Roots Reset
- Zout
- Afdekken/inpakken

Binnen deze methoden is vervolgens sprake van verdergaande differentiatie en ontwikkeling. Elektrothermische bestrijding (Rootwave) wordt met ingang van 2023 niet meer toegepast.

3.3.1 Afgraven en uitsteken

Grootschalig afgraven

Eind 2022 werden op de valreep van het seizoen de locaties JDK-64, 65, 66 en 121 aan de Clydeweg gesaneerd door middel van volledig ontgraven (Figuur 6). Dit was nodig, omdat door de aanleg van een nieuwe bedrijfsinrit geen tijd meer was voor het uitvoeren van een andere bestrijdingsmethode. De uitgegraven grond van JDK-065 en JDK-066 is overgebracht naar de TOP Europoort om daar in 2023 met Roots Reset te worden behandeld. Zie hiervoor paragraaf 3.3.2

Bij monitoring gedurende het seizoen bleek helaas dat ook hier weer in de randen van de uitgegraven vakken plaatselijk hergroei optrad en de benodigde veiligheidsmarge ook dit keer weer te klein is geweest. Via handmatige nazorg wordt geprobeerd het restant duizendknoop hier verder te verwijderen.



Figuur 6. Nieuwe bedrijfsinrit en verlegd fietspad langs de Clydeweg. De palen markeren de ontgraven duizendknooplocaties JDK-064 en JDK-065.

Waar het jaar 2022 werd afgerond met het uitgraven van de locaties aan de Clydeweg, werd 2023 besloten met het ontgraven van het talud en de berm tussen Willem Barentszstraat en de Groene dijk.

Na 6 jaar vruchteloze pogingen om met andere methoden de duizendknoop hier te bedwingen of de uitbreiding zelfs maar af te remmen, werd uiteindelijk overgegaan op totaal ontgraven. In het talud werd, geheel naar verwachting, een dichte mat wortelstokken aangetroffen waaronder ook zeer dikke die het grote uithoudingsvermogen van deze oude begroeiing verklaren (Figuur 7).

In de berm aan de voet van het talud bleek de duizendknoop inmiddels ook een rioolput binnen te groeien, maar nog lang niet in de mate die bij eerdere projecten aan bijvoorbeeld de D'Arcyweg of op de Landtong Rozenburg is gezien. Doorgroei van wortelstokken onder het asfalt van het fietspad werd, tegen verwachting in, niet aangetroffen.



Figuur 7. Dichte matten van wortelstokken in het talud van de Willem Barentszstraat na het verwijderen van de betonstenen. Inzet: Voorbeeld van de dikte van de wortelstokken die hier konden worden aangetroffen.

Kleinschalig uitsteken

Net als voorgaande jaren is in 2023 handmatig uitsteken toegepast voor nazorg in eerder op een andere wijze gesaneerde plekken. Daarnaast wordt uitsteken toegepast als *quick response* bij de vondst van kleine, nieuwe groeiplaatsen en als maatwerk voor locaties waar andere methoden om één of andere reden afvallen.

In sommige gevallen is die werkwijze afdoende en het lijkt er op dat dit vooral het geval is bij hele kleine, beginnende groeiplaatsen en bij hergroei die het gevolg is van gemorste stukken wortelstok bij uitgraven. De andere gevallen betreffen zeer hardnekkige hergroei die vaak op exact dezelfde plek blijft optreden en dus waarschijnlijk afkomstig is van een krachtige en diepliggende wortelstok die buiten het bereik van een eerdere bestrijdingsmaatregel is gebleven. De meest sprekende voorbeelden hiervan zijn onder andere de locaties JDK-140 langs de Botlekweg (Figuur 8) en JDK-033 aan de Neckarweg. Eind 2023 is daarom nog een keer gericht geprobeerd om op een aantal van deze plekken met extra hulp van een graafmachine de bron van de hergroei definitief te bereiken. De uitgegraven grond, die hierbij is vrijgekomen, is opgeslagen op de TOP Europoort om daar net als het materiaal van JDK-065 en -066 te worden bewerkt.

Andere situaties waarin voortdurende teruggroei met handmatig steken maar niet op te lossen valt, zijn te vinden op de locaties JDK-095 Stenen Baakplein en JDK-011 d'Arcyweg, waar uit onder het asfalt gelegen wortelstokken telkens opnieuw scheuten tevoorschijn blijven komen. De verwachting was dat dit probleem zonder speciale maatregelen ook zou gaan optreden bij de sanering van locatie JDK-077 aan de Willem Barentszstraat, waar de duizendknoop zich inmiddels ook tot aan verharding van het fietspad had uitgebreid. Bij het uitgraven zijn in de scheiding met het asfalt echter geen doorlopende wortelstokken gevonden.



Figuur 8. Locatie JDK-140 Langs de Botlekweg met al jarenlang terugkerende hergroei op de gemarkeerde plek.

3.3.2 Roots Reset met CleaRoot granulaat (Soilwise)

Langzaam bouwt zich een pakket positieve ervaringen op met Roots Reset als bestrijdingsmethode voor duizendknoop ter plaatse, of als methode om duizendknoop besmette grond te reinigen.

Vier locaties, die in 2020 in situ zijn behandeld, zijn nog altijd duizendknoopvrij (JDK-049, 050, 051 Noordzeeweg en het behandelde deel van JDK-067 Clydeweg). Daarnaast is er één locatie die vanaf de opening in begin 2022 vrij van hergroei is gebleven (JDK-005 Krabbeweg Schietbaan). Twee saneringen, die in een eerder stadium mislukt waren (JDK-028 en 029 Moezelweg), zijn na uitgraven op locatie nogmaals behandeld en de grond is daarna gedurende 2023 uitgespreid op de TOP, waar geen hergroei meer is geconstateerd.

Naast deze zeven geslaagde toepassingen waren op 1 november 2023 nog zes toepassingen van Roots Reset in werking en één in voorbereiding:

- In september 2022 zijn twee naast elkaar gelegen locaties JDK-052 en JDK-109 aan de Noordzeeweg met Roots Reset behandeld. Deze locaties zijn eind 2023 weer geopend, maar de resultaten zijn uiteraard pas in voorjaar van 2024 te beoordelen.
- De uitgegraven grond van JDK-065 en JDK-066 is eind 2022 op het terrein van de TOP Europoort in afzonderlijke depots gezet. Op 30 mei 2023 zijn deze, inmiddels heftig uitlopende depots gemengd met CleaRoot en ingepakt. Gedurende het verdere groeiseizoen zijn geen storingen in de afdekking geconstateerd. Uitpakken is gepland voor medio 2024.
- In JDK-074 Butaanweg-west is op 1 juni 2023 over een ruim bemeten oppervlak Roots Reset ingezet rond een plek waar na voorgaande jaren heetwaterbehandelingen voortdurend teruggroei optrad. Uitpakken staat hier gepland voor 2024.
- Voor de uitgebreide groeiplaatsen in het bos naast voormalig Hotel De Beer aan het Hartelpad (JDK-030) wordt ingezet op een min of meer experimentele versie van Roots

Reset die volgens opgave toepasbaar zou zijn onder bomen en die in kleinere proeflocaties succesvol resultaat zou hebben opgeleverd. Alle tot nu toe gebruikelijke effectieve bestrijdingsmethoden zijn op deze plek niet toepasbaar, omdat het terrein deels beplant is met grote populieren. Afgraven, zout toevoegen of langdurig zuurstofloos maken van de grond via Roots Reset volgens de gebruikelijke methode kan niet zonder dat de bomen afsterven of gekapt moeten worden. Verlies van grote bomen is in het havengebied een toenemend probleem, omdat hierdoor HbR op den duur niet langer is staat is om voldoende geschikt broedbiotoop voor Buizerd *Buteo buteo*, Havik *Accipiter gentilis* en Boomvalk *Falco subbuteo* te handhaven. Onnodig extra wegvallen van grotere populieren moet daarom worden voorkomen.

In de hier gevolgde werkwijze (Roots Reset Biologisch) wordt de bodem niet afgedekt met luchtdicht folie, maar met een laag grond gemengd met houtsnippers waarbij in dit geval nog een extra tussenlaag van gemaaid gras is toegevoegd. Daarbij is niet het hele oppervlak ineens behandeld, maar in afwisselende banen die de bodem per keer slechts aan één zijde van de bomen bedekken (Figuur 9). Na een jaar zal de afdekking worden verwijderd en komt de andere strook aan de beurt. Op die manier houdt altijd de helft van het wortelstelsel voldoende zuurstof. Voorafgaand aan de uitvoering is een vitaliteitsonderzoek aan de bomen uitgevoerd en gedurende de uitvoering staan de betreffende bomen onder voortdurende controle (d.w.z. zeven maal per jaar) van gekwalificeerde boomzorg. Bij geconstateerde zuurstofstress zal worden bepaald of het nodig is om de afdekking voortijdig te openen.

Tegelijk met het aanbrengen van de toepassing in het bos is de Roots Reset met hetzelfde materiaal ook ingezet in het boomloze talud naar het aanliggend bedrijfsterrein, waar ook nog altijd duizendknoop opkomt. Die groeiplaats is veel beperkter in omvang en vitaliteit, maar is nu wel volledig bedekt en kan dus in zekere zin dienen als referentie ten opzichte van de half bedekte stroken onder de bomen.

- Voor JDK-084 aan de Droogdokweg staat eveneens de bovenbeschreven methode in de planning.



Figuur 9. Bos aan het Hartelpad (JDK-030) op 19 oktober 2023, na het aanbrengen van de banen met Roots Reset Biologisch.

3.3.3 Heet water

In 2023 is heetwaterbehandeling (Figuur 10) toegepast op enkele onverharde groeiplaatsen en als beheersingsmethode op verharde glooiingen voordat aldaar zouttoepassing of afdekking als methode werden ingezet.

Op al deze plekken houdt injecteren van heet water in de bodem de duizendknoop klein, maar leidt niet tot verdwijnen. In parkbos Louterbloemen in Dordrecht is door maaien van de omliggende vegetatie de toegankelijkheid van de groeiplaatsen verbeterd ten opzichte van 2022, maar vlucht de duizendknoop vooral in JDK-093 steeds meer naar de moeilijk bereikbare waterkant.



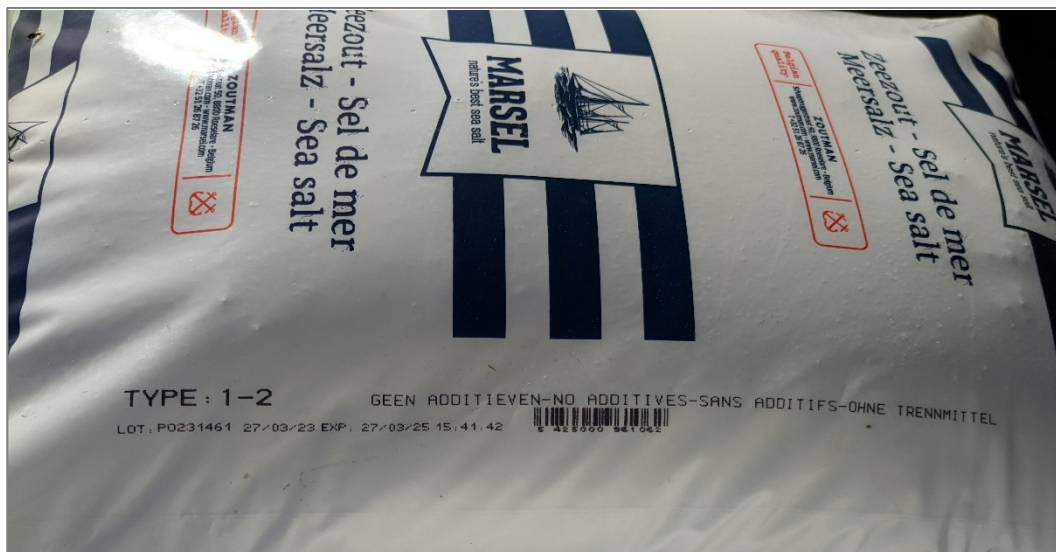
Figuur 10. Injecteren van heet water.

3.3.4 Zout (water)

Na de succesvolle toepassingen van zout (zee)water op de glooiingen bij de Pistooldijk is op meerdere plaatsen ingezet op zout als bestrijdingsmethode op steenglooiingen.

De seizoenlange besproeiing met puur zeewater op locatie JDK-004 aan de Pistooldijk in 2022 heeft ertoe geleid dat in 2023 geen duizendknoop meer is verschenen. Daarnaast zijn gedurende dat jaar op verschillende plekken experimenten ingezet met het strooien van vast zout of het besproeien met pekkel. Afhankelijk van de plek en de gebruikte methode heeft dat meer of minder resultaat gehad, maar nergens anders was de plant daarmee in één jaar verdwenen.

Op aanwijzing van Rijkswaterstaat en de Milieudienst Rijnmond (DCMR) wordt voor deze toepassing zuiver zout zonder toevoegingen gebruikt. Het hiervoor gekozen materiaal is natuurlijk zeezout Marsel 1-2 (Figuur 11) dat in alle gevallen zowel voor het uitstrooien in vaste toestand als voor het maken van de pekkel is gebruikt.



Figuur 11. Marsel 1-2 zuiver zeezout zonder toevoegingen. Dit materiaal is gebruikt voor alle zouttoepassingen.

Voortbordurend op de ervaringen van het vorig jaar zijn in 2023 twee sporen gevolgd:

- Sproei-druppel installatie: het permanent besproeien en plaatsgericht bedruppelen met water uit de zoute tot brakke onderstroom van de aanliggende haven, aangevuld met het uitstrooien van vast zout in een dichtheid van 1 kg per m² in een frequentie van ca. éénmaal per 4 weken.
- Uitstrooien van vast zout als bovenstaand, ingewassen door en aangevuld met negen bespuitingsrondes met pekewater.

Sproei-druppelinstallatie

Permanente besproeiing is toegepast op vier locaties: JDK-020 Dintelkop (Figuur 12), JDK-035 Luxemburgweg/Beneluxhaven, JDK-079 Quarantaineweg en JDK-105 Arie den Toomweg. Op deze plekken is een pompeenheid geplaatst zoals die in 2022 heeft gefunctioneerd bij de Pistoelhaven. Via een slang wordt daarbij water opgepompt uit de diepe laag van het aanliggende water en via sproeiers verdeeld over het oppervlak van de duizendknoopbegroeiing.

De installaties aan de Dintelkop, de Beneluxhaven en de Arie den Toomweg zijn alle drie min of meer aan het begin van het groeiseizoen tussen eind april en half mei geplaatst, maar hadden een deel van het seizoen last van haperingen door zaken als tegenvallende pompcapaciteit, een beperkt aantal sproeiers en vooral door algengroei haperende sproeiers.

De installatie aan de Quarantaineweg JDK-079 is pas rond 15 juni geplaatst, maar functioneerde begin augustus nog lang niet naar behoren. Onderlinge afstemming tussen alle betrokken partijen heeft hier voor veel vertraging gezorgd.



Figuur 12. Sprei-druppelinstallatie in de steenglooiing van JDK-020 Dintelkop.

Zoutgehalten

Voor de Beneluxhaven kan worden aangenomen dat het zoutgehalte van het water vergelijkbaar is met het Beerkanaal, waaruit het water voor de twee toepassingen rond de Pistooldhaven afkomstig was. Permanente metingen door Rijkswaterstaat geven aan dat op het meetpunt Hoek van Holland, recht tegenover Beerkanaal en Beneluxhaven, de zoutgehalten bij vloed oplopen tot waarden die gelijk zijn aan zeewater (bron: <https://waterinfo.rws.nl>).

Voor het water van het Hartelkanaal zijn minder gegevens beschikbaar. Een éénmalige meting op 19 september gaf bij laag tij een aanzienlijk lager zoutgehalte aan, maar de intergetijdenzone van de glooiingen is op die plek nog altijd dichtbegroeid met zeewieren, zodat uitgegaan kan worden van een min of meer zout milieu.

Anders ligt dat bij Quarantaineweg JDK-079 en Arie den Toomweg JDK-105 waar weliswaar nog altijd sprake is van zwak brak water, maar de gemiddelden van het RWS-meetpunt in de nabij gelegen Lekhaven liggen nog een stuk lager dan de laagste waarden bij Hoek van Holland (situatie begin oktober 2023). De resultaten van de éénmalige meting, die vanuit het project op deze locatie is uitgevoerd, vallen binnen de range van de gegevens van de Lekhaven.

Aan de Quarantaineweg viel op dat bovengrondse plantendelen van zowel duizendknoop als andere soorten ondanks besproeiing nog tot in september groen bleven. Dit moet een indicatie zijn dat alleen besproeiing met lokaal brak water hier niet voldoende is en dat het effect vooral van het toegevoegde vaste zout moet komen.

Het is de bedoeling om in 2024 op deze locaties regelmatig een meer doelgericht metingen aan het zoutgehalte van het opgepompte water uit te voeren.

Vast zout en zout water

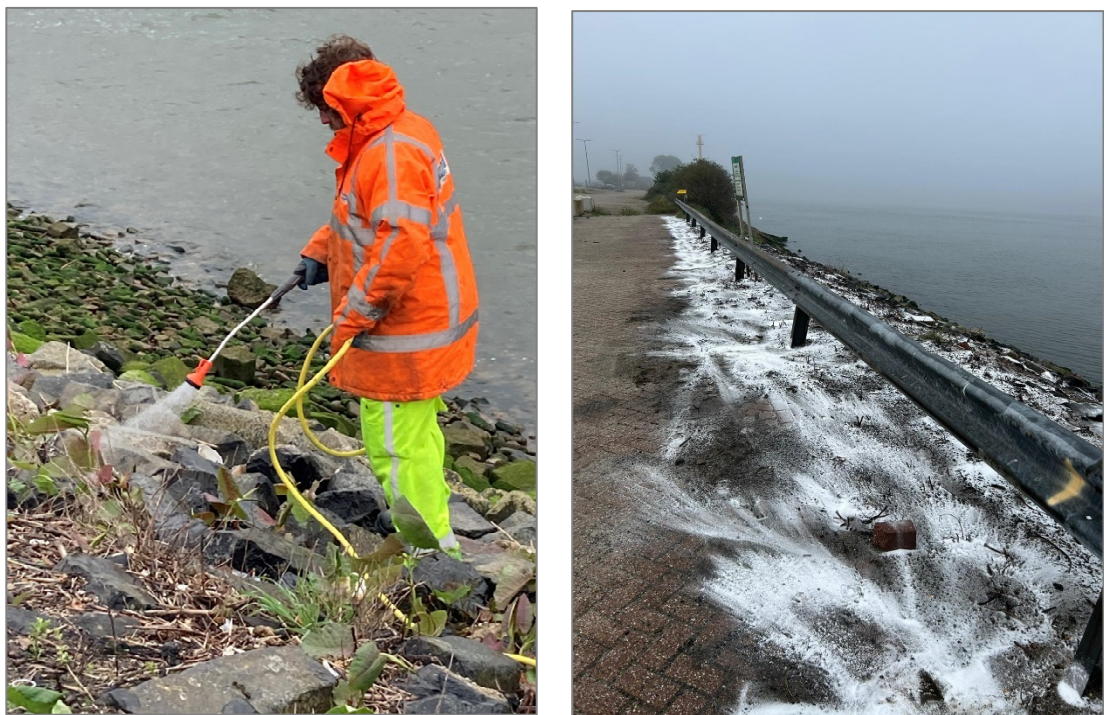
De combinatie van vast zout met zout water is toegepast op drie locaties: JDK-070 Plaatweg, JDK-071 Vondelingenweg en JDK-106 Bakkeroordsekade. Plaatweg en Bakkeroordsekade zijn wat rommelige locaties waar, ook bij een positief resultaat over 2023 in de randzones nog wel wat aandacht nodig zal zijn. JDK-071 aan de Vondelingenweg betreft een oude massavegetatie van

Sachalinse duizendknoop in een stortstenen glooiing die uitloopt tot in het hoogwaterbereik van de Oude Maas (Figuur 13). Herhaalde bespuiting met pekels in 2022 heeft tot het afsterven van wat hooggelegen wortelstokken en kernen geleid, maar begin 2023 liep de plant weer massaal uit.

Net als in 2022 hadden in het begin van 2023 bespuitingen met pekels alleen het afsterven van de bovengrondse scheuten tot gevolg die echter direct werden gevolgd door nieuwe. Vanaf omstreeks juli liep de nieuwe uitloop echter sterk terug om in oktober ongeveer helemaal tot stilstand te komen. Alle overige vegetatie was inmiddels dood, met uitzondering van de aanwezige Zeekweek *Elymus athericus* die van nature voorkomt in zilte milieus.

Omdat bij voorgaande proeven met zouttoepassing is gebleken dat, anders dan bij andere methoden, het resultaat in het voorjaar vaak beter blijkt te zijn dan zich in het voorafgaande najaar laat aanzien, zijn de verwachtingen voor deze locatie hooggespannen.

Interessant is daarbij vooral wat het resultaat zal zijn in de lagere delen van de glooiing die regelmatig door hoogwater worden "schoongespoeld".



Figuur 13. Zouttoepassing bij JDK-071 Vondelingenweg. Links de eerste pekelsbesproeiing in april, Rechts de laatste ronde zout aanbrengen in oktober.

3.3.5 Afdekken van de groeiplaats met biobased Duracover

Begin 2022 is locatie JDK-072 aan de Aveling afgedekt met 3 lagen 'biobased' doek van het materiaal Duracover, met daarover een dunne grondlaag. Dit doek zou biologisch afbreekbaar moeten zijn en op termijn verdwijnen. Gedurende het eerste jaar is daar éénmaal een beginnende doorgroeiende scheut gevonden en voorzichtig verwijderd. In 2023 is, min of meer tot onze eigen verbazing, op deze plek geen enkele hergroei meer aangetroffen.

Opmerkelijk was dat ook de welige begroeiing, die zich in de dunne laag afdekgrond had ontwikkeld, nauwelijks contact met het doek leek te maken. Figuur 14 laat twee exemplaren Kompassla *Lactuca serriola* zien die, voordat zij gemaaid werden, ca. 80 cm hoog waren en waarvan de penwortel door het onderliggende doek volledig in een horizontale groeiwijze is gedwongen.



Figuur 14. Twee exemplaren Kompassla uit de grondlaag boven de Duracover afdekking in JDK-072 Aveling.

Deze positieve ervaring heeft ertoe geleid dat eind 2023 dit materiaal is uitgekozen voor het afdekken van de groeiplaats JDK-127 in het talud van het viaduct Europaweg – Stenen Baakplein. Daarbij zijn 3 lagen biobased Duracover kruislings angebracht en afgedekt met een vastgezette kokosmat, omdat op deze hellende locatie een gronddek op het gladde materiaal niet zal blijven liggen (Figuur 15).

Bij een optimaal resultaat zal de duizendknoop zich hier onder de afdekking doodgroeien, waarna de afdekking zelf na verloop van tijd natuurlijk vergaat en er niets meer hoeft te worden opgeruimd. Om te zien of deze hoge idealen ook inderdaad worden gehaald zal de locatie intensief moeten worden gemonitord. De toegankelijkheid van de plek wordt echter in het groeiseizoen belemmerd door begroeiing van Reuzenberenklauw *Heracleum mantegazzianum* in het aangrenzende terrein van RWS. Bestrijding van Reuzenberenklauw is daarom hier nog belangrijker dan elders en de locatie moet dan ook worden meegenomen met de reguliere Reuzenberenklauwbestrijding zoals die door HbR op eigen terreinen wordt uitgevoerd.



Figuur 15. JDK-127 in het talud van het viaduct Europaweg – Stenen Baakplein, afgedekt met biobased Duracover en kokosmat.

3.3.6 Afdekken van steenglooiingen

Sinds begin 2022 wordt geëxperimenteerd met het afdekken van duizendknoop in een gezette basaltglooiing aan de Wartlastraat, door middel van het op de stenen aanbrengen van worteldoek en dit vast te leggen met oude, zware transportbanden afkomstig van de kolenoverslag van EMO op de Maasvlakte. Na verschillende problemen met de praktische uitvoering hiervan schreven wij aan het einde van dat jaar in de rapportage: *“Hoewel het een paar stappen gekost heeft om de uitvoering in de vingers te krijgen ligt hier eind 2022 een afdekking die stabiel en beheersbaar lijkt te zijn.....”* (Andeweg 2023a). Helaas bleek die opmerking toch weer te voorbarig toen in het voorjaar van 2023 opnieuw scheuten onder de afdekking tevoorschijn kwamen. De oorzaak daarvan lag in de nooit te onderschatten kracht van de golfslag en de getijden, die er voor hadden gezorgd dat onder de afdekkende transportbanden het worteldoek omhoog was gestroopt en er zelfs drijfvuil onder de afdekking was geduwd (Figuur 16).

De volgende stap was het geheel opnieuw opbouwen van de afdekking met als onderlaag een zwaar en breed vijverfolie in één baan, zonder naden. Daarover een laag worteldoek, eveneens in één baan en daar over de transportbanden. In tegenstelling tot de vorige keer zijn deze nu van west naar oost overlappend neergelegd, zodat de hekgolven van de binnenkomende schepen (die het dichtst langsvaren) er geen vat op hebben.



Figuur 16. Afdekking van JDK-096 aan de Wartlastraat op 30 mei 2023. Het witte doek onder de transportbanden is door de golfslag opgestroopt tot boven de onderste duizendknoopscheuten.

Ondanks deze praktische problemen bij de uitvoering bestaat binnen het project nog steeds het vertrouwen dat langdurige afdekking een optie kan zijn voor het bestrijden van duizendknoop in steenglooiingen. Daarom is afdekking met transportbanden voor 2023 ingezet op zes locaties. Drie daarvan zijn zetstenenglooiingen bestaand uit basalt en/of betonnen “honingraatblokken”. JDK-094 in de 1^e Petroleumhaven en JDK-101 Schiedamsedijk zijn afgedekt volgens hetzelfde procedé als aan de Wartlastraat. De afdekking van JDK-073 2^e Petroleumhaven is i.v.m. de moeilijke toegankelijkheid nog in voorbereiding.

Drie andere locaties (JDK-080, JDK-081 en JDK-083) liggen aan de Werkhaven op Heijplaat en betreffen stortstenen glooiingen die vanwege hun structuurrijke oppervlak niet sluitend af te dekken zijn. Om dat probleem te ondervangen zijn de groeiplaatsen eerst volgestort met maaskeien waardoor het oppervlak enigszins is geëgaliseerd (Figuur 17). Vervolgens zijn daarop het worteldoek en de transportbanden aangebracht (Figuur 18). De werkwijze was op de drie locaties gelijk. Alle drie de groeiplaatsen zijn in de voorgaande jaren met Rootwave behandeld. JDK-083 aan de Eemhavenweg was daarmee vanuit een altijd al kleine groeiplaats teruggebracht tot enkele stengels, terwijl JDK-081 zich daarentegen in de afgelopen jaren juist eerder had uitgebreid en vóór de afdekking al weer massaal door de keienlaag heen groeide.

Helaas hebben procedurele en organisatorische problemen ervoor gezorgd dat de uitvoering van al deze afdekmaatregelen pas vanaf augustus en op sommige plekken pas in het najaar plaats kon hebben en voor de bestrijding in feite dus een vol groeiseizoen verloren is gegaan.



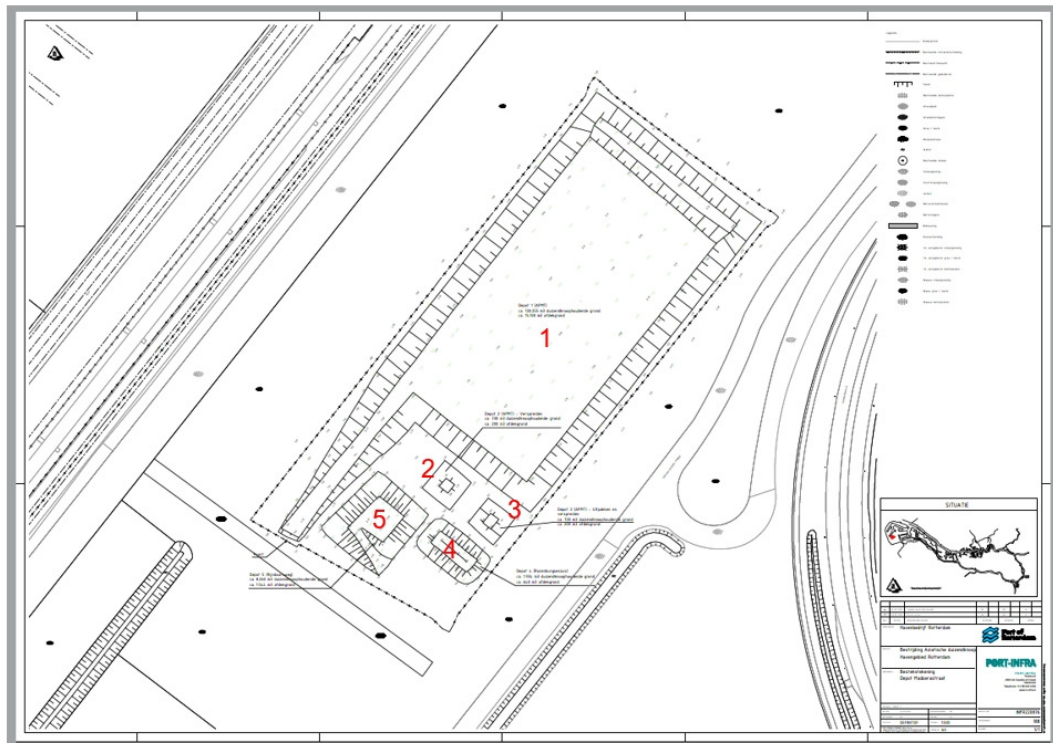
Figuur 17. JDK-081 aan de Quarantaineweg, geëgaliseerd met maaskeien, situatie op 8 augustus. De transportbanden zijn nog niet aangebracht en de duizendknoop groeit tussen de keien omhoog.



Figuur 18. JDK-081 Quarantaineweg na aanbrengen transportbanden. Situatie 13 september. Op de achtergrond JDK-080.

3.3.7 Inpakken in depot (en vooral het uitpakken daarvan)

2023 was het jaar van de lang verwachte opening van de duizendknoopdepots aan de Madoerastraat. Depot 1, 2 en 3 bevatte daar sinds 2019 (gesloten in oktober 2019) het materiaal van de voorbelasting op het APMT-terrein. In depot 4 bevond zich de ontgraven grond uit de locaties JDK-053 en JDK-054 bij de Rozenburgsesluis en Depot 5 het materiaal van locaties JDK-026 en JDK-027 in de leidingstrook aan de Rijndwarsweg. Deze laatste depots zijn opgeworpen in de winter van 2019-2020 en respectievelijk gesloten in januari en mei 2020. Zeker voor de laatste 2 depots is de inpakperiode vrij kort geweest, maar in verband met de uitgifte van het terrein was een langere inpakperiode niet mogelijk.



Figuur 19. Duizendknoopdepots aan de Madoerastraat 2019 t/m 2023, met nummering. (Kastelijns & Oomen 2024)

Verwerking van de grond

Voor de meer dan 140 000 m³ grond uit de depots is een bestemming gevonden in de nog op te vullen coupure van de Slufterdijk. Belangrijke voorwaarde voor deze toepassing was wel dat er een garantie kon worden gegeven voor, op zijn minst de mate van, duizendknoopvrijheid van het materiaal en de monitoring van de grond op de definitieve bergplaats. Concreet betekent dat:

- Monitoring van geopende depots 2 en 3 gedurende 2023.
- Na opening verzamelen van wortelstokken op drie verschillende diepten in depot 1 (en 4 en 5) en bepalen van de eventuele mate van hergroei daaruit.
- Monitoring van de verwerkte grond in de Slufterdijk gedurende 10 jaar.

In de Slufterdijk is de grond als volgt verwerkt:

Aan de binnenzijde van de dijk is de depotgrond direct op de bestaande bodem aangebracht en afgedekt met een duizendknoopwerend geotextiel (Bontec SNW 40 UV). Daar bovenop een laag van 50 cm. klei (erosieklasse 1). Deze kleilaag wordt op zijn beurt afgedekt met een bentonietmat met daarop een halve meter dikke leeflaag.

Aan de boven- en buitenzijde van de dijk is de grond eveneens direct op de bestaande ondergrond aangebracht. De buitenzijde van de dijk wordt dan afgedekt met 50 cm. dikke leeflaag (bodemklasse natuur). De bovenzijde wordt niet met ander materiaal afgedekt.

Resultaat en monitoring

Depot 2 is bij wijze van proef al in de zomer van 2021 open gemaakt en daarna in etappes steeds verder uitgespreid. Gedurende die tijd is de ontwikkeling gemonitord en is geen hergroei van duizendknoop geconstateerd. Begin 2023 is ook depot 3 geopend en uitgespreid, eveneens zonder dat hergroei optrad. Tenslotte werden de overige depots 1, 4 en 5 in augustus van hun afdekking ontdaan.

Voor het onderzoek van de blootgelegde grond is naast visuele inspectie een beroep gedaan op de inzet van een getrainde speurhond waarmee de geopende depots zijn afgezocht.

De eerste ronde met de speurhond vond plaats op 4 september 2023 waarbij de hond niet aansloeg. De verbazing was dan ook groot toen tien dagen later een uitlopende scheut werd gemeld uit depot 4 (Figuur 20). Nader onderzoek leverde daar twee kleine levende scheuten op die beide afkomstig waren van dunne wortelstokfragmenten die vlak onder de oppervlakte lagen.

Daarnaast was het oppervlak van de uitgekakte berg, direct onder het afdekdoek, dooraderd met dode wortelstokken die vanuit de ingepakte grond op zoek waren geweest naar een uitweg en uiteindelijk waren afgestorven; precies het effect dat met het inpakken in de depots werd beoogd (Figuur 21).

Verzamelen van deze wortelstokken was niet mogelijk, omdat die bij oppakken onmiddellijk verbrokkelden. Zulke dode wortelstokken werden ook gevonden in de helling van depot 1, maar niet in dezelfde mate als in depot 4. Dat is verklaarbaar uit het feit dat het materiaal in depot 4 bij aanbrengen een veel hogere concentratie wortelstokken heeft bevat dan de enorme hoeveelheid diffuus met duizendknoop besmette massa grond in depot 1.



Figuur 20. Eén van de scheuten die na opening werden gevonden in depot 4.



Figuur 21. Het oppervlak van het uitgekaste depot 4 op 15 september. Diagonaal lopend een uitgebreid netwerk van dode wortelstokken. In het midden van de foto een van de gevonden uitlopende scheuten en direct daaronder een jong exemplaar Akkerdistel.

Ook het verzamelen van wortelstokken in de diepere lagen bleek erg moeilijk. Bij het uitspreiden van de depots 2 en 3 bleek al dat daarin nauwelijks wortelstokken te vinden waren. Op 3 oktober zijn in elk geval door bSR wortelstokken verzameld in het op dat moment zojuist verder uitgespreide depot 5. Dit materiaal is opgepot en verblijft sindsdien in een kas, vooralsnog zonder uit te lopen.

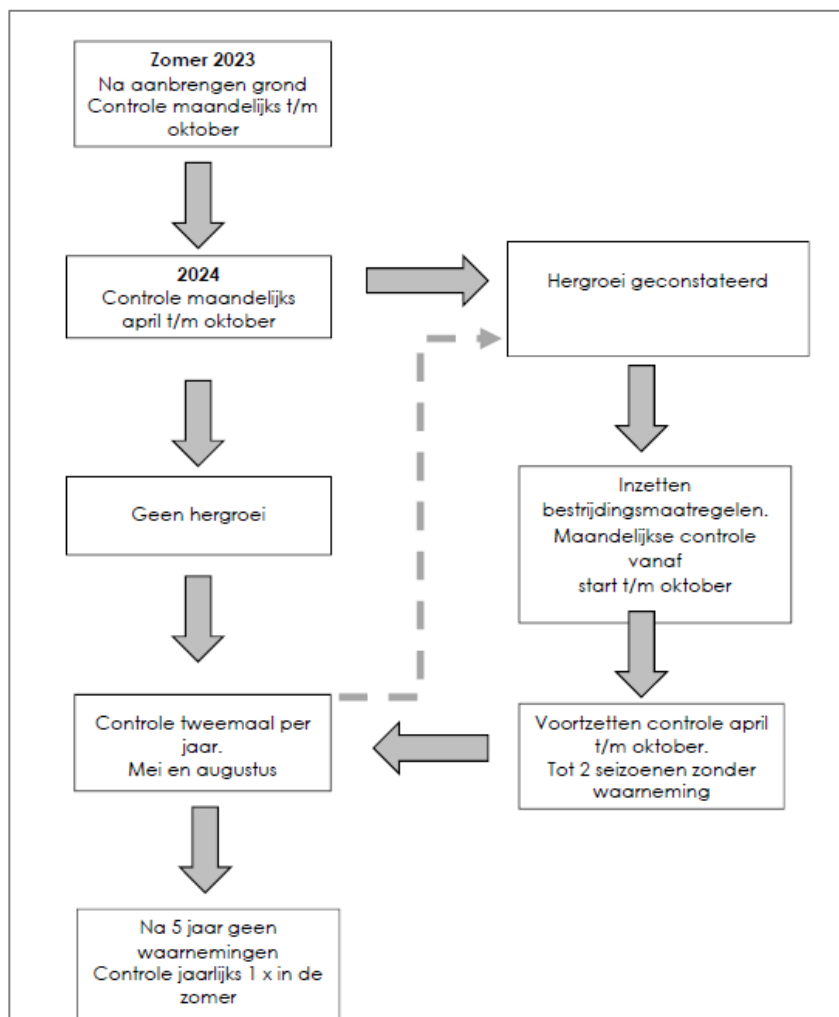
Gedurende de hele afgraafperiode zijn door Iv-Infra eveneens wortelmonsters genomen uit de depots 4 en 5. Ook die zijn ter controle opgepot en tot op heden niet uitgelopen.

Al tijdens het nemen van grondmonsters ter keuring uit het grote depot 1 bleek dat daarin de grond op grotere diepte ook in een droge periode drijfmat was. Blijkbaar heeft zich gedurende de tijd in het depot een eigen grondwaterlens gevormd. Wellicht door de grote massa van het depot zelf, maar ook geholpen door de laag doek waar het hele depot op rustte. Nu is berging van duizendknoopmateriaal onder (grond-)water een bewezen effectieve methode om wortelstokken te doden (van der Loop *et al.* 2023) en het ziet er naar uit dat wij hier op zijn minst in een deel van het depot en gedurende een deel van de tijd, onbedoeld en ongeweten, twee bestrijdingsmethoden hebben gecombineerd.

Om eventuele uitloop uit de grond toch nog te kunnen volgen is besloten om in de omgeving van het oude depot drie kleine proefdepots van elk 1000 m³ aan te leggen, met daarin materiaal van verschillende diepten uit depot 1 en materiaal uit de depots 4 en 5. Deze depots zijn aangelegd in december 2023 en zullen gedurende 2024 nog worden gevolgd.

Waar het gaat om het gedrag van andere plantensoorten die in de grond aanwezig zijn was al bij het openen van depot 2 in 2021 gebleken dat als eerste direct na opening een grote hoeveelheid Akkerdistel *Cirsium arvense* verscheen en dat was bij opening van de depots in augustus 2023 niet anders. Een tweede soort, die met name in depot 1 zowel in de hellingen als op de vlakke bovenzijde naar voren kwam, was Dauwbraam *Rubus caesius*. Opmerkelijk is dat het hier geen zaailingen betreft, maar planten die duidelijk uit oudere wortels afkomstig zijn. Blijkbaar is Dauwbraam aan de oppervlakte van het depot in staat om een vier jaar lange afdekking te overleven.

Voor de monitoring van de verwerkte grond in de Slufterdijk is door bSR een apart monitoringsplan opgesteld (Andeweg 2023b) dat wordt samengevat in het schema in Figuur 22.

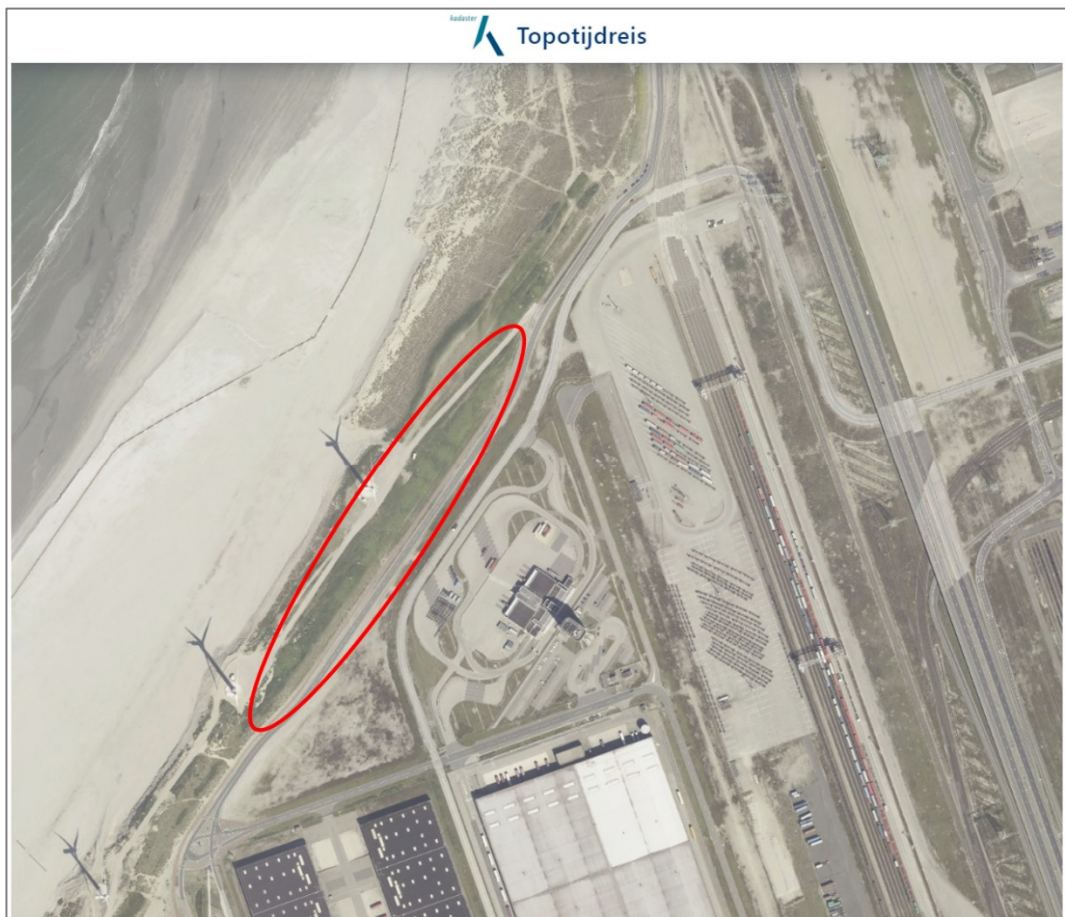


Figuur 22. Schematisch overzicht van het monitoringsplan voor de verwerkte depotgrond in de Slufterdijk.

3.4 Herkomst van de duizendknooppopulatie op Maasvlakte2

Al sinds de ontdekking van de uitgebreide duizendknoopbegroeiing op de voorbelasting voor het APMT-terrein (JDK-001 en 002), die voor HbR de aanleiding vormde om een apart project duizendknoopbestrijding in het leven te roepen, was bekend dat de besmette grond afkomstig was van de voormalige Distridam in de zeereep van Maasvlakte1. Tegelijk werd aangenomen dat ook de andere duizendknooplocaties rond het nabijgelegen Coloradoviaduct (JDK-123, 157 en 163) dezelfde oorsprong zouden hebben, mede gezien het feit dat het allemaal dezelfde soort betrof, namelijk Boheemse duizendknoop. Waar de bronpopulatie echter precies had gegroeid en hoe groot die was geweest, bleef lang onduidelijk en niemand van de betrokkenen kon zich ook herinneren die begroeiing zelf bewust gezien te hebben. Invasieve exoten worden pas sinds 2010 systematisch geïnventariseerd vanuit de Havenscan en het betreffende gebied was toen al afgesloten in verband met de aanleg van Maasvlakte2.

In 2023 is geprobeerd om die oorspronkelijke groeiplaats alsnog te achterhalen. Daarbij is gebruik gemaakt van het luchtfotoarchief dat beschikbaar is via <https://www.topotijdreis.nl/>. Op de oudst beschikbare kleurenluchtfoto uit 2009 (Figuur 23), is in de zeereep ter hoogte van het douanekantoor een opvallend lichtgroene vegetatiestructuur te zien. Op de luchtfoto uit 2010, die in het winterseizoen is genomen, is op die plekken de roodbruine kleur van oude duizendknoopstengels te herkennen. Vanaf 2011 is te zien hoe het afgraven van de omgeving begint en in 2014 lijkt de groeiplaats nagenoeg verdwenen te zijn, terwijl tegelijkertijd de voorbelasting en het "ronde depot" op het APMT-terrein worden gevormd.



Figuur 23. Luchtfoto uit 2009 met binnen de rode ovaal herkenbare duizendknoopbegroeiingen.

In Figuur 24 is de ligging van de oude groeiplaats geprojecteerd op de actuele situatie. Daarbij valt allereerst op dat de huidige locaties JDK-123 en JDK-157 recht in het verlengde van deze bronlocatie en eveneens in de rand van de oude zeereep liggen. Omdat op de luchtfoto uit 2009 alleen grote opvallende groeiplaatsen te zien zijn is het beslist niet uitgesloten dat verderop nog meer duizendknoop gegroeid heeft en dat JDK-123 en JDK-157 op rechtstreekse restanten van de bronpopulatie zijn terug te voeren. Nog interessanter is dat de in 2023 nieuw ontdekte locatie JDK-172 ruim binnen de contour van de oorspronkelijke groeiplaats ligt. Het lijkt er dus sterk op dat wij hier met de reactivering van een misschien wel tien jaar rustende wortelstok te maken hebben. Na de vondst in 2022 van duizendknoop in het talud van het Coloradoviaduct (JDK-163) is dit de tweede maal dat in deze omgeving na jaren van rust plotseling duizendknoop opduikt. Dit verschijnsel (*Dormancy*) is bekend van duizendknoopsoorten en geeft aan dat ook op lang geleden verdwenen groeiplaatsen altijd rekening moet worden gehouden met een mogelijke terugkeer van de plant.



Figuur 24. Hartlijn van de contour uit Figuur 23, geprojecteerd op de actuele duizendknoopkaart.

3.5 Ontwikkelingen buiten beheergebied HbR

Buiten het beheer van HbR liggen in het havengebied duizendknooplocaties op terreinen van RWS, ProRail, Provincie Zuid-Holland of op terrein dat is uitgegeven aan een klant van HbR. Daarnaast zijn er locaties die overlappen met aanliggend gemeenteterrein (Rotterdam en

Vlaardingen) of is terrein in beheer bij gemeente Rotterdam of een particulier. Ten opzichte van voorgaande jaren hebben zich in 2023 in deze situatie weinig veranderingen voorgedaan.

3.5.1 Klantterrein

Een duizendknooplocatie op terrein van EMO aan de Missouriweg (JDK-125) is voor zover bekend in 2023 niet veranderd. Groeiplaatsen op een klantterrein aan de Quebecstraat breiden zich langzaam uit en het is inmiddels duidelijk dat zich nog (veel) meer duizendknoop bevindt op het niet van buitenaf zichtbare deel van het terrein.

Ook op een terrein aan de Chemieweg bevindt zich een groeiplaats geheel op klantterrein. HbR is hierover met de klant in gesprek om deze locatie hopelijk in 2024 gezamenlijk aan te pakken. Drie nieuwontdekte locaties aan de Petroleumweg bevinden zich op de grens van klantterrein en door HbR beheerde glooiing en er zijn afspraken gemaakt om deze groeiplaatsen in 2024 af te dekken.

Op een uitgegeven terrein in de Vulcaanhaven liggen naast de eind 2023 afgedekte steenglooiing JDK-101 met daarin Japanse duizendknoop, twee kleine groeiplaatsen van Boheemse duizendknoop die overlappen met terrein van Gemeente Vlaardingen. Deze vormen op hun beurt uitlopers van enorme concentraties die rond het gebied Vijfsluizen liggen op terreinen van het waterschap (HHS Delfland) en van Gemeente Vlaardingen. De groeiplaatsen op de waterkering zijn door HHS Delfland gemarkeerd en worden afzonderlijk gemaaid. In het areaal van Gemeente Vlaardingen vinden uitgebreide werkzaamheden plaats zonder effectieve voorzorgen t.a.v. duizendknoop en het voortbestaan van het probleem op deze plek lijkt daarmee voor minstens het komend decennium verzekerd.

3.5.2 ProRail

Aan de Madoerastraat ligt locatie JDK-123 deels in terrein van ProRail (ballastbed) en deels uitwaaiend naar terrein van HbR. HbR hecht grote waarde aan het volledig verwijderen van deze locatie, maar ondanks verschillende gezamenlijke uitgraafacties was in elk geval het grootste deel van 2023 de duizendknoop nog aanwezig, zowel in het ballastbed als daarbuiten.

Ter hoogte van de oprit van de Markweg naar de Suurhoffbrug waaiert de duizendknoopbegroeiing JDK-016 vanuit RWS-terrein uit tot in de spoordijk. Met ProRail is diverse malen gesproken over maatregelen om op zijn minst te voorkomen dat de duizendknoop zich ook hier onder het druk bereden spoor nestelt en dan praktisch onbereikbaar wordt. Hoewel op korte termijn niet waarschijnlijk, is voor HbR het *worst case scenario* dat de plant zich van hieruit naar de overzijde van de spoordijk en de aanliggende leidingstrook verplaatst. Op verzoek van HbR is in 2023 de noordwestzijde van de spoordijk tussen Markweg en d'Arcyweg een keer apart gecontroleerd, maar daarbij is geen duizendknoop aangetroffen. ProRail heeft aangegeven de groeiplaats op zijn minst te willen isoleren van de rest van de spoordijk, maar plannen hiervoor zijn nog niet concreet.

Op het spoorwegterrein langs de Oude Maasweg liggen de locaties JDK-060 en 061. In tegenstelling tot wat voorheen werd aangenomen blijkt dat JDK-061 niet uitsluitend op ProRail-terrein ligt, maar grenst aan een hek tussen terreinen van ProRail en HbR. Voor deze locatie is in principe een gezamenlijke aanpak in 2024 afgesproken.

3.5.3 RWS

In het begrazingsgebied op de Landtong Rozenburg liggen JDK- 36, 37, 38, 39, 40 en 147 in terrein van RWS beheert door Gemeente Rotterdam. Deze locaties worden besproken in paragraaf 3.5.6.

Rond Europaweg en Stenen Baakplein ligt een complex van duizendknoopgroeiplaatsen die deels in beheer zijn bij HbR en deels bij RWS, soms slechts op enkele meters van elkaar. Beide partijen besteden aandacht aan bestrijding of beheersing van duizendknoop, maar onderling heersen verschillende inzichten ten aanzien van nut en noodzaak van de bestrijding en over de effectiviteit van de verschillende methoden. Tijdens een gezamenlijk veldbezoek op 19 april is geprobeerd om zaken beter met elkaar af te stemmen. Overleg over een meer gezamenlijke aanpak en een grotere rol van HbR daarin is nog altijd gaande. Gezamenlijke bestrijding is noodzakelijk om de duizendknoop in dit gebied weg te krijgen, de haven duizendknoopvrij te maken en in de toekomst duizendknoopvrij te houden.

3.5.4 Blankenburgverbinding/BAAK

Direct ten oosten van Rozenburg, binnen het werkgebied van de Blankenburgverbinding, bevond zich een duizendknoopgroeiplaats waarvan lange tijd onduidelijk was of deze onder het havengebied of onder Gemeente Rotterdam viel. Bij nadering van de werkzaamheden in 2022 is de verantwoordelijke partij BAAK gewaarschuwd voor de risico's als deze groeiplaats zou worden vergraven. Helaas is daar toen geen gevolg aan gegeven. Wat opmerkelijk is, aangezien BAAK in een veel vroeger stadium van de werkzaamheden de toenmalige locaties JDK-057, 058 en 059 nauwkeurig en adequaat heeft verwijderd.

In juni 2022 is de locatie bij grondwerk verspreid geraakt en in april 2023 werden jonge duizendknoopscheuten gevonden op zowel de originele groeiplaats als in de ruime omgeving daarvan, in een slootkant en verspreid tot hoog in het talud van de aangelegde geluidswal. Na een volgende aansporing door HbR is BAAK in juli 2023 alsnog tot uitgraven en uitsteken van de duizendknoop in het terrein overgegaan. Hergroei vindt echter nog steeds plaats en recent is een deel van het besmette terrein opnieuw doorgraven. HbR is in overleg met BAAK over vervolgstappen ten aanzien van monitoring, maatregelen en verantwoordelijkheden.

3.5.5 Provincie Zuid-Holland

Op de Landtong Rozenburg liggen de locaties JDK-52 en JDK-109 in het grensgebied tussen HbR-terrein en de afgesloten stortlocatie die beheerd wordt door de Provincie Zuid-Holland. JDK-52 en JDK-109 in 2022 ingezet met Roots Reset. Zie paragraaf 3.3.2.

Locatie JDK-151, bovenop de stortberg, is in 2022 afgegraven en was in 2023 nog onderhevig aan handmatige nazorg.

3.5.6 Gemeente Rotterdam

Calandpark

Sinds 2022 heeft HbR alle duizendknoopbestrijding in het door de gemeente beheerde HbR-areaal in het Calandpark overgenomen en zelf uitgevoerd. Het gaat hier om een groot aantal groeiplaatsen van een mannelijke kloon van Japanse duizendknoop die groeit in verschillende omstandigheden, waaronder speelvoorzieningen, beplanting en schanskorven.

Voor 2024 staat een grootschalige aanpak van de gecombineerde locaties JDK-046, 047 en 048 op het programma. Daarbij zullen de groeiplaatsen permanent worden ingepakt en wordt

het terrein heringericht met gebruik van onder meer gereinigde grond uit verschillende eerder beschreven afgraafprojecten.

Begrazingsgebied Landtong Rozenburg

In het begrazingsgebied op de Landtong liggen JDK- 36, 37, 38, 39, 40 en 147 in terrein van RWS beheert door de Gemeente Rotterdam. Het terrein is sterk geaccidenteerd en de groeiplaatsen zijn moeilijk bereikbaar tussen uitgebreide braamstruwelen. Door het gebied loopt een Leidingstrook die in beheer is bij HbR (Figuur 25). In 2023 is HbR begonnen met het plaatsen van wortelschermen om te voorkomen dat de duizendknoop de leidingstrook binnendringt. Daarbij is echter gebleken dat op één plek een met braam- en duizendknooppbegroeide helling binnen de leidingstrook valt. Deze helling wordt nu niet meegenomen in het periodieke maai-beheer.



Figuur 25. Bovengrondse vernauwing in de leidingstrook in het begrazingsgebied op Landtong Rozenburg. Rood: noordgrens van de Leidingstrook, Blauw: zuidgrens van de leidingstrook. Groen: duizendknoop die boven het braamstruweel uit steekt. In de natte baan links voorin is al een wortelscherm aangebracht.

Het tot nu toe gevoerde beleid om de leidingstrook te vrijwaren van duizendknoop en voor de omgeving geen initiatieven te ontplooiën, is op deze plek dus niet houdbaar. Voor de huidige, zeer diepgelegen leiding vormt de aanwezigheid van de duizendknoop momenteel niet direct een probleem. Op de toekomstige bruikbaarheid van de leidingstrook is het uiteraard wel van invloed.

In de huidige situatie is op deze plek wellicht sprake van een fragiel evenwicht tussen de duizendknoop en de eveneens zeer concurrentiekrachtige bramen, waardoor een min of meer stabiele toestand is ontstaan. Elke verandering, zoals het verwijderen van het braamstruweel, zal vooral een directe stimulans voor de duizendknoop vormen. Ingrijpen op deze plek houdt dus automatisch het inzetten van een consequente bestrijdingsactie in en die kan hier, zeker buiten de grens van de leidingstrook, nogal ingrijpend en omvangrijk zijn.

Wat in elk geval niet moet gebeuren is de helling in deze toestand alsnog opnemen in het maai-beheer.

Overig Gemeente Rotterdam

JDK-152 op het Vestaplein op Heijplaat ligt geheel op terrein van een woningbouwcorporatie, maar grenst aan de muur van HbR-gebied. Aan HbR-zijde is ook in 2023 geen doorgroei

gevonden. Locaties JDK-090 en JDK-100 liggen eveneens direct tegen de grens tussen gemeentelijk- en havengebied. Actieve bestrijding vindt hier niet plaats.

3.6 Kaart, overzicht en nummering

Dit rapport is gebaseerd op de Duizendknoopkaart in de laatste versie van november 2023 en de laatst bijgewerkte Excel lijst versie 44.

Helaas blijken eigendoms-, erfpacht- of beheergrenzen in aangeleverde kaartbestanden niet altijd constant te zijn, zodat telkens weer onduidelijkheden kunnen optreden over wie nu precies voor een bepaalde duizendknooplocatie verantwoordelijk is. Met name in de omgeving d’Arcyweg – Suurhoffbrug – Stenen Baakplein treden ook met de meest recente kaartupdates verwarringen op.

4 CONCLUSIES EN VOORTZETTING

Algemeen

- Eind 2023 is in de meest positieve aanname iets meer dan de helft van de duizendknooplocaties onder beheer van HbR opgelost. Dat is ten opzichte van 2022 een lichte verbetering die numeriek echter voor een deel teniet wordt gedaan door toevloed van nieuwe locaties. Het aantal geslaagde saneringen stijgt, maar het aantal actieve bestrijdingslocaties daalt nauwelijks.
- Deze matige voortgang van resultaten komt voor een deel doordat in 2023 twee methoden zijn ingezet waarvan ook bij succes het resultaat pas in 2024 (zout) of nog veel later (afdekking) zichtbaar zal zijn. Tegelijkertijd heeft de opgetreden vertraging bij het inzetten van de afdeklocaties ervoor gezorgd dat hier, effectief gesproken, een heel groeiseizoen verloren is gegaan. In die tijd heeft op die plekken geen, of alleen een niet-effectieve bestrijding plaats gehad.
- Onder de voortgaande bestrijding is in ongeveer een kwart van de actieve bestrijdingslocaties de duizendknoop soms al geruime tijd tot een minimaal volume teruggedrongen. Met de extra inspanning die bij de laatste uitsteek-/uitgraafronde is geleverd, is hier hopelijk een grote klap gemaakt.
- Duizendknoopgroeiplaatsen op terrein van andere terreinbeheerders grenzen soms onmiddellijk aan HbR-gebied en houden in elk geval een voortdurend verspreidingsrisico in. Samenwerking tussen terreinbeherende partijen is daarom noodzakelijk om te komen tot een duizendknoopvrije haven. Contacten hierover met RWS en ProRail zijn in 2023 verbeterd, maar hebben nog tot weinig concreet bestrijdingsresultaat geleid.
- Voor de drie voornaamste probleemlocaties die tot vorig jaar als onoplosbaar golden (JDK-030 Hartelpad, JDK-077 Willem Barentszstraat en JDK-079 Quarantaineweg) zijn in 2023 concrete maatregelen ingezet die tot een daadwerkelijke bestrijding moeten leiden.
- Fysieke en/of procedurele toegankelijkheid van de groeiplaats is bij enkele locaties die grenzen aan, of liggen op bedrijfsterrein, nog steeds een probleem waardoor een effectieve bestrijding op die plekken niet of moeilijk op gang komt.

Methoden en uitvoering

- Duizendknoopbestrijding is **maatwerk** waarbij de specifieke eigenschappen van de groeiplaats bepalend zijn. Daarbij hoort ook het combineren of afwisselen van de toegepaste bestrijdingsmethode.
- Voor duizendknoop in **steenglooiingen** komen momenteel alleen zout en afdekking als maatregelen in aanmerking. Anders zit er niet veel meer op dan terugkerende heetwaterbehandelingen en wachten op reconstructie. En ook dat laatste geeft geen garantie.
- **Afgraven en afvoeren** van de grond is binnen het palet van bestrijdingsmethoden die in de haven worden toegepast nog steeds de enige die direct resultaat geeft. Tenminste, als dat uitgraven breed en diep genoeg gebeurt, aangezien wortelstokken zich zeker in oudere groeiplaatsen veel verder kunnen uitstrekken dan bovengronds te zien is.
- **Roots Reset met behulp van ClearRoot-korrels** heeft in de haven inmiddels voor meerdere geslaagde duizendknoopbestrijdingen gezorgd en lijkt zich ook te bewijzen voor het reinigen van uitgegraven grond.
- **Roots Reset Biologisch onder bomen** zou het verstikken van duizendknoop mogelijk moeten maken zonder zuurstofschade aan de tussenstaande bomen te berokkenen. Vooralsnog is onduidelijk waarom het ontsnapingsmechanisme dat hier aan de boomwortels wordt geboden niet net zo goed zou werken voor de

duizendknoop, die op deze oude locatie wellicht minstens zo goede ondergrondse contacten heeft. Informatie over de achtergrond en de werking van deze methode is niet te verkrijgen.

- **Heet water**, mits tot in de bodem en/of in een hoge frequentie toegepast, kan duizendknooppbegroeiingen klein houden maar leidt, voor zover de ervaringen tot nu toe zijn, niet tot verdwijnen van de plant.
- Na wat voorafgaande proeven in het voorgaande jaar zijn voor het gebruik van **zout** als bestrijdingsmiddel in 2023 twee helder omschreven werkwijzen toegepast waarvan het effect pas in 2024 echt te zien zal zijn. Inhoudelijk zijn beide methoden vertrouwenwekkend. Haperingen in de uitvoering lagen vooral op het vlak van materieel en werkorganisatie.
- **Afdekken** van duizendknooppbegroeiingen in **gezette steenglooiingen** blijft een lastige materie waarbij de krachten van golfslag, getijden en duizendknoop telkens weer om aanpassingen vragen. Groot voordeel van de gekozen werkwijze met transportbanden óp de glooiing is dat die aanpassingen ook uitvoerbaar zijn. Is de afdekking eenmaal geslaagd dan bestaat de bestrijding enkel uit controle op beschadiging of andere storingen.
- **Afdekken** van duizendknoop in **stortstenen glooiingen** opgevuld met maaskeien getuigt van een optimistische instelling, gezien de ontsnappingskunsten die de plant in gezette glooiingen al heeft laten zien, maar er is maar één manier om erachter te komen of het werkt.
- **Afdekken met biobased Duracover** wordt na succes op een tamelijk eenvoudige locatie nu onderworpen aan een echte vuurproef: Het wordt spannend.
- De resultaten van het **langdurig inpakken in depot** lijken positief, zeker waar het depot 1 met materiaal van het APMT-terrein betreft. Voor zover kon worden teruggevonden waren zowel de originele oude wortelstokken als de delen die na het inpakken waren doorgegroeid nu dood en verrot.
- Mogelijk heeft het ontstaan van een **grondwaterlens** in het depot 1 bijgedragen aan wat nu een succes lijkt te zijn. Mocht ooit iemand ergens in het land nog een vergelijkbaar project overwegen dan verdient dit aspect nadere aandacht.
- De depots 4 en 5, die een groeiseizoen korter ingepakt hebben gezeten, lijken ondanks de vondst van twee uitlopende scheuten verder ook schoon. Overlevende wortelstokken zijn tot op heden verder in deze depots niet gevonden.

Monitoring en signalering

- Momenteel worden locaties als verdwenen beschouwd als daar na de laatste bestrijdingsmaatregelen minimaal twee volledige groeiseizoenen lang geen duizendknoop is gezien. Het opduiken van duizendknoop op een mogelijk al heel lang rustende locatie op de Maasvlakte geeft aan dat deze periode geen absolute zekerheid geeft.
- Dat het gebied waar de laatste jaren duizendknoop meermalen onverwacht de kop op heeft gestoken blijkt te liggen op de plek waar tot 2014 een massavegetatie van de soort groeide, maant tot extra waakzaamheid in die omgeving, zeker wanneer daar door werkzaamheden rustende bodemlagen worden geroerd. Het benadrukt tevens het belang van de archieflaag met daarin de als verdwenen beschouwde locaties in de duizendknoopkaart.
- Bekendheid van het project duizendknoop binnen HbR heeft er in de afgelopen jaren voor gezorgd dat regelmatig al dan niet vermeende nieuwe vondsten van duizendknoop worden gemeld. Ook al zijn deze meldingen vaak loos alarm, de alertheid is van grote waarde, omdat nieuwe vestigingen volop mogelijk blijven.
- De aanvoer van levensvatbare plantendelen via het rivierwater vormt een voortdurend risico. Minstens één in 2023 nieuw ontdekte locatie in een steenglooiing is terug te voeren op aangespoeld materiaal.

LITERATUUR

- Andeweg, R.W.G. 2023a. Monitoring duizendknoopbestrijding havengebied 2022. Rapportnr. 480. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Andeweg, R.W.G. 2023b. Monitoringsplan verwerking depot in Slufterdijk. Notitie 2779. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Andeweg, R.W.G. 2022. Monitoring duizendknoopbestrijding havengebied 2021. Rapportnr.452. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Andeweg, R.W.G. & N. de Zwarte. 2021. Monitoring duizendknoopbestrijding havengebied 2020. Rapportnr. 425. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Andeweg, R.W.G. 2016. Actieplan invasieve exotische plantensoorten Havenbedrijf Rotterdam N.V. Rapportnr. 277. Bureau Stadsnatuur, Rotterdam.
- Kastelijns, R. & L. Oomen. 2024. Duizendknoop bestrijden door inpakken depot Madoerastraat. Memo IVNFR220880 Iv-Infra, Sliedrecht. *in prep.*
- Loop. Janneke van der, L. van Veenhuizen, H. van Kleef, A. sluiten, M. van de Loo, F. Soontiëns & J. Reinders. 2023. Stik! Onschadelijk maken van Japanse duizendknoop. De Levende Natuur Jaargang 124 nr. 1.