

2020

INVASIEVE PLANTEN in de DONGEVALLEI

de verspreiding van Gele bieslelie, Parelvederkruid en Watercrassula



KNNV-afdeling Tilburg

Colofon

Dit rapport is een uitgave van de KNNV- afd. Tilburg.

De KNNV (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging) heeft als doelstelling natuurstudie, natuurbeleving en natuurbescherming in de breedste zin van het woord. De Vereniging kent een aantal werkgroepen, die elk op een specifiek studiegebied actief zijn. Daarnaast zijn er plaatselijke afdelingen waarbinnen eveneens werkgroepen actief kunnen zijn.

KNNV-afdeling Tilburg - secretariaat: mevr. M.C. van de Wiel (secretariaat@tilburg.knnv.nl)

Met dank aan Ruud Beringen (FLORON) voor becommentariëring van de concepttekst.

Overname van informatie uit dit rapport, de foto's uitdrukkelijk uitgesloten, is toegestaan mits bronvermelding wordt gedaan. Dit rapport gelieve te citeren als:

© *Invasieve planten in de Dongevallei; de verspreiding van Gele bieslelie, Watercrassula en Parelvederkruid in 2020.*

G.A.C.R. Stoker (KNNV-afd. Tilburg, 2020)

Kaft: Watercrassula in dikke pakketten langs de oevers van de Donge. (foto: Guido Stoker)

Invasieve planten in de Dongevallei

de verspreiding van Gele Bieslelie, Parelvederkruid en Watercrassula in 2020

Guido Stoker
KNNV- afdeling Tilburg
oktober 2020

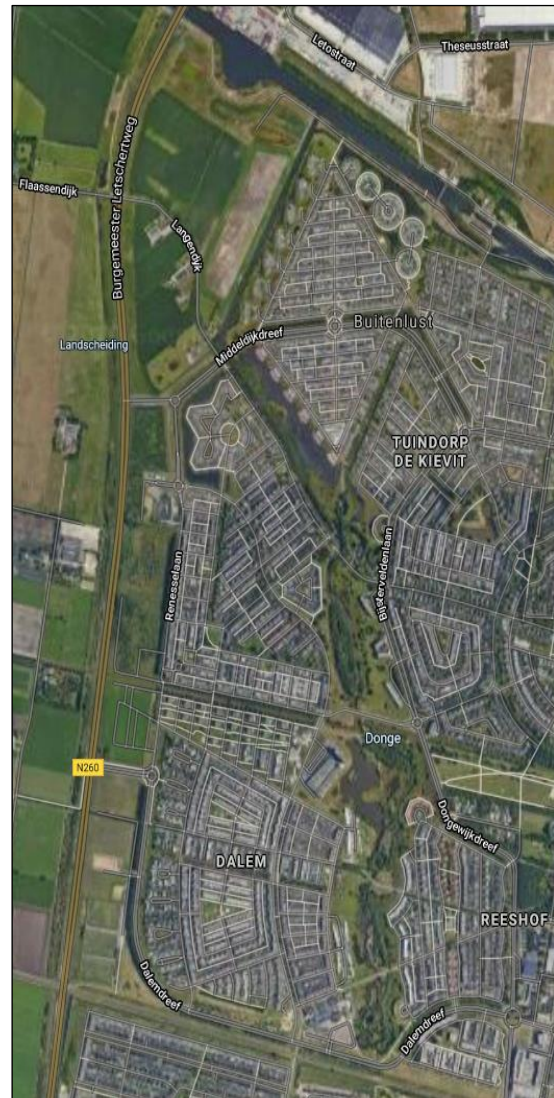


INHOUD

1.	Inleiding	blz. 5
2.	Invasieve plantensoorten en andere tuinplanten in de Dongevallei	blz. 6
3.	Werkwijze	blz. 8
4.	Soortbeschrijvingen	blz. 9
4.1.	Gele Bieslelie	blz. 9
	Historie	
	Herkenning	
	Ecologie en standplaatskenmerken	
	Dispersie	
	Inventarisatieresultaten	
	Beheer en bestrijding	
4.2.	Watercrassula	blz.12
	Historie	
	Herkenning	
	Ecologie en standplaatskenmerken	
	Dispersie	
	Inventarisatieresultaten	
	Beheer en bestrijding	
4.3.	Parelvederkruid	blz.15
	Historie	
	Herkenning	
	Ecologie en standplaatskenmerken	
	Dispersie	
	Inventarisatieresultaten	
	Beheer en bestrijding	
5.	Overige invasieve planten	blz.18
6.	Conclusies en Samenvatting	blz.19
7.	Epiloog	blz.20
8.	Literatuur / Bronnen	blz.21
	Bijlagen	blz.23

1. Inleiding

De Dongevallei is een natuurontwikkelingsgebied midden in de woonwijk Reeshof aan de westzijde van de gemeente Tilburg. Het betreft oorspronkelijk het middenloopgedeelte van een beekdal dat midden 20^e eeuw nog bestond uit een uitgestrekt doorstroommoeras (de Dalemse Moerassen) met daar doorheen een genormaliseerde smalle beekloop. Na de ruilverkaveling in de 80-er jaren van de vorige eeuw en nadien de intensivering van het landbouwkundige grondgebruik, verdroogde het gebied. De aanleg van genoemde woonwijk heeft dat proces versneld. Deze stadsbebouwing was echter alleen mogelijk indien de gemeente Tilburg een robuuste strook gronden langs de Dongeloop zou inrichten als ecologische verbindingzone tussen de ten zuiden en noordwesten van de gemeente gelegen natuurgebieden. Daar heeft de gemeente rond de eeuwwisseling met het aanleggen van de Dongevallei ruimhartig vorm aan gegeven door een gebied van ca. 60ha geheel om te vormen naar de landschapsoecologische kennis van dat moment ten aanzien van natuurontwikkeling en natuurherstel in beekdalen. In het nieuwe natuurgebied is de bovengrond over vrijwel de gehele lengte van het beekdal ontdaan van de voedselrijke landbouw-teellaag. Daarbij is op veel plaatsen het maaiveld verlaagd met wel 0,5-1,0 meter, vaak tot op de minerale zandondergrond. Op deze wijze is een fraai, maar wel enigszins kunstmatig beekdallandschap ontstaan. Ook het beekbeheer is niet afgestemd op een natuurlijk waterregiem. Er is vooralsnog sprake van een gestuwd peilbeheer; de stroomsnelheid in de beek is minimaal. De voor beekdalen karakteristieke oppervlakte die bij hoge waterafvoer spontaan kan inunderen, is vrijwel nergens aanwezig. Kortom, een vrij onnatuurlijke Ausgangssituatie, maar wél met bijzondere flora- en faunawaarden!



Op de aangrenzende gronden aan weerszijden van het natuurgebied is een woonwijk van ca. 50.000 inwoners gerealiseerd. De bebouwing is ruim opgezet met veel openbaar groen en particuliere tuinen. De woonwijk wordt doorsneden door veel watergangen, die allemaal afwateren op de Donge. Te samen met het pionierkarakter van het gebied ligt hier één van de oorzaken dat er, zowel in de terrestrische, als in amfibische cq. aquatische terrein-



gedeelten veel adventieven, tuinplanten en exoten een vestigingsmilieu hebben gevonden. Een aantal van deze plantensoorten zorgt echter voor hoge beheerkosten voor de beheerders (gemeente, waterschap) en/of zijn door hun concurrentiekracht een gevaar voor waardevolle vegetatietypen en bijzondere, soms zeldzame en kenmerkende plantensoorten. De drie in dit rapport behandelde invasieve plantensoorten zijn voorbeelden daarvan.

Drie invasieve exoten in de Dongevallei op één foto: Moerashyacint, Parelvederkruid en Watercrassula (foto: Guido Stooker)

2. Invasieve plantensoorten en andere tuinplanten in de Dongevallei



De flora van de Dongevallei is vóór 2006 uitgebreid geïnventariseerd door Peter van Ruth, die dat heeft vastgelegd in een soortenlijst en een aantal PQ-opnamen. Peter kreeg echter steeds meer moeite met de vele exoten, tuincultivars en uitgezaaide plantensoorten en besloot met zijn floristische inventarisaties in de Dongevallei te stoppen. Vanaf 2009 heeft auteur die 'floristische opdracht' van hem overgenomen en dat jaar voor de gehele Dongevallei een totaaloverzicht van door hem aangetroffen plantensoorten opgesteld. In 2011 heeft hij ivm. de beheerproblematiek (verbossing en begrazing) op verzoek van de gemeente de vegetatie van het gebied gekarteerd op basis van 36 vegetatieopnamen (Stooker, 2011). In het kader van het 1313-soorten-jaar (*Tilburg-013*) is door leden van de KNNV-afdeling Tilburg, aangevuld door een aantal externe floristen, in 2013 weer een uitgebreide planteninventarisatie uitgevoerd. Ook heeft auteur in 2013 op eigen initiatief de toen nog beperkte verspreiding van *Watercrassula* in beeld gebracht (zie kaartje hiernaast), wat hij op verzoek van de gemeente nog eens uitgebreid heeft herhaald in 2015 (Bijlage B1 t/m B4). Studenten van HAS-Den Bosch hebben in 2014 alle poelen op flora geïnventariseerd.

Ikzelf heb in dat jaar de botanische waarde van het schraallandje langs de Marleplas in beeld gebracht met verspreidingskaartjes op gridhok-niveau (Stooker, 2015). Het afgelopen jaar verscheen van auteur een artikelje in de *Oude Leij* (jrg.42/2) over de vestiging van een nieuw 'exotisch' cultuur-orchideetje (Stooker, 2020b). De sterke toename van Gele bieslelie en de groeiplaatsen daarvan in de botanisch meest waardevolle en kwetsbare vegetatietypen was voor mij aanleiding deze exoot in 2020 gebiedsdekkend te gaan karteren. Toen is meteen ook weer de verspreiding/bedekking van de probleemsoorten Parelvederkruid en *Watercrassula* meegenomen.

Zoals hiervoor gemeld, viel het op dat bij deze monitoringactiviteiten de flora van de Dongevallei veel tuinplanten, adventieven en uitheemse plantensoorten herbergde. Bij alle inventarisaties sinds de aanleg van het gebied (eind 90-er jaren vorige eeuw) zijn in totaal bijna 450 verschillende plantensoorten aangetroffen. Daaronder bevinden zich 71 soorten (ruim 15%) die als 'niet natuurlijk' voor het gebied kunnen worden aangemerkt. Een groot deel daarvan bestaat uit tuin- en vijverplanten, een deel is 'ingewaaid' vanuit het openbaar groen, waar gebruikt is gemaakt van bloemrijke zaadmengsels. Een klein aantal is het gevolg van historisch antropogene activiteiten in Tilburg eo. en de uitstraling daarvan naar de omgeving (diverse woladventieven) en/of het effect van een globaliserende wereld (Bezemkruiskruid, dat in 1937 als eerste in Nederland bij Tilburg werd gevonden). In de tabel op de volgende pagina is een overzicht gegeven van alle in de Dongevallei aangetroffen, maar ter plaatse **niet natuurlijke** plantensoorten van de afgelopen twee decennia. Met niet-natuurlijk worden plantensoorten bedoeld die op basis van hun plantengeografische verspreiding en hun randvoorwaarden tav. de karakteristieke terreincondities in een beekdallandschap niet van het beekdal van de Donge bekend waren of er van nature ook thuishoren. Een ander criterium bestaat uit het gegeven dat van betreffende soorten bekend is dat zij het gebied niet op spontaan natuurlijke wijze gekoloniseerd hebben, maar door kunstmatige inbreng zich in het gebied hebben gevestigd en de neiging vertonen zich explosief uit te breiden. Eigenlijk zouden daarom ook soorten als *Waterdrieblad*, *Dotterbloem* en *Wateraardbei*, waarvan wel bekend is dat zij wél tot de Kempische flora-regio behoren, in de Dongevallei toch tot deze categorie moeten worden gerekend, want de herkomst van deze planten is zeker niet natuurlijk, maar berust op ontsnappingen vanuit aangrenzende tuinen, zogenaamde 'tuinvlieders' (*garden-escapes*).



Waterdrieblad en *Wateraardbei* worden in de Dongevallei steeds dominanter in de oeverzone van plassen en poelen (foto: Guido Stooker)

Waterdrieblad en Wateraardbei worden in de Dongevallei steeds dominanter in de oeverzone van plassen en poelen (foto: Guido Stooker)

tabel 1: alle gebieds- of standplaatsvreemde plantensoorten in de Dongevallei op een rijtje gezet (1 sept.2020)

wetenschappelijke naam	NL-naam	wetenschappelijke naam	NL-naam
<i>Acorus calamus</i>	Kalmoes	<i>Mimulus guttatus</i>	Gele maskerbloem
<i>Alchemilla mollis</i>	Fraaie vrouwenmantel	<i>Muscari botryoides</i>	Blauwe druifjes
<i>Acer campestre</i>	Spaanse aak	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Parelvederkruid
<i>Alnus cordata</i>	Hartbladige els (cultivar)	<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Ongelijkbladig vederkruid
<i>Amelanchier lamarckii</i>	Amerikaans krenteboompje	<i>Nymphaea alba cultivar</i>	Gele waterlelie
<i>Amsinckia menziesii</i>	Amsinckia	<i>Parthenocissus inserta</i>	Valse wingerd
<i>Anaphalis margaritacea</i>	Prachtrozenkransje	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia
<i>Bidens frondosa</i>	Zwart tandzaad	<i>Phytolacca esculenta</i>	Oosterse karmozijnbes
<i>Brassica napus</i>	Koolzaad	<i>Pontederia cordata</i>	Moerashyacint
<i>Brassica rapa</i>	Raapzaad	<i>Prunus serotina</i>	Amerikaanse vogelkers
<i>Buddleja davidii</i>	Vlinderstruik	<i>Pseudosasa japonica</i>	Bamboe (G)
<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem	<i>Quercus palustris</i>	Moereseik
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei	<i>Quercus rubra</i>	Amerikaanse eik
<i>Conyza canadensis</i>	Canadese fijnstraal	<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem
<i>Cortaderia selloana</i>	Pampasgras	<i>Ribes sanguineum</i>	Rode ribes
<i>Crassula helmsii</i>	Watercrassula	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia
<i>Dianthus barbatus</i>	Duizendschoon	<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier
<i>Egeria densa</i>	Egeria	<i>Rosa rugosa</i>	Rimpelroos
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	<i>Saponaria officinalis</i>	Zeepkruid
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	<i>Scabiosa columbaria</i>	Duifkruid
<i>Galium odoratum</i>	Lievevrouwebedstro	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Ruwe bies
<i>Geranium sanguineum</i>	Bloedooievaarsbek	<i>Sedum spectabile</i>	Rose hemelsleutel
<i>Hedera helix</i>	Klimop	<i>Sedum telephium</i>	Hemelsleutel
<i>Juglans regia</i>	Okkernoot (walnoot)	<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid
<i>Juncus ensifolius</i>	Zwaardrus	<i>Silene coronaria</i>	Prikneus
<i>Larix decidua</i>	Europese lork	<i>Sisyrinchium californicum</i>	Gele bieslelie
<i>Lindemia dubia</i>	Schijngenadekruid	<i>Solidago canadensis</i>	Canadese guldenroede
<i>Linum ussitatissimum</i>	Vlas	<i>Spiranthes cernua 'Chadd's Ford'</i>	Knikkende schroeforchis
<i>Lupinus angustifolius</i>	Blauwe lupine	<i>Taxus baccata</i>	Taxus
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Vaste lupine	<i>Trifolium hybridum</i>	Basterdklaver
<i>Lysimachia punctata</i>	Puntwederik	<i>Vicia sativa subsp. sativa</i>	Voederwikke
<i>Lysimachia nummularia</i>	Penningkruid	<i>Vinca minor</i>	Kleine maagdenpalm
<i>Magnolia x soulangeana</i>	Gewone magnolia	<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje
<i>Malva alcea</i>	Vijfdelig kaasjeskruid	<i>Vulpia bromoides</i>	Eekhoorngras
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	<i>Vulpia myuros</i>	Gewoon langbaardgras
<i>Melissa officinalis</i>	Citroenmelisse	totaal aantal gebiedsvreemde plantensoorten	71








3. Werkwijze

Na een verkenning najaar 2019 is in de zomer van 2020 de Dongevallei nauwkeurig geïnventariseerd op het voorkomen van de drie genoemde soorten. Als begrenzing van het onderzoeksgebied werd het veekerende raster aangehouden, voor zover gelegen tussen de spoorlijn Tilburg-Breda en het Wilhelminakanaal. Auteur had de beschikking over gedetailleerde topografische kaarten (pdf-2013) van de vier deelgebieden die elk standaard van een grid (25x25m) waren voorzien, dat gebaseerd was op RDM-coördinaten. In totaal telt het gebied 761 van dergelijke gridhokken, verdeeld over hele of gedeeltelijke hokken binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. Gedeeltelijke hokken werden meegenomen wanneer deze voor tenminste de helft binnen het veekerende raster waren gelegen, dan wel kleiner dan de helft, maar wél geïnfecteerd bleken met één van de drie soorten. Langs de benedenloop van de Donge bij de Mostheuvelstraat werden alle gridhokken die gedeeltelijk in het water waren gesitueerd ook meegenomen. De 'overkant' (de Reeshofweide) werd niet geïnventariseerd, omdat dat ten tijde van het onderzoek grootschalig werd heringericht tot natuurgebied.

Omdat op basis van de ecologie van de betreffende plantensoorten en de daarop gebaseerde veldverkenning in 2019 was vastgesteld dat per soort een gericht zoekgedrag verantwoord was, zijn niet alle 25x25m-gridhokken bezocht. Met name de hoogteligging van het maaiveld en het vegetatietype waren voor het karteren van Gele bieslelie bepalend. Voor *Watercrassula* werden alle (flauwe) oevers, poelen en ondiepe waterhoudende laagtes afgelopen. Parelvederkruid stond vrijwel altijd in en langs wat diepere watergangen en poelen van grotere omvang. Zie hiervoor de soortbeschrijvingen. Op deze wijze hoefde van 761 hokken maar ca.60% (462 hokken) onderzocht te worden en werd genoteerd of deze met tenminste één van de onderzoeksoorten 'geïnfecteerd' was. Daarmee zijn vrijwel zeker alle groeiplaatsen van de drie betreffende invasieve planten vastgesteld.

Als de aanwezigheid van een soort binnen een hok werd vastgesteld, werd meteen de presentie/abundantie ervan bepaald. Alle drie de plantensoorten kennen bij hoge abundanties een min of meer een faciesvormende groeiwijze. Vanwege dit (bodembedekkende) karakter is gebruik gemaakt van een aangepaste Tansley-schaal (zie tabel 2 hieronder). Daarnaast zijn specifiek, om inzicht te verkrijgen in de vegetatietypen waarin Gele bieslelie zich manifesteert (èn de mogelijke implicaties van eventuele bestrijding ervan op de onderliggende waardevolle vegetaties), van drie locaties met deze soort vegetatie-opnamen gemaakt (zie tabel 3).

tabel 2: *Legenda met aangepaste Tansley-schaal.*

DONGEVALLEI: kaartlegenda verspreidingskaartjes invasieve exoten 2020	
	sparse: enkele planten verspreid of bij elkaar in het gridhok van 25x25m
	rare: tien- tot honderdtal planten verspreid of bij elkaar in het gridhok
	occasional: honderden planten lokaal of verspreid in het gridhok
	frequent: honderden tot duizenden planten lokaal of verspreid in het gridhok
	abundant: zeer talrijk en binnen het gridhok (lokaal) een hoge bedekking
	dominant: overheersende soort met (lokaal) een dominante bedekking
	wél geïnventariseerd; geen exemplaren van genoemde exoten aangetroffen



Watercrassula groeit in dikke plakkaten langs oevers van de oorspronkelijke beekloop en gegraven plassen, maar bedekt ook de gehele droogvalzone van een door grondwater gedomineerde poel (beide foto's: Guido Stoker).

4. Soortbeschrijvingen

4.1 GELE BIESLELIE (*Sisyrinchium californicum* (Ker Gawl.) Dryand, 1812).

4.1.1. Historie

Dit fraaie geelbloeiende knolgewasje komt oorspronkelijk uit Noord-Amerika en komt daar in bergachtige streken voor. Dat was voor de tuincentra ook de redenen om de plant in de handel te brengen (rotstuintjes, voegenvuller, groene daken). De soort is voor het eerst beschreven in de Hortus Kew 4:135 (London). Via tuincentra in Zweden en Noorwegen heeft het eind vorige eeuw West-Europa bereikt. De tuinplant wordt in catalogi ook aangeboden als 'Blauwogen-gras'; opmerkelijk want de Engelse naam is 'Yellow-eyed-grass'. Na Engeland en een enkele vondst in Vlaanderen/België was vervolgens Nederland in 2006 aan de beurt (Naturalis, Gorteria 34: 1/2 (2009). De eerste vondst op Waarneming.nl is vermeld voor 2007 (provincie Groningen). In 2010 was er volgens de NDFF-Verspreidingsatlas Vaatplanten sprake van een 10-tal besmette uurhokken. Momenteel staan op het soortkaartje 35 uurhokken gemarkeerd, waarvan 15 in de provincie Noord-Brabant. Tijdens het door de KNNV-Tilburg georganiseerde 1313-soortenjaar werd (ondanks grote zoekintensiteit door erkende floristen) de soort in 2013 nog niet in de Dongevallei aangetroffen. In 2014 werden door auteur op drie locaties de eerste planten aangetroffen in het schraallandje langs de Marleplas en in deelgebied 2 langs de Residence Dongevallei. In volgende jaren werd het duidelijk dat de soort zich explosief in het gebied aan het uitbreiden was, ook naar andere gebiedsdelen en dat de bedekking per groeiplaats sterk toenam. Behalve in de Dongevallei, is de soort inmiddels ook aangetroffen in het nabij gelegen Huis-ter-Heide (2019-2020) en in het beekdal van de Bavel Leij bij Breda (2015). Hoe de dispersie verloopt is niet helemaal duidelijk. Maar zoals bij zoveel invasieve planten in de Dongevallei lijken watervogels, in het bijzonder de Canadese ganzen, en de Hooglandrunderen en misschien ook de 'maaitrein', daar verantwoordelijk voor. De plant vermeerdert zich gemakkelijk vegetatief. De status mbt. de indigeniteit is door NDFF/ FLORON inmiddels vastgesteld als 'ingeburgerd nà 2000' en als zodanig ook in het Nederlands Soortenregister opgenomen.

4.1.2. Herkenning

Gele bieslelie is een geofyt, dwz. de soort overwintert middels ondergrondse plantendelen. De plant behoort tot de familie van de Lissen (*Iridaceae*), eenzaadlobbigen van de Orde van *Asparagales* en wordt in de Heukels' Flora van Nederland voor het eerst beschreven in de 24^e editie (2020). Het is een terrestrische, overblijvende bodembedekker met een afgeplatte stengel en stijve, grijsgroene, zwaardvormige bladeren van ca. 2-6mm breedte. De hoogte varieert van 10 tot ca. 30cm, soms nog wat hoger. De min of meer stervormige bloemen zijn tweezijdig symmetrisch gevormd en bestaan uit botergele kroonbladeren van ongeveer 2,0 - 3,5cm doorsnede. De bloei is van mei tot september. De zaaddozen zijn matzwart. De plant is wintergroen en winterhard.



De Gele bieslelie is een laagblijvend knolgewasje en kan na verloop van tijd aaneengesloten matten vormen.

(detailfoto: Bart Horvers, vegetatiefoto: Guido Stooker)

4.1.3. Ecologie en standplaatskenmerken

In het oorsprongsgebied betreft het een plant van stenige groeiplaatsen. Op de meer natuurlijke groeiplaatsen (buiten tuinen) in Nederland lijkt de plant zich echter het best thuis te voelen in vochtige, maar niet permanent natte standplaatsen op matig voedselarme zand- en leemgronden. De bodem is gemiddeld pH-neutraal, op sommige plekken wat aan de zure kant, soms echter ook kalkrijker.

In de Dongevallei komt deze exoot eigenlijk alleen voor op de botanisch meest waardevolle terreingedeelten, nl. schrale, vochtige standplaatsen in zompige graslanden waar de regenwatercomponent overheerst. In de Dongevallei lijkt de soort kenmerkend voor standplaatsen met een grondwaterstand, die gedurende het gehele jaar ter hoogte van het maaiveld ligt, maar in het zomerseizoen oppervlakkig kunnen uitdrogen. Op deze plekken ontwikkelen zich zogenaamde Kleine zeggen-vegetaties (*Parvocaricetea*) of rompgemeenschappen daarvan. Deze plantengemeenschappen, met name het Verbond van Zwarte zegge [9Aa], kennen een karakteristieke soortensamenstelling die veelal bestaat uit mesotrafente soorten als Zwarte zegge, Sterzegge, Zompzegge, Moerasstruisgras, Egelboterbloem, Wateraardbei, Zeegroene muur, Melkeppe, Moerasbasterdwederik en Gewone waternavel. De plant wordt in de Dongevallei ook dikwijls gevonden in mozaïek met wat wisselvochtige, door lokale kwel gevoede rompgemeenschap van Veldrusschraallanden met onder meer Veldrus, Blauwe zegge, Geelgroene zegge en Gevlekte orchis of in combinatie met pioniergemeenschappen van het vochtige heischrale milieu waarin het met Dwergzegge, Veelstengelige waterbies, Zomprus, Kleine zonnedauw, Moeraswolfsklauw, Tormentil, Stijve ogentroost, Biezenknoppen en Pijpenstrootje een vegetatie-complex vormt. Het is vooral een soort die gedijt op de wat zuurdere plekken met veenmossen en plekken waar Dwergzegge en Veelstengelige waterbies in abundante bedekkingen voorkomen in een overigens vrij open zode. Het zoeken naar de soort is daarom in de Dongevallei beperkt tot locaties met die standplaatskarakteristiek. In tabel 3 (pag.11) worden drie vegetatieopnames met Gele bieslelie op karakteristieke groeiplaatsen in de Dongevallei gepresenteerd.



Locatie van een vegetatie-opname met Bieslelie, Gewoon veenmos, Dwerg-/Geelgroene en Blauwe zegge (foto: Guido Stooker)

tabel 3: vegetatie-opnames van groeiplaatsen met Gele bieslelie in de Dongevallei in 2020

DONGEVALLEI (gem.Tilburg)	deelgebied 1		deelgebied 2		deelgebied 3	
opnames GELE BIESLELIE	<i>Dalemse moerassen</i>	Tansley-opname	<i>Residence Dongevallei</i>	Tansley-opname	<i>schraallandje Marleplas</i>	Tansley-opname
datum: 23-07-2020	opname 1 (3x3m)		opname 2 (3x3m)		opname 3 (3x3m)	
G.A.C.R. Stooker	RDM: 127.268-399.359		RDM: 127.157-399.828		RDM: 127.058-400.137	
KNNV-afd.Tilburg	gps: 51.582462, 04.987096		gps: 51.586678, 04.985447		gps: 51.589451, 04.983998	
soorten ↓	N51 34.948, E4 59.226		N51 35.201, E4 59.127		N51 35.367, E4 59.040	
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	waterveenmos	LA	waterveenmos	LA		
<i>Sphagnum palustre</i>			gewoon veenmos	LA	gewoon veenmos	LD
<i>Sisyrinchium californicum</i>	gele bieslelie	F	gele bieslelie	LA	gele bieslelie	F
<i>Eleocharis multicaulis</i>	veelstengelige waterbies	LA	veelstengelige waterbies	O	veelstengelige waterbies	LF
<i>Carex oederi / demissa</i>	dwerg/geelgroene zegge	LF	dwerg/geelgroene zegge	LF	dwerg/geelgroene zegge	R
<i>Juncus acutiflorus</i>	veldrus	O	veldrus	F	veldrus	F
<i>Juncus articulatus</i>	zomprus	R	zomprus	S		
<i>Carex nigra</i>	zwarte zegge	R				
<i>Carex panicea</i>					blauwe zegge	F
<i>Lythrum salicaria</i>	kattestaart	R	kattestaart	S	kattestaart	R
<i>Lycopus europaeus</i>	wolfspoot	R	wolfspoot	S	wolfspoot	O
<i>Lotus pedunculatus</i>	moerasrolklaver	R	moerasrolklaver	R		
<i>Lysimachia vulgaris</i>	wederik	S				
<i>Ranunculus flammula</i>			egelboterbloem	F	egelboterbloem	O
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>			gewone waternavel	F	gewone waternavel	O
<i>Leontodon saxatilis</i>	kleine leeuwentang	S	kleine leeuwentang	S	kleine leeuwentang	S
<i>Phragmites australis</i>	riet	S	riet	R		
<i>Prunella vulgaris</i>	brunel	S			brunel	R
<i>Epilobium spec.</i>					basterdwederik	S
<i>Euphrasia stricta</i>	stijve ogentroost	O				
<i>Drosera intermedia</i>	kleine zonnedauw	R			kleine zonnedauw	S
<i>Salix repens</i>	kruiwilg	S				
<i>Juncus conglomeratus</i>			biezenknoppen	R		
<i>Alnus glutinosa</i>	zwarte els	O	zwarte els	O	zwarte els	R
<i>Salix cinerea</i>	grauwe wilg	O	grauwe wilg	S		
<i>Betula pendula</i>	ruwe berk	O				
aantal soorten: 26		20		17		15

4.1.4. Inventarisatieresultaten

In tabel 4 (pag.20) zijn de resultaten voor de drie invasieve exoten verwerkt in het aantal onderzochte, respectievelijk geïnfecteerde gridhokken per deelgebied. In de soortverspreidingskaartjes van Bijlage A1 t/m A11 zijn deze visueel uitgewerkt.

De Gele bieslelie is, zoals hiervoor gesteld, in haar verspreiding in de Dongevallei vrijwel beperkt tot de Kleine zeggenvetaties. Van de 761 gridhokken zijn 142 (19%) onderzocht op het voorkomen van de exoot. Daarvan bleek bijna de helft (!) met dit fraaie knolgewasje geïnfecteerd (9% van het totale aantal gridhokken). De soort komt in hoge bedekkingen voor op de oostelijke Donge-oever ten zuiden van het Sneekpad, in deelgebied 2 tegenover de Residence Dongevallei aan de Bijsterveldenlaan, in het meest waardevolle schraallandje van de Dongevallei langs de Marleplas in deelgebied 3 en langs de waterpartijen ten zuiden van het Mariadevonderfietspad. De plantensoort lijkt een echt invasief karakter te hebben, want in ongeveer 5 jaar tijd heeft het zich aanzienlijk verspreid over de verschillende deelgebieden (van twee groeiplaatsen naar 68 hokken). Op sommige plaatsen komt het over oppervlakten van meerdere vierkante meters al faciesvormend en in hoge bedekkingen voor wat lokaal tot een maximale 'hok-status' van lokaal-dominant (LD) leidde. De soort ontbreekt tot nu toe in deelgebied 4 (7 Eilanden).

4.1.5. Beheer en bestrijding

De exoot is dermate verweven met de onderliggende waardevolle vegetatie dat het verwijderen ervan alléén kan als er grootschalig geplagd gaat worden. Daarmee gaat ook de Kleine zeggenvetaties en de zeldzame soorten waartussen ze groeit, verloren. Het is bovendien maar de vraag of daarmee het plantje definitief bestreden kan worden. Over de dispersie is weinig bekend, maar het woekerende karakter wordt in catalogi van de tuincentra al wel beschreven. Volgens de beschikbare kennis kan verdere uitbreiding van deze exoot alléén door voortijdig maaien en afvoeren van de zaaddozen worden bestreden. Dat betekent vóór 1 augustus maaien. Dat kan strijdig zijn met de wens om voldoende zaadval te krijgen van andere wél gewenste plantensoorten.

4.2. WATERCRASSULA (*Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne.

4.2.1. Historie

Watercrassula is een exoot afkomstig uit Australië/Oceanië. Watercrassula is vermoedelijk in 1914 in Engeland ingevoerd als sier- en zuurstofplant voor de vijver. De soort werd in ons land voor het eerst in 1995 aangetroffen in het Padvinderven (West-Brabant). Omstreeks de eeuwwisseling is de plant met een opmars in Nederland begonnen en nam het aantal vindplaatsen snel toe. Watercrassula werd in de Dongevallei voor het eerst genoemd door Inge Radstake in haar rapportage over de flora en fauna van het toen net ingerichte natuurgebied van de Dongezone.(2003). Tijdens de soortkartering door auteur in 2009 en daaropvolgende vegetatiekartering in 2010/2011 werd de exoot nog steeds maar op een beperkt aantal plaatsen aangetroffen, vooral in deelgebied 3. Juist op plekken waar voorheen het voorkomen van Pilvaren, Waterpostelein, Moerashertshooi en Draadzegge bekend was. In 2013 en op verzoek van de gemeente Tilburg ook in 2015 is door auteur opnieuw de verspreiding van Watercrassula in de Dongevallei gedetailleerd in kaart gebracht (zie kaartjes Bijlage B1 t/m B4). Duidelijk was dat er sprake was van een explosieve toename van de soort, toen reeds terecht als een invasieve exoot beschouwd. Inmiddels is de soort in ons land volgens de Verspreidingsatlas Vaatplanten bekend van bijna 500 uurhokken, met name geconcentreerd op de pleistocene zandgronden en in de duinen.

4.2.2. Herkenning

Watercrassula is een meerjarige vetplant uit de familie van de *Crassulaceae*. De soort is wintergroen en blijft gedurende die koude periode ook doorgroeien. Hierdoor heeft de plant ter plekke voordeel op andere water- en oeverplanten die in het begin van het groeiseizoen nog hun volledige biomassa moeten aanmaken, zoals Pilvaren, Waterpostelein of Knolrus. De plant kan zowel onder- als boven water groeien. Buiten het water wordt de plant maximaal ca. 25 cm hoog; in het water worden de stengels meestal veel langer. In de Dongevallei worden echter vrijwel geen onderwaterplanten aangetroffen. De lijnvormige blaadjes van ca.0,5-1,5 cm lang staan in paren tegenover elkaar en zitten met een vliezig voetje aan over de grond kruipende stengels of opstijgende takjes. De uitlopers van de plant hebben op elke knoop enkele draaddunne worteltjes, die de bovenste paar centimeter van de bodem doorwortelen. De plant bloeit elk jaar in de periode juli-september met kleine witte tot rozige, viertallige tweeslachtige bloemetjes. De witte doosvrucht bevat 2-5 zaden van ca.0,5 mm lang. De soort plant zich echter niet alleen voort middels geslachtelijke voortplanting uit zaden, maar is ook goed in staat om zich vegetatief voort te planten vanuit kleine plantendelen. Daar ligt juist de problematiek van het invasieve karakter van de plant.



Watercrassula groeit in de Dongevallei langs flauwe oevers van de beek, plassen en poelen. Op de foto hieronder een groeiplaats waar voorheen *Pilvaren* en *Waterpostelein* voorkwam (foto: Guido Stoker).



4.2.3. Ecologie en standplaatskenmerken

Voor gedetailleerde kennis over de ecologie van *Watercrassula* verwijst de auteur naar de uitgebreide studie die van Kleef, et al. (Stichting Bargerveen, 2017) naar de preferente milieukenmerken, alsook een systeemgerichte bestrijding van deze invasieve exoot hebben gedaan. Het overgrote deel van de standplaatskenmerken die hieronder beschreven worden, zijn gebaseerd op deze studie. Opgemerkt wordt echter dat de onderzoeklocaties in die studie vooral bestonden uit zwak gebufferde vennen en voedselarme vochtige heideterreinen in diverse natuurontwikkelingsgebieden. Een groot deel van de gebieden waar *Watercrassula* in Nederland dominant aanwezig is, blijken waterlichamen en oevers van wateren te betreffen, die zijn ontstaan bij de omvorming van landbouwgrond naar natuur. Natte natuurontwikkelingsgebieden op de zandgronden zijn wat dat betreft berucht. Dat is in essentie nogal afwijkend van de beekdalhabitats waar *Watercrassula* in de Dongevallei zich met name manifesteert, in het bijzonder de oevers van de (stromende) beek en aantakende wijkontwateringssloten. De enige overeenkomst bestaat uit de grootschalige omvorming van het gebied van voedselrijke landbouwgronden naar schraal natuurterrein. Juist de enige twee gegraven en geïsoleerd van het beekwater gelegen oligotrofe regenwaterlaagtes in de Dongevallei zijn na bijna 20 jaar nog steeds niet besmet met *Watercrassula*!

De geraadpleegde literatuur laat zien dat *Watercrassula* afkomstig is uit een klimaat dat lijkt op het Nederlandse en in allerlei zwak zure tot neutrale wateren voor kan komen. Dit water kan langzaam stromend of stilstaand zijn; het betreft onder andere poelen, meren, vennen, ijsbaantjes, beken en sloten waar de soort groeit, zowel in het water als op de oeverzone. Het invasieve karakter lijkt bovendien niet afhankelijk van voedselrijkdom, aangezien zowel in oligotrofe zure, als in eutrofe basische systemen een hoge abundantie bereikt kan worden. Problemen komen vaker voor in wateren met een zwakgebufferd voedselarm karakter, maar de mate van invasiviteit is meestal wel hoger in de meer eutrofe systemen. Het surplus aan stikstof in ons milieu lijkt hierbij een rol van betekenis te spelen. In de Dongevallei betreft het toch meestal de wat eutrofe standplaatsen.

Wat vrijwel overal opvalt is dat het woekeren van *Watercrassula* vaak voorkomt in pioniersituaties; kale, natte zandgronden en droogvallende oevers waar na de inrichting tot natuurgebied nog geen sprake is van een substantiële aanwezigheid van andere, concurrentiekrachtige water- en oeverplanten. In de Dongevallei wordt de soort vrijwel alleen maar aangetroffen langs zeer flauw verlopende zandige oevers. Langs taluds van beek, plassen en poelen die een vrij abrupte overgang kennen (steilrandjes van 10-15cm zijn al voldoende) ontbreekt *Watercrassula*. De Donge is een echte regenwater-beek en als gevolg van de versteende omgeving heeft de

hemelwaterafvoer vanuit de omgeving grote invloed op het oppervlaktewaterpeil. Het waterniveau fluctueert door het jaar heen maximaal 35cm +/- zomer- resp. winterpeil, maar gemiddeld zo'n 15cm rondom ingestelde niveau (eigen waarneming door 10 jaar meten van het waterpeil op Marleplas, waar vrijwel al het hemelwater uit de wijk Reeshof direct of indirect op afwatert). De groeiplaatsen van *Watercrassula* treffen we grotendeels alléén aan binnen de marges van deze gemiddelde peilfluctuaties en de invloed daarvan op het freatische grondwater. De maaiveldhoogte in combinatie met de peilfluctuaties lijken daarmee in de Dongevallei de belangrijkste criteria voor vestiging van de plant te zijn.

4.2.4. Dispersiefactoren

Volgens eerdergenoemde studie wordt een andere belangrijke factor gevormd door het dispersievermogen van de plant. Vermoedelijk vindt de meeste verspreiding plaats doordat plantendelen of zaden meeliffen tussen de poten van grazers en watervogels, in maaiapparatuur of verspreiden zich via waterstroming en inundaties over het terrein. De jaarrond-begrazing in de Dongevallei door Schotse Hooglanders leidt tot vertrapping van oevers en natte terreingedeelten. Prima, maar ook bevorderlijk voor het aanbod aan kale bodems met mogelijkheden voor een pioniersoort als *Watercrassula*. Ook is gebleken dat *Watercrassula* gegeten wordt door ganzen. Het spijsverteringsstelsel van ganzen is dermate inefficiënt dat de kans bestaat dat fragmenten het darmstelsel van de ganzen levensvatbaar verlaten en uitgroeien tot een nieuwe plant. *Watercrassula* kan uitgroeien vanuit plantenfragmenten van slechts enkele millimeters groot. De bemesting van oevers en eutrofiëring van het water door ganzenmest kan daarbij ook nog eens een rol van betekenis spelen in het geschikt maken en houden van milieu-omstandigheden die de explosieve groei van *Watercrassula* kunnen initiëren en bevorderen. Uit de studie bleek dat ganzenmest vooral op een kale bodem, naast een sterkere groei ook voor een betere vestiging van *Watercrassula* zorgde. In de Dongevallei is een grote populatie Canadese ganzen aanwezig (Stooker, 2020b). Deze ganzen grazen de oevers en de vochtige grazige terreindelen af. De beek en de grote plassen worden bovendien gedurende het gehele jaar door 250-500 exemplaren als slaapplaats gebruikt.

4.2.5. Inventarisatieresultaten

Watercrassula komt in alle vier deelgebieden voor, plaatselijk in hoge bedekkingen in uniforme aaneengesloten begroeiingen. De soort is de laatste jaren sterk toegenomen, met name langs de hoofdloop van de Donge in deelgebied 1, waar het de oevers vrijwel geheel domineert. De exoot wordt vrijwel uitsluitend aangetroffen langs de oevers van de beek, oeverlandjes langs de grotere waterplassen, in poelen en in deelgebied 4 veel in ondiepe slootjes. Maar ook in permanent drassige laagtes komt de soort tussen de overige terrestrische vegetatie voor. De integrale jaarrondbegrazing met Hooglanders en de ganzenproblematiek zullen hier niet vreemd aan zijn. Van de 761 gridhokken is ruim de helft beoordeeld op het voorkomen van de soort. In 35% daarvan is de exotische waterplant aangetroffen. Dat is bijna één vijfde van het totaal aantal gridhokken in de Dongevallei! Positief is dat, ondanks begrazing en de ganzen, in de twee waardevolle, zeer ondiepe, voedselarme, door regenwater gevoede 'vennen' (dlg.1 en 2) met kale zandbodem en weinig detritus is géén *Watercrassula* aangetroffen. Dat komt overeen met bevindingen uit onderzoek dat vestiging in dergelijke stabiele, oligotrofe watermilieus slechts sporadisch voorkomt. Ook opmerkelijk is dat de twee bospoelen op het eiland in deelgebied 2 eveneens niet zijn besmet met *Watercrassula*. Beide poelen worden vanwege het besloten karakter niet door ganzen bezocht en ook de Hooglanders komen er zelden.



*In permanent drassige of vaak geïnundeerde laagtes die in open verbinding staan met oppervlaktewater komt *Watercrassula* in hoge bedekkingen voor (lichtgroene vlek grote foto).*

In geïsoleerd gelegen ondiepe, 'regenwater-vennen' (kleine foto) slaat de soort niet aan.

(beide foto's : Guido Stooker).



4.2.6. Beheer en bestrijding

Er is al veel onderzoek gedaan naar de bestrijding van deze exoot en er zijn op basis van try-and-error diverse proefondervindelijke maatregelen uitgevoerd en geëvalueerd. De conclusie lijkt vooralsnog dat *Watercrassula* alleen in het primaire stadium van vestiging nog onder controle kan worden gebracht. Is de soort eenmaal wijdverspreid en dominant in een gebied aanwezig, dan is het bestrijden en verwijderen van de soort dweilen met de kraan open. Het belangrijkste advies komt neer op het doorbreken van de dominantie van de soort in besmette vegetaties door het stimuleren van andere ter plaatse thuishorende planten. Ook is het beperken van vermistingsbronnen een van de meest essentiële maatregelen.

Beschouwen we de Dongevallei in dat licht, dan kunnen we constateren dat:

- a) de verspreiding reeds in een te ver gevorderd stadium is geraakt. Bovendien staat de soort op plekken waar deze alleen met veel kosten en schade aan het terrein kan worden bestreden. Het verwijderen van de exoot is bovendien waarschijnlijk weinig effectief, want het 'schoon' verwerken en afvoeren, dwz. zonder verlies van plantendelen die voor nieuwvestiging zorgen, is vrijwel ondoenlijk.
- b) de eutrofe waterkwaliteit van de Donge te midden van voedselarme zandige oevers in een pioniermilieu lijkt uitermate geschikt voor vestiging en ontwikkeling van *Watercrassula*-vegetaties. De nutriëntenlast van het water wordt versterkt door de ganzenmest van de grote populatie Canadese ganzen, zowel in het water als op de oevers.
- c) de grazende en poepende ganzen en de hoeven van Schotse Hooglanders vormen bovendien een constante dispersiefactor. Omdat voor het openhouden van het gebied conform de natuurdoelstellingen (schraallandjes, vogelbroedgebied) en de randvoorwaarden vanuit het beheer (schouwpaden, zichtlijnen) elk jaar ongeveer tweederde van het terrein wordt gemaaid, zullen ook de beheermachines een factor zijn in de verspreiding.

Hulp vanuit de natuur zelf

De enige manier waarop deze exoot op termijn zou kunnen verdwijnen, is door concurrentie van andere planten in de plantengemeenschap. De soort heeft in de Dongevallei inmiddels een aantal inheemse, karakteristieke plantensoorten verdrongen, waaronder Pilvaren, Waterpostelein en Draadzegge. Uit eerder genoemd onderzoek door Stichting Bargerveen (2017) blijkt echter dat er verschillende vennen zijn waar *Watercrassula* toch niet woekarend optreedt, maar onderdeel is (geworden?) van de plantengemeenschap. Dit doet vermoeden dat inheemse soorten in staat zijn door concurrentie de dominantie van *Watercrassula* te voorkomen. Dat zijn onder meer Oeverkruid en Moerashertshooi. Uit zowel veldstudies als laboratoriumexperimenten (Van Kleef, 2017) blijkt dat Oeverkruid in staat is met de exoot om voedingsstoffen te concurreren. Moerashertshooi lijkt in beperkte mate de groei van *Watercrassula* te kunnen onderdrukken. In de Dongevallei zijn plekken waar Moerashertshooi na ca. 10 jaar uiteindelijk de concurrentie met *Watercrassula* in haar voordeel lijkt te beslissen. Andere water- en oeverplanten die dat in de Dongevallei wellicht zelfs veel beter kunnen, zijn mogelijk Watermunt, Wateraardbei en Waterdrieblad. In de Dongevallei zijn diverse plekken aan te wijzen waar dat proces van onderlinge concurrentie in het voordeel deze soorten lijkt uit te vallen. De laatste drie soorten zijn concurrerend langs de wat meer voedselrijkere beekloop. Monitoring moet uitsluitsel geven over het perspectief daarvan.



Concurrentie van Watermunt (◀ | ◀◀) en Moerashertshooi (▶ | ▶▶) in voorheen dichte *Watercrassula*-matten biedt perspectief op een natuurlijke 'bestrijding' van deze exoot. (beide foto's: Guido Stooker)

4.3. PARELVEDERKRUID (*Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.)

4.3.1. Historie

Parelvederkruid is een exoot uit het Amazone-bekken en de subtropische landen van Zuid-Amerika. Door de handel in vijver-en aquariumplanten is de plant over de hele wereld verspreid. Parelvederkruid is al sinds het begin van de vorige eeuw in Nederland bekend (in gracht nabij Hortus in Leiden). Sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw is in Nederland sprake van verwildering, maar na 2000 nam de soort pas echt explosief toe. Het zwaartepunt ligt ook nu weer in de provincie Noord-Brabant, in het bijzonder in de beekdalen. In de Dongevallei zijn naast het inheemse Aarvederkruid ook beide uitheemse probleemsoorten aangetroffen: Parelvederkruid en Ongelijkbladig vederkruid. De laatste nog maar in één poel; de andere in soms dicht aaneengesloten, monotone

vegetaties. Parelvederkruid werd in 1999 nog niet door Arcadis/Heidemij genoemd in de soortenlijst van het gebied. In 2003 staat de soort echter al wel vermeld in het IVN-rapport van dat jaar. Na 2010 komt het invasieve karakter van de waterplant steeds meer tot uiting door het vormen van dichte drijvende vegetatiematten in de hoofdloop van de Donge in de wateren tussen de 7 Eilandjes langs de Mostheuvelstraat. Na 2015 ook langs de oevers van het eiland in deelgebied 2. Na jaren de exoot zonder blijvend succes uitgemaaid te hebben, besluit het waterschap de plant in de beek te bestrijden door het wortelstelsel met 'onderwaterluchtblazers' los te woelen en de vrijkomende biomassa met de maaiboot af te voeren. Dit blijkt redelijk effectief, want de soort keert er gedurende meerdere jaren niet of nauwelijks terug. Het beheer van de overige wateren, dus ook de inhammen en poelen bij de 7 Eilandjes, valt onder de gemeentelijke verantwoordelijkheid. De groeiplaatsen daar zijn slecht bereikbaar en moeilijk te beheren, zodat de soort daar tot de dag van vandaag welig kan door blijven groeien.

Sinds augustus 2016 is in alle landen van de Europese Unie bestrijding van de plant verplicht en verhandelen ervan verboden, omdat de soort toen is opgenomen op de Unielijst van invasieve soorten. De soort staat ook in Bijlage 1 van het Convenant Waterplanten, wat inhoudt dat deze plant in Nederland niet meer ter verkoop mag worden aangeboden.

4.3.2. Herkenning

De uitheemse vederkruiden (*Haloragaceae*) lijken alle in vegetatieve toestand sterk op elkaar en op de inheemse vederkruiden. Parelvederkruid is het gemakkelijkst te herkennen aan de pluimige, dichtbegroeide spruit boven water, waarbij de veervormige bladeren in dichte kransen van 4-5 blaadjes om de stengel staan. Als enige van de vederkruiden bezitten de bovenwaterdelen een blauw-groene waslaag. Parelvederkruid is een overblijvende hydrofyte; de hoogte boven water is maximaal 15-40 cm. De soort heeft twee verschillende bladvormen, afhankelijk of de plant onder of boven water groeit. Bladeren boven water zijn 2-5 cm lang en hebben 6-18 slippen per blad, terwijl de onderwaterbladeren 1,5-3,5 cm lang zijn en 20-30 slippen per blad bezitten. De stengels onder water kunnen wel 2 meter lang worden en zijn meestal rood aangelopen. De soort overwintert door middel van wortelstokken onder water; de opstaande stengels sterven in de winter af. De bloeitijd is in principe midzomer; de okselstandige bloempjes zijn wit. Maar,..... de plant bloeit vrijwel nooit in Nederland of produceert alleen steriele vrouwelijke bloemen, waarvan de kroonbladen zijn gereduceerd tot wat draadvormige aanhangsels. De plant vermeerderd zich in ons land vegetatief via fragmentatie van de wortelstokken. Zonder ingrijpen vormen zich dichte, aaneengesloten drijvende matten op het wateroppervlak.



4.3.3. Ecologie en standplaatskenmerken

Parelvederkruid groeit in zoete, stilstaande of langzaam stromende wateren. Gezien de herkomst van de exoot is het niet verwonderlijk dat de plant vooral in ondiepe, warme en voedselrijke wateren voorkomt en zijn grootste groeikracht vertoont. Daarbij worden inheemse soorten verdrongen. De soort is vrijwel pH-neutraal en komt voor in zwak zure tot zwak gebufferde wateren. Parelvederkruid bezit een diepe worteling in de sliedlaag. Vaak groeit de plant langs flauwe oeverzones, aan de randen van plassen, poelen, stadsvijvers, kanalen en al dan niet genormaliseerde beken. De soort mijdt hypertrofe watermilieus, maar onder voedselrijke omstandigheden kunnen vrij zwevende (niet wortelende) stengels in diepe wateren overleven of kunnen dan vanuit de oeverzone toch het aangrenzende waterlichaam met dichte drijvende matten koloniseren en soms helemaal doen dichtgroeien. Door de grote hoeveelheid biomassa kan Parelvederkruid dan de doorstroming van watergangen belemmeren. Bij het afsterven van de planten kan zuurstof tekort ontstaan onder de afgestorven vegetatiematten.

4.3.4. Inventarisatieresultaten

Van de 761 gridhokken is ruim 50% onderzocht op het voorkomen van Parelvederkruid, met name in en langs de grotere diepere wateren. Ruim een tiende daarvan bleek geïnfecteerd (6% van het totaal aantal gridhokken in de Dongevallei). Parelvederkruid komt vooral voor in deelgebied 4 (7 Eilanden), waar het de inhammen en slootjes dreigt te overwoekeren. In deelgebied 3 ontbreekt de soort tot nu toe in de Marleplas, maar dat lijkt een kwestie van tijd, want de soort komt al veel voor in het plasje ten zuiden van het Mariadevonder-fietspad dat in open verbinding staat met de Marleplas. In deelgebied 2 komt de soort voor op de bekende plekken langs de

Dongeloop aan weerszijden van het eiland, maar in veel mindere mate dan een aantal jaren geleden het geval was. De door het waterschap uitgevoerde 'onderwaterbestrijding' lijkt hier effectief te zijn geweest. Een grote groeiplaats bevindt zich in één van de bospoelen op het eiland, terwijl in de op korte afstand daarvan gelegen andere bospoel de soort nog helemaal ontbreekt. Opvallend is het afwezig zijn van de exoot langs de hoofdloop van de beek in deelgebied 1. Een navrante verklaring daarvoor zou kunnen liggen in het feit dat de oevers van de Donge daar reeds over grote lengte worden gedomineerd door dikke pakketten *Watercrassula*. Alleen in het meest zuidelijke deel van de gespaarde oorspronkelijke beekloop nabij de fietsbrug groeit de soort de waterloop geheel dicht (zie foto hieronder).

4.3.5. Beheer en bestrijding

Bestrijding van Parelvederkruid is zeer moeilijk omdat de plant makkelijk in stukken breekt en ook makkelijk teruggroeit vanuit die kleine fragmenten. Een effectief beheer richt zich op het zo volledig mogelijk verwijderen van de besmetting. Bij kleine populaties langs een oever verdient handmatig verwijderen de voorkeur omdat daarmee de planten nauwkeuriger kunnen worden verwijderd dan met machinale middelen. Maaiboten worden enkel ingezet bij grote populaties mits men voldoende maatregelen kan nemen om te voorkomen dat de planten kunnen hergroeien of dat fragmenten zich stroomafwaarts kunnen verspreiden. Men moet overigens altijd van stroomopwaarts naar stroomafwaarts werken. Omdat Parelvederkruid een diepe beworteling kent, is het moeilijk deze volledig te verwijderen en is een intensievere nazorg noodzakelijk. Zoals hiervoor gemeld, past het waterschap tegenwoordig in de grotere wateren en bij forse oppervlakten van de exoot de methode van het loswoelen van het wortelstelsel met behulp van zgn. 'onderwaterluchtblazers' toe.



Drijvende matten van Parelvederkruid in de oorspronkelijke beekloop in deelgebied 1 ten zuiden van het Schaykpad (▲) en in deelgebied 2 langs de boorden van het eiland (◄). (foto's: Guido Stoker)

5. Overige invasieve plantensoorten in de Dongevallei

Zoals hiervoor gemeld, zijn er in de afgelopen twee decennia (tenminste) 71 plantensoorten in de Dongevallei aangetroffen die ter plaatse als '*niet van nature thuishorend*' kunnen worden aangemerkt. Vrijwel allemaal zijn ze afkomstig uit aan het natuurgebied aangrenzende particuliere tuinen en vijvers. Soms zijn ze van daaruit op natuurlijke wijze ingeburgerd in de Dongevallei, vaak echter onwetend, per ongeluk of expres met het tuinafval over de heg gekieperd. Niet alle soorten hebben een invasief karakter. Behalve de drie beschreven soorten zijn er echter nog een paar soorten die invasief gedrag vertonen.

Van de terrestrische soorten betreft dit onder meer: Fraaie vrouwenmantel, Blauwe lupine, Canadese fijnstraal, Wilde chicorei, Bezemkruiskruid en beide *Vulpia*-soorten. Vooral eerst genoemde tweetal breidt zich in de grazige en ruige vegetatietypen vanuit noord (Mostheuvelstraat) naar zuid sterk uit. Bezemkruiskruid reageert sterk op bodemverwonding en komt zoals overal in en rond Tilburg, veel voor in de meer drogere graslandtypen van de Dongevallei. De soort lijkt na enkele jaren stabilisatie van het beheer weer af te nemen. Duinriet is weliswaar geen exoot in ons land, maar kent in de Dongevallei wel een vrij sterk invasief karakter. Plaatselijk ontwikkelt de soort in de drogere graslandtypen dominante groeiplaatsen.

De invasieve plantensoorten met een amfibisch/aquatich karakter of soorten die kenmerkend zijn voor natte standplaatsen zorgen voor meer problemen (en bedreigingen). Behalve de drie in dit rapport behandelde soorten zijn dat onder meer: Ongelijkbladig vederkruid, Moerashyacint, Ruwe bies en Puntwederik. Het Ongelijkbladige vederkruid komt nu nog maar in één poel in deelgebied 2 voor, maar verdringt daar langzamerhand het Loos blaasjeskruid. Moerashyacint was jarenlang beperkt tot één groeiplaats nabij de stuw aan de Reuverlaan, maar breidt zich sinds kort sterk uit in deelgebied 3 ten zuiden van het Mariadevonder-fietspad. Ruwe bies komt reeds lang verspreid voor in het gehele onderzoeksgebied, met name aan de rand van poelen. Datzelfde geldt voor Puntwederik dat zich vooral langs de oevers van de Dongeloop, de grotere plassen en in het gebied van de 7 eilanden heeft gevestigd.

Alhoewel formeel geen exoot, kennen nog een paar planten een invasief karakter: Waterdrieblad, Wateraardbei, Dotterbloem en Watermunt. Deze soorten kunnen in een beekdal als dat van de Dongevallei nog als '*natuurlijk*' worden bestempeld. Maar met name de eerste drie soorten zijn daar niet spontaan en van nature gekomen. In het bijzonder Wateraardbei kent de laatste jaren een explosieve groei langs de waterkanten van de grotere plassen en waterlopen. Waterdrieblad is beslist afkomstig uit vijverpartijen in de wijk. De soort heeft op enkele groeiplaatsen lang een sluimerend bestaan geleid, maar breidt zich de laatste jaren sterk uit langs oevers van plassen en poelen. Of een wijziging van de chemisch en/of biologische waterkwaliteit van de Dongewateren daarbij een rol speelt, is nog onbekend. Overigens wel interessant voor waterinsecten en kleine vissoorten als refugiumbiotoop om zich voort te planten en/of te verschuilen tegen roofvissen en exotische rivierkreeften in de verder nogal plantenarme wateren van de Dongevallei. Ook het eerder vermelde vermoeden dat Watermunt een effectieve rol zou kunnen spelen bij de bestrijding van Watercrassula is aardig om te volgen. Zwanenbloem en Grote boterbloem horen natuurlijk ook niet thuis in de dit Kempische beekdal, evenals allerlei cultivars van de Waterlelie. Maar deze soorten houden zich voorlopig nog koest.

Hoe dat gaat verlopen met de recent verschenen Knikkende schroeforchis met waarschijnlijk ongeveer dezelfde standplaatsseisen als de Gele bieslelie moeten we nog maar afwachten (Stoeker, 2020). Aparte vermelding verdient het voorkomen van Schijngenadekruid. Deze exoot komt (nog) niet in het onderzochte gebied van de Dongevallei voor, maar wél direct ernaast in de aangrenzende Reeshofweide (poel 33, samen met Oeverkruid, Moerashertshooi, Veelstengelige waterbies, ed.). Niet de poel, maar wél het deelgebied Reeshofweide wordt dit jaar heringericht voor de natuur en komt waterhuishoudkundig in directe verbinding met de Dongevallei te staan.



De enige groeiplaats van Ongelijkbladig vederkruid in de Dongevallei tot nu toe, in een poel in deelgebied 2. (foto's Guido Stoeker)



6. Conclusies en Samenvatting

Door haar ligging in een grote stadswijk en door de nog steeds aanwezige pioniergemeenschappen als gevolg van haar ontstaansgeschiedenis, wordt de Dongevallei floristisch gekenmerkt door een groot aantal exoten, invasieve plantensoorten en tuincultivars. Sommige daarvan voegen zich in het ecosysteem en de daarbij behorende plantengemeenschappen. Er zijn echter een drietal soorten die zich daar aan onttrekken en zich invasief en plaatselijk dominant manifesteren: Gele Bieslelie, Watercrassula en Parelvederkruid. Zij blijken in staat andere inheemse (zeldzame of kenmerkende) plantensoorten te verdringen. Bovendien zorgen zij voor beheerproblemen. Voor beide waterplanten geldt bovendien een officiële bestrijdingsopdracht.

De inventarisatie in 2020 heeft aan het licht gebracht dat vooral de verspreiding van Watercrassula en Gele bieslelie in de Dongevallei de laatste jaren sterk is toegenomen. Vertaald naar gridhokken van 25x25m (625m²) komt Watercrassula nu in ca.20% van het gebied voor, Gele bieslelie in 10% en Parelvederkruid in 6%.

De Dongevallei is ontstaan door omvorming van voedselrijke landbouwgronden naar schraal natuurgebied op overwegend zandige bodems. Uit onderzoek is gebleken dat dergelijke natuurontwikkelingsgebieden met in den beginne een groot areaal pioniermilieus erg geschikt blijken te zijn voor de vestiging en explosieve groei van ongewenste invasieve uitheemse plantensoorten. Deze exoten zorgen voor beheerproblemen en brengen door verdringing schade toe aan de inheemse flora. De beheerpraktijk wijst uit dat bestrijding in de initiële fase van vestiging verdere verspreiding nog onder controle kan houden. In de Dongevallei geldt dat dat voor Gele bieslelie en Watercrassula niet meer realistisch is. Parelvederkruid kan door gerichte aanpak wellicht nog wel effectief bestreden worden.

Het maaien en de begrazing van de natte schraallanden met Hooglanders is wellicht een belangrijke oorzaak in de verspreiding van Gele bieslelie. In de Dongevallei is jaarrond een grote populatie Canadese ganzen aanwezig. Door hun voedselgedrag en beperkte darmvertering vormen zij hoogstwaarschijnlijk een belangrijke factor in de dispersie van ongewenste waterplanten. De ganzenkeutels op kale grond (oevers, kapot gelopen vegetatie) lijkt bovendien voor de exoten een geschikt kiemingsmilieu te bevorderen. Uit onderzoek blijkt daarnaar blijkt dit een meer dan twee zo snelle groei van Watercrassula te veroorzaken. De matige waterkwaliteit (lees: relatieve voedselrijkdom en geringe stroomsnelheid) van de Donge speelt additioneel daarbij ook een rol van betekenis.

GELE BIESLELIE		WATERCRASSULA		PARELVEDERKRUID	
<i>deelgebied 1</i>		<i>deelgebied 1</i>		<i>deelgebied 1</i>	
totaal aantal hokken	356	totaal aantal hokken	356	totaal aantal hokken	356
onderzochte hokken	51 14%	onderzochte hokken	179 50%	onderzochte hokken	185 52%
geïnfecteerde hokken	28 8%	geïnfecteerde hokken	71 20%	geïnfecteerde hokken	4 1%
percentage van totaal	28 8%	percentage van totaal	71 20%	percentage van totaal	4 1%
<i>deelgebied 2</i>		<i>deelgebied 2</i>		<i>deelgebied 2</i>	
totaal aantal hokken	143	totaal aantal hokken	143	totaal aantal hokken	143
onderzochte hokken	35 24%	onderzochte hokken	75 40%	onderzochte hokken	57 40%
geïnfecteerde hokken	14 10%	geïnfecteerde hokken	9 6%	geïnfecteerde hokken	6 4%
percentage van totaal	14 10%	percentage van totaal	9 6%	percentage van totaal	6 4%
<i>deelgebied 3</i>		<i>deelgebied 3</i>		<i>deelgebied 3</i>	
totaal aantal hokken	165	totaal aantal hokken	165	totaal aantal hokken	165
onderzochte hokken	56 34%	onderzochte hokken	70 42%	onderzochte hokken	70 42%
geïnfecteerde hokken	26 16%	geïnfecteerde hokken	37 22%	geïnfecteerde hokken	10 6%
percentage van totaal	26 16%	percentage van totaal	37 22%	percentage van totaal	10 6%
<i>deelgebied 4</i>		<i>deelgebied 4</i>		<i>deelgebied 4</i>	
totaal aantal hokken	97	totaal aantal hokken	97	totaal aantal hokken	97
onderzochte hokken	0 0%	onderzochte hokken	77 79%	onderzochte hokken	77 79%
geïnfecteerde hokken	0 0%	geïnfecteerde hokken	23 24%	geïnfecteerde hokken	24 25%
percentage van totaal	0 0%	percentage van totaal	23 24%	percentage van totaal	24 25%
<i>totaal Dongevallei</i>		<i>totaal Dongevallei</i>		<i>totaal Dongevallei</i>	
totaal aantal hokken	761	totaal aantal hokken	761	totaal aantal hokken	761
onderzochte hokken	142 19%	onderzochte hokken	401 53%	onderzochte hokken	389 51%
geïnfecteerde hokken	68 9%	geïnfecteerde hokken	140 18%	geïnfecteerde hokken	44 6%
percentage van totaal	68 9%	percentage van totaal	140 18%	percentage van totaal	44 6%

tabel 4:
overzicht per deelgebied van het aantal besmette hokken van 25x25m van de drie besproken invasieve exoten in de Dongevallei in seizoen 2020 (KNNV-Tilburg).

7. Epiloog

In eerdere rapportages (2011, 2020b) heb ik al eens gesteld dat zulke ingrijpende natuurontwikkelingsprojecten, zeker in urbane milieus, zelden leiden tot herstel van de oorspronkelijke of in ieder geval kenmerkende flora en plantengemeenschappen. Het natuurontwikkelingsproject Dongevallei voldoet niet aan de criteria die door Caspar Quist en Eddy Weeda in hun vegetatiekundige monografie (Schaminée & Weeda, 2009) wordt gegeven aan het fenomeen van de *'ecologische restauratie'* van ecosystemen. Bij ecologische restauratie gaat het immers om het terugbrengen van een ecosysteem in de situatie waarin het vroeger verkeerde. Zoals al in de inleiding verwoord, kan de Dongevallei beschouwd worden als een nogal kunstmatig beekdallandschap, waarvan morfologie, bodemgenese, hydrologie, waterhuishouding en de chemie van de abiotiek als geheel niet meer overeenkomen met vergelijkbare natuurlijke voorbeelden van Kempische beekdalen. In die situatie stellen zij dat de term *'ecological rehabilitation'* meer op zijn plaats is. Het eindbeeld hoeft dan niet persé overeen te komen met de kenmerkende vegetatietypen en plantensoortensamenstelling van het nagestreefde ecosysteem. De nadruk ligt meer op verbetering van de gedegradeerde staat van het ecosysteem door het scheppen van terreincondities die daar grotendeels op lijken en ook min of meer als zodanig functioneren. Maar 'per saldo' is er dan wél sprake van een ander ecosysteem. In hun monografie spreken zij dan van *'emerging ecosystems'*; een ecosysteem waar onder de huidige sterk antropogene invloed op (micro-)klimaat, abiotiek, landschap, vegetatie en fauna geheel nieuwe levensgemeenschappen ontstaan met specifieke en afwijkende plantensoortensamenstellingen in andere verhoudingen, nog niet beschreven in de bestaande literatuur. We komen in dat soort milieus plantensoorten en vegetatietypen tegen die bij voorbeeld wél lijken op die uit de oorspronkelijke beekdalen, maar door abiotische veranderingen, ecologische barrières of beperkte dispersie-eigenschappen ontbreken sommige kenmerkende soorten, terwijl andere (klasse-vreemde) soorten zich juist wél vestigen. Exoten zijn daar een voorbeeld van.

Mijn stelling is dan ook (in de geest van Menno Schilthuis die in 2018 in zijn boek *'Darwin in de Stad'* verhaalt over evolutie in de *urban jungle*), dat we in Nederland in urbane milieus zullen moeten leren accepteren dat de zich 'spontaan' vestigende neofyten (vanaf het jaar 1500 ingeburgerd) en verrassende vegetatie-ontwikkelingen in plantsoenen, stadsgroen en stedelijke natuurgebieden in zekere mate bepaald wordt door plantensoorten die in vergelijkbare, traditioneel rurale natuurgebieden ontbreken of ongewenst zijn. Ook FLORON accepteert het bestaan van deze zogenaamde 'stadsflora' en heeft zelfs meegewerkt aan een recente beschrijving daarvan (Denters, 2020). In de Stadsflora van de Lage Landen is genoemde auteur een warm pleitbezorger van de toenemende biodiversiteit in stedelijk gebied en de rol die nieuwe, uitheemse plantensoorten daarin spelen. De globalisering van handel, transport, toerisme en infrastructuur dragen hier in sterke mate aan bij. De afwijkende soortensamenstelling van de stadsflora heeft geleid tot het benoemen van een nieuw flora-district in Nederland: het Urbaan district. Een belangrijk aandeel in het soortenspectrum van dit flora-district wordt gevormd door zogenaamde 'tuinvlieders', planten die bewust of onbewust vanuit tuinen en vijvers de stad veroveren. Ook in de Dongevallei is dit overduidelijk het geval. Denters onderscheidt twee typen stadsplanten: stadsafhankelijke kensoorten (urbicolen) en stadsminnende soorten (door mij dan maar urbifielen genoemd). Deze laatste groep is wél typerend, maar niet uitsluitend kenmerkend voor het stedelijk gebied. Watercrassula en Parelvederkruid komen ook buiten de steden veelvuldig voor. Maar Gele bieslelie heeft als *'garden-escape'* nog maar een kortere vestigingshistorie en wordt nu nog vrijwel uitsluitend in de directe omgeving van steden en dorpen aangetroffen. De kenmerkende standplaats (althans in de Dongevallei) wordt echter gevormd door een typisch niet-stedelijke milieu, namelijk zompige graslanden in een (pseudo-)natuurlijke omgeving. Denters beschrijft in zijn stadsflora drie urbane 'plantengemeenschappen' die qua vestigingshistorie, locatie binnen de stad, standplaatseisen en stressgevoeligheid verschillen: *Stenen Stad-*, *Ruige Stad-* en *Groene Stad-*gemeenschappen. De Dongevallei valt dan in de laatste categorie en wel vanwege haar ligging aan de stadsrand, de gebiedsdoelstelling en het bijbehorende beheer. Overigens ligt de nadruk van Denters' Stadsflora vooral op terrestrische, vooral thermofiele planten, kenmerkend voor ruderaal, droge, verruigende pioniermilieus. De in dit rapport behandelde drie soorten zijn dan ook niet in zijn Stadsflora opgenomen.

Het is een illusie te denken dat invasieve exoten ooit nog definitief verdwijnen uit ons land. Dat lukt alleen tegen maatschappelijk onacceptabele hoge kosten, onaanvaardbare schade aan het abiotische milieu ter plaatse en heeft bovendien ook weinig draagvlak bij het publiek. Hoogstens kan men proberen een aantal *'onder controle'* te houden. Laten we daarbij de flexibiliteit en het zelfregulerend vermogen van de natuur niet onderschatten. Het duurt een tijdje, maar de natuur vindt altijd wel een antwoord op 'ecologische plagen'. De concurrerende kracht van Watermunt en Moerashertshooi in de Dongevallei ten opzichte van Watercrassula biedt wat dat betreft veel perspectief en zou komende jaren verder gemonitord moeten worden.

8. Literatuur

- Denters, T. (2020) Stadsflora van de Lage Landen (Fontaine Uitgevers, Amsterdam)
- Duistermaat, H. (2020) Heukels' Flora van Nederland [24e editie]. (Noordhoff & Naturalis Biodiversity Center, Leiden).
- Ecopedia (z.j.) Kennisdelingswebsite Agentschap Natuur & Bos (ANB) en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), België
- Holverda, W.J. et al. (2009) Nieuwe vondsten van zeldzame planten in 2005, 2006 en ten dele 2007. *Gorteria* 34: 1/2 (Nationaal Herbarium Nederland/Universiteit Leiden)
- Kleef, H.H. van, et al. (2017) Systeemgerichte bestrijding van *Watercrassula*. (Stichting Bargerveen, Nijmegen)
- Kruidering, A.M. (2000) Monitoring Dongezone 1999 (Arcadis / Heidemij Advies, 's-Hertogenbosch)
- Naturalis. (z.j.) Nederlands Soortenregister. (Naturalis Biodiversity Center, Leiden - website)
- NDFF & FLORON. (z.j.) FLORON Verspreidingsatlas Vaatplanten (Naturalis Biodiversity Center, Leiden - website)
- Oers, M. van et al. (2015) Plantenkartering in de Dongevallei; wat is de floristische waarde van de poelen in de Dongevallei (HAS-Den Bosch)
- Radstake, I. (2003) Monitoring Dongevallei, seizoen 2003 (IVN-Tilburg)
- Raymakers, J. (2013) Floristische inventarisatie van de Dongevallei in 2012. In: *Natuur in de Dongevallei*, deel 7: Monitoringverslag seizoen 2012 (KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2011) *Natuur in de Dongevallei, Vegetatiebeheer* (KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2014a) Floristische inventarisaties tijdens het 1313-soorten-weekend. In: *Natuur in de Dongevallei*, deel 9: Jaarverslag Monitoring seizoen 2013 (KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2014b) *Watercrassula in de Dongevallei*. In: *Natuur in de Dongevallei*, deel 9: Jaarverslag Monitoring 2013 (KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2015) Florakartering van het schraallandje langs de Marleplas 2014. In: *Natuur in de Dongevallei*, deel 10: Jaarverslag 2014 (KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2020a) Canadese ganzen in de Dongevallei (Oude Ley, jrg.42/3, KNNV-afdeling Tilburg)
- Stoeker, G.A.C.R. (2020b) Dilemma's in de Dongevallei (Oude Ley, jrg.42/2, KNNV-afdeling Tilburg)
- Schaminée, J. & E. Weeda. (2009) *Natuur als nooit tevoren, beschouwingen over natuurbeheer in Nederland* (KNNV-Uitgeverij, Zeist)
- Schaminée, J. et al. (2010) *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland* (KNNV-Uitgeverij, Zeist)
- Schilthuisen, M. (2018) *Darwin in de Stad; evolutie in de Urban Jungle* (Atlas Contact, Amsterdam/Antwerpen)
- Valkenberg, J.L.C.H. (2011) *Veldgids Invasieve Waterplanten in Nederland* (NVWA, Wageningen)
- Valkenberg, J.L.C.H. (2019) *Factsheet Parelvederkruid* (Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit, Den Haag)

BIJLAGEN

Bijlage A1 t/m A11: kaarten met de verspreiding van Gele bieslelie, Watercrassula en Parelvederkruid in de Dongevallei per deelgebied in 2020 (11 kaarten)

Bijlage B1 t/m B4: kaarten met de verspreiding van Watercrassula en Parelvederkruid in de Dongevallei per deelgebied in 2013-2015 (4 kaarten)

Deelgebied 1: de Grote beemd, het Valleike en de Dalemse moerassen (beekdal tussen spoorlijn Breda-Tilburg en de Reuverlaan

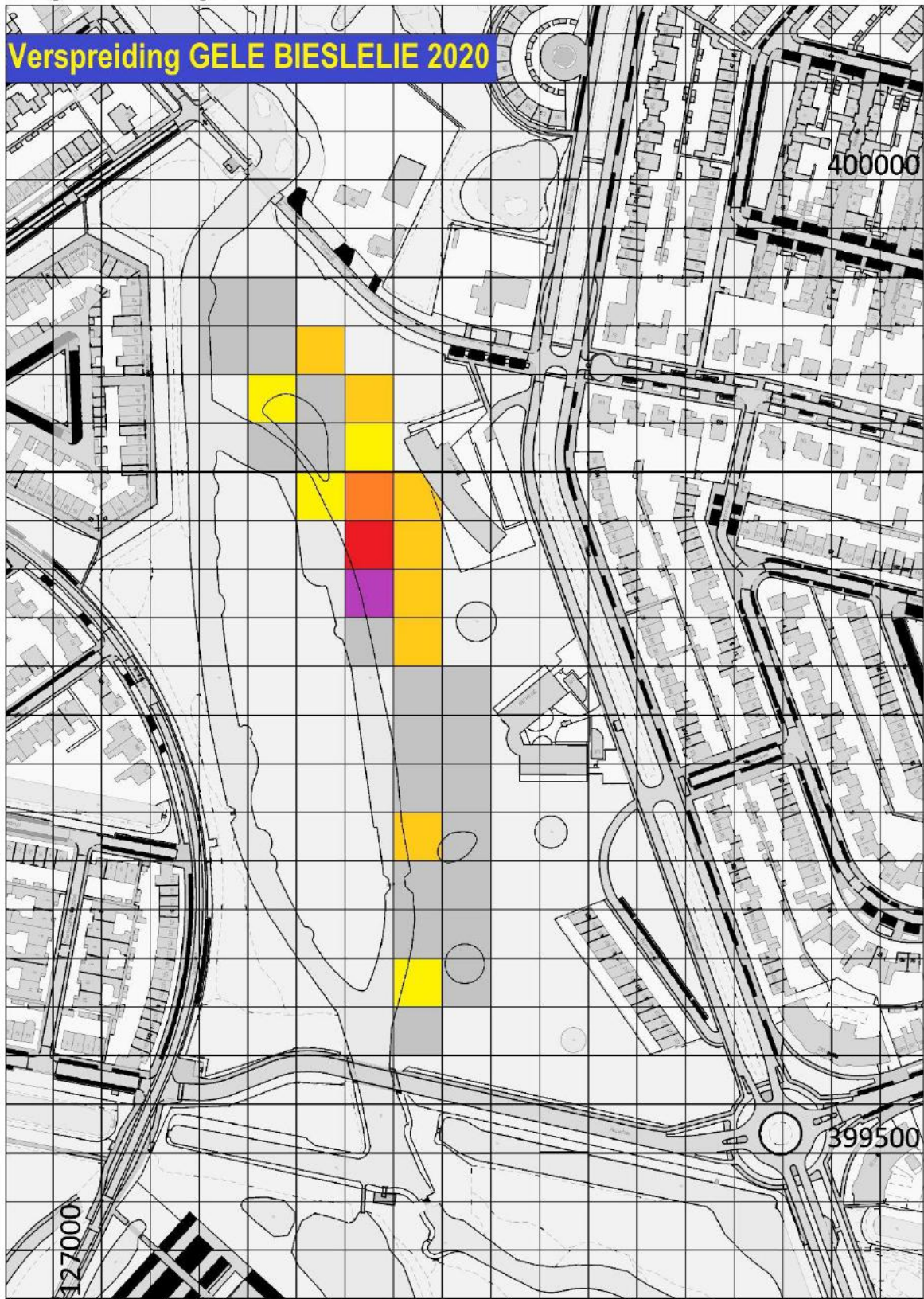
Deelgebied 2: Residence Dongevallei en eiland (beekdal tussen Reuverlaan en Mariadevonder-fietspad)

Deelgebied 3: Marleplas (beekdal tussen Mariadevonder-fietspad en Middeldijkdreef)

Deelgebied 4: Mostheuvelstraat - 7 Eilanden (beekdal tussen Middeldijkdreef en Wilhelminakanaal)



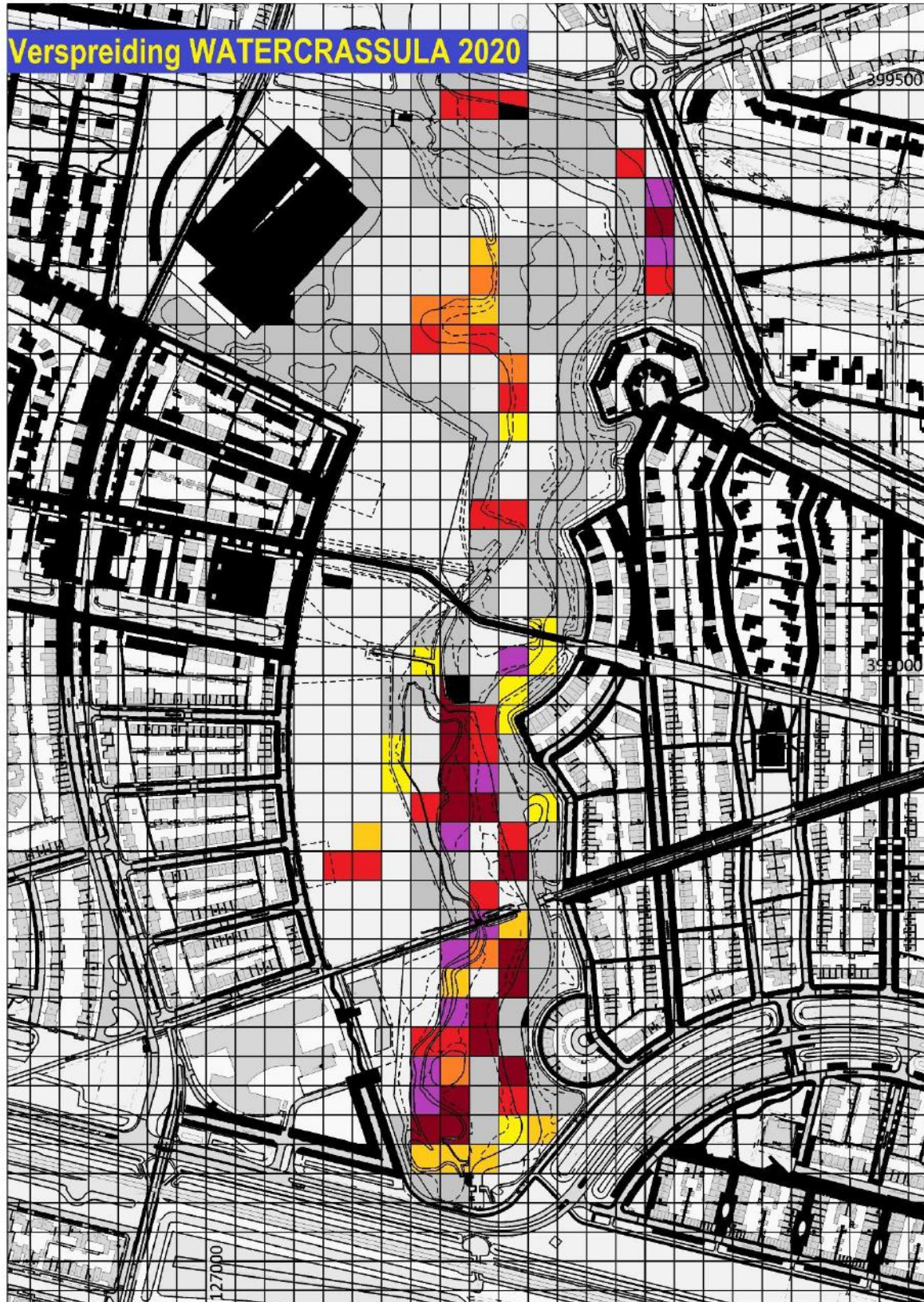
Verspreiding GELE BIESLELIE 2020



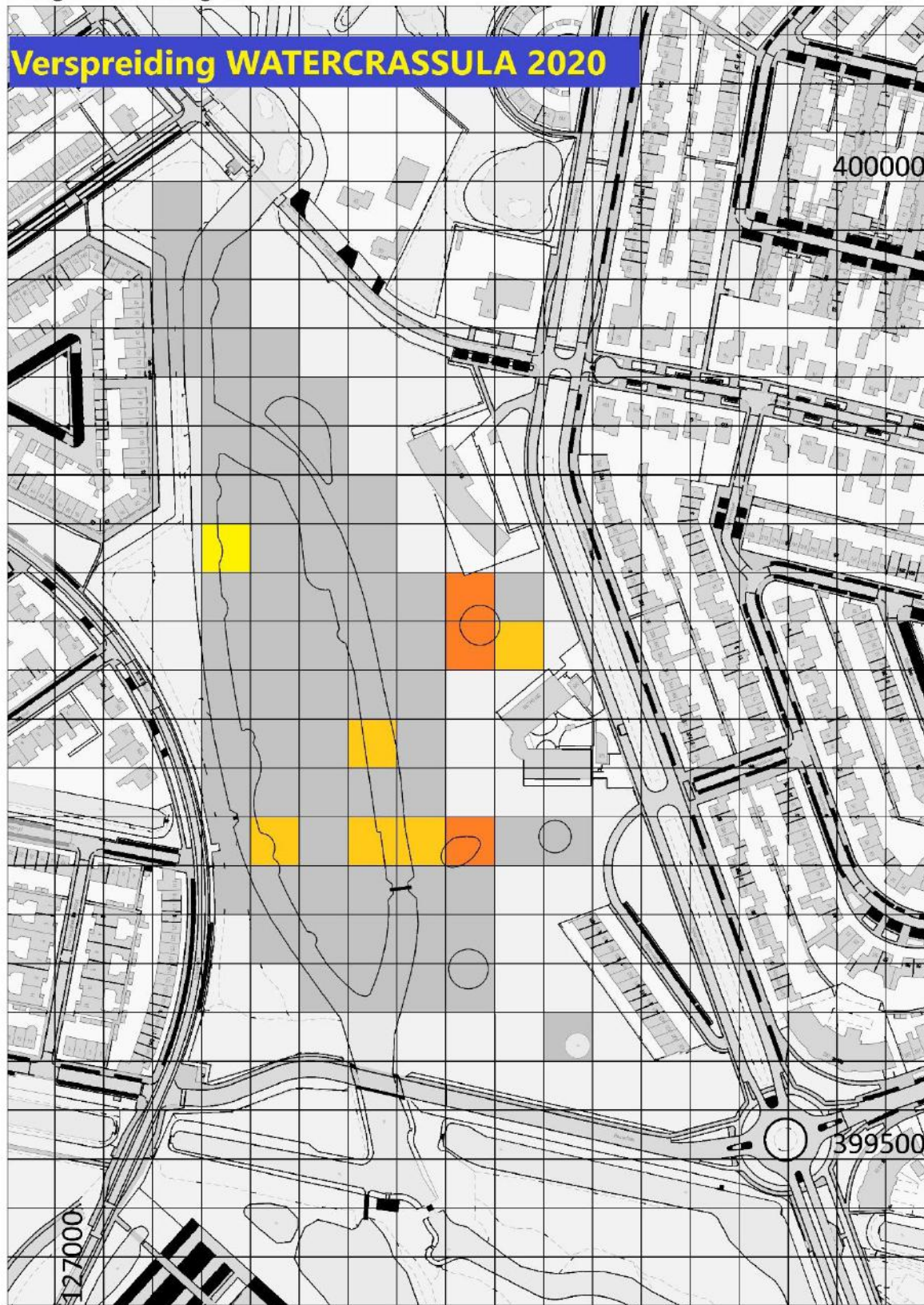
Verspreiding GELE BIESLELIE 2020



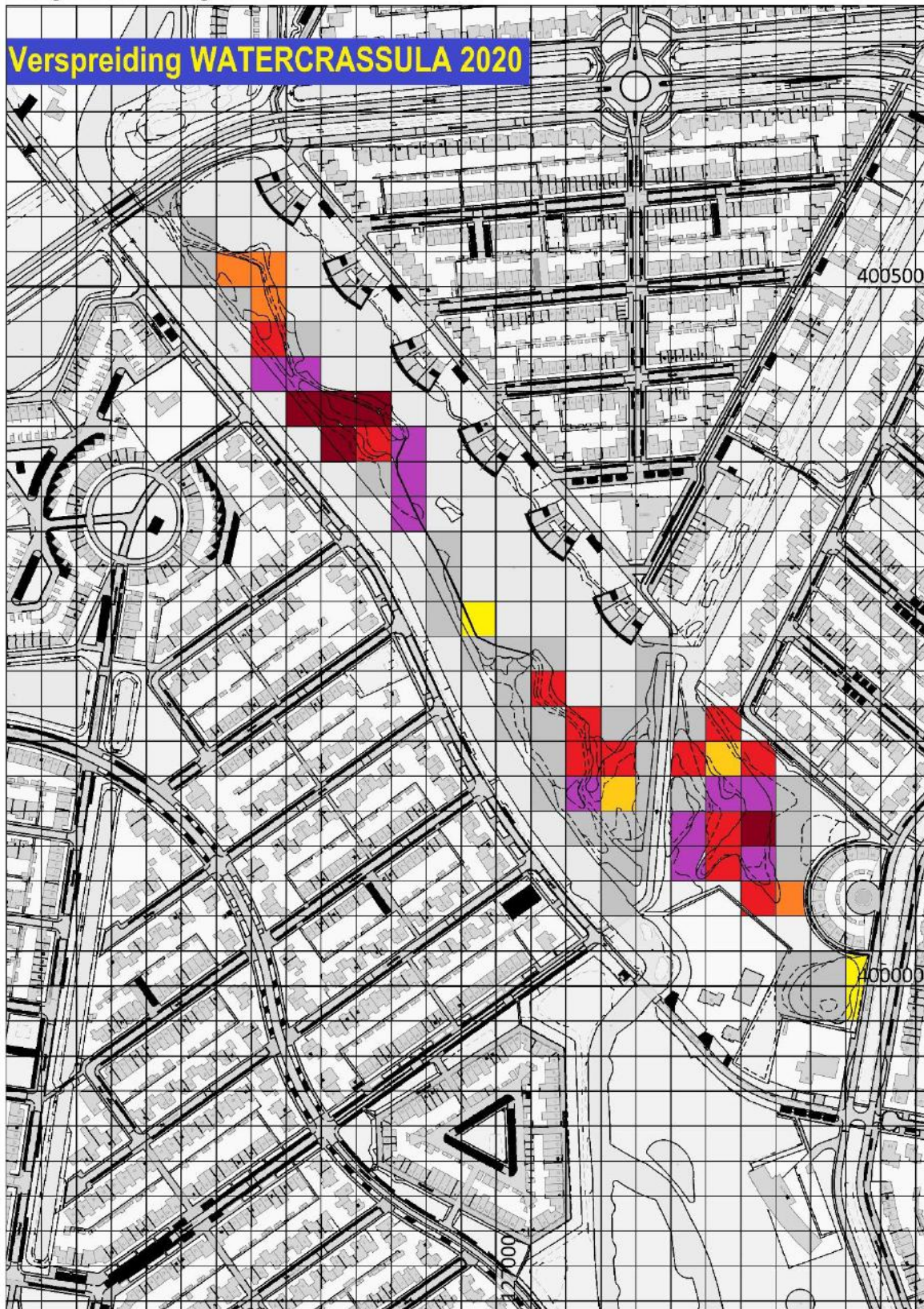
Verspreiding WATERCRASSULA 2020



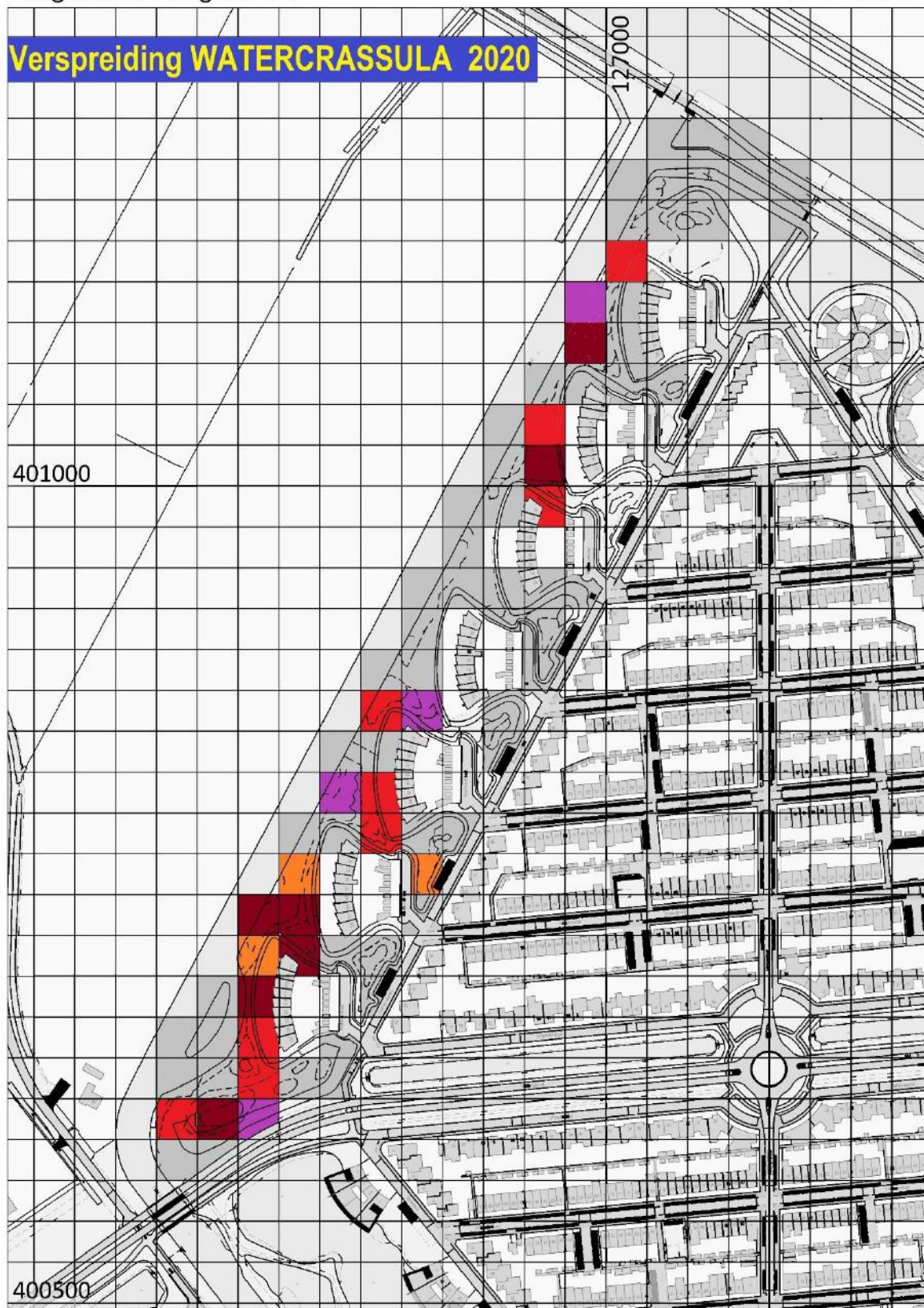
Verspreiding WATERCRASSULA 2020

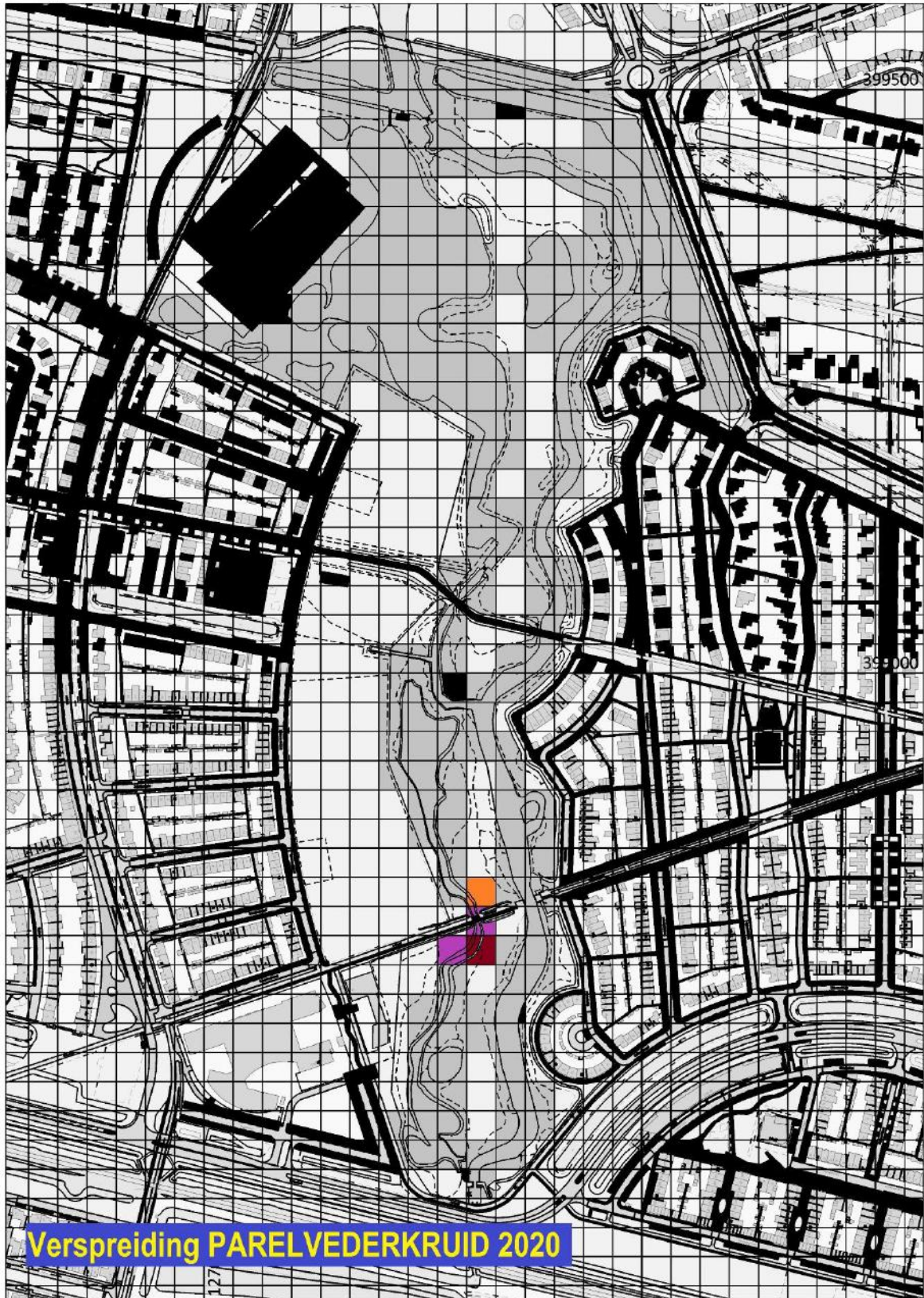


Verspreiding WATERCRASSULA 2020

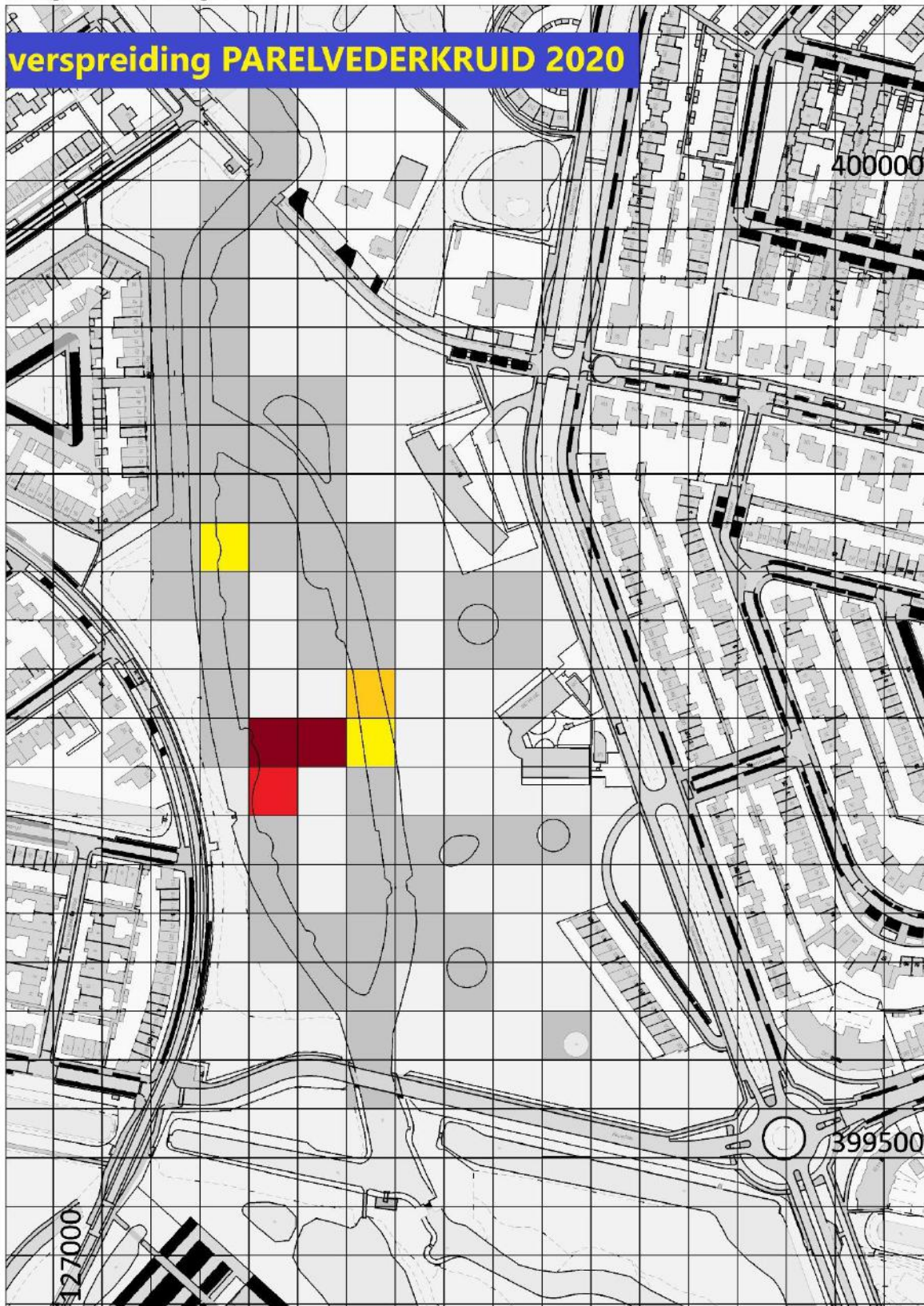


Verspreiding WATERCRASSULA 2020





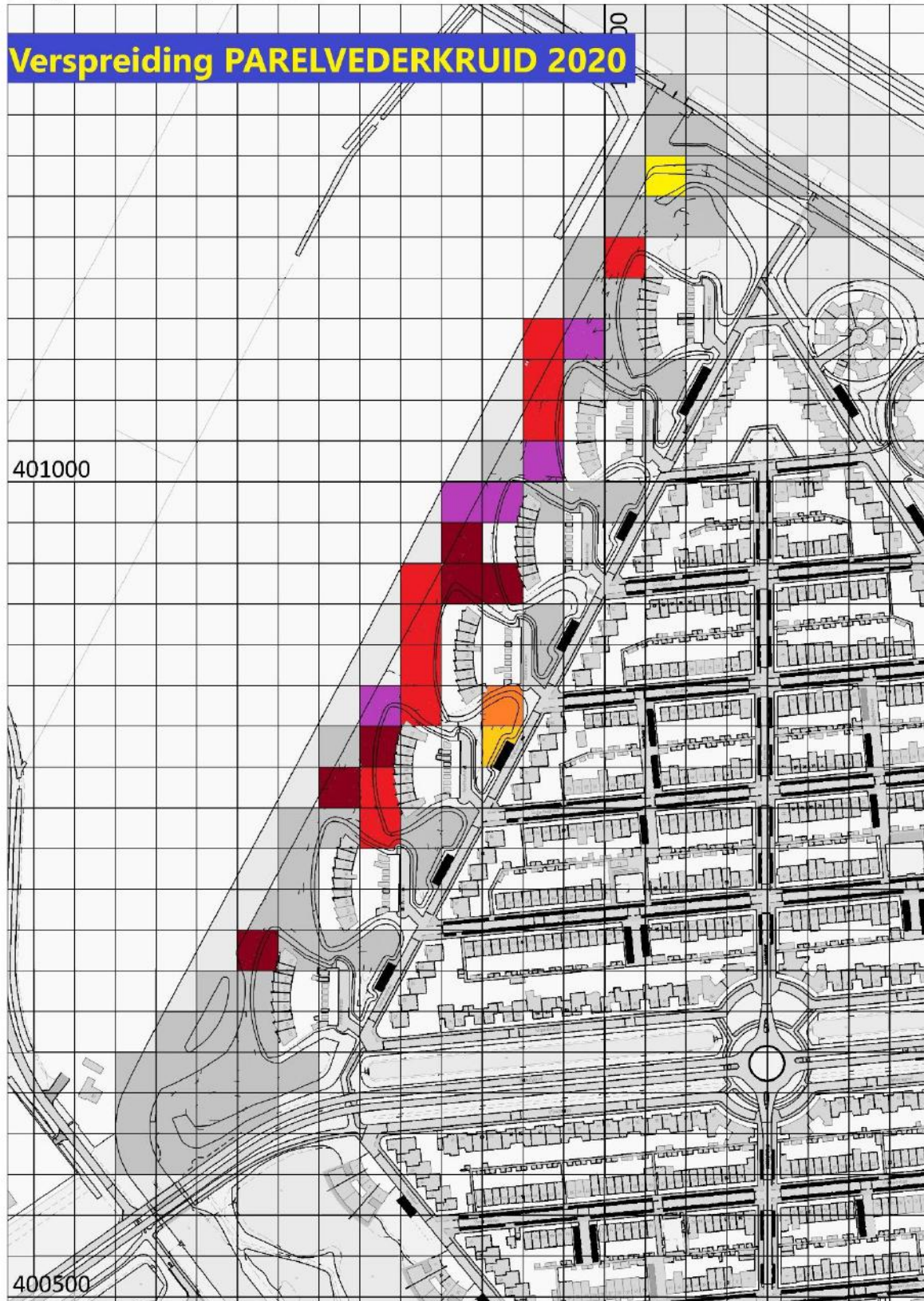
verspreiding PARELVEDERKRUID 2020

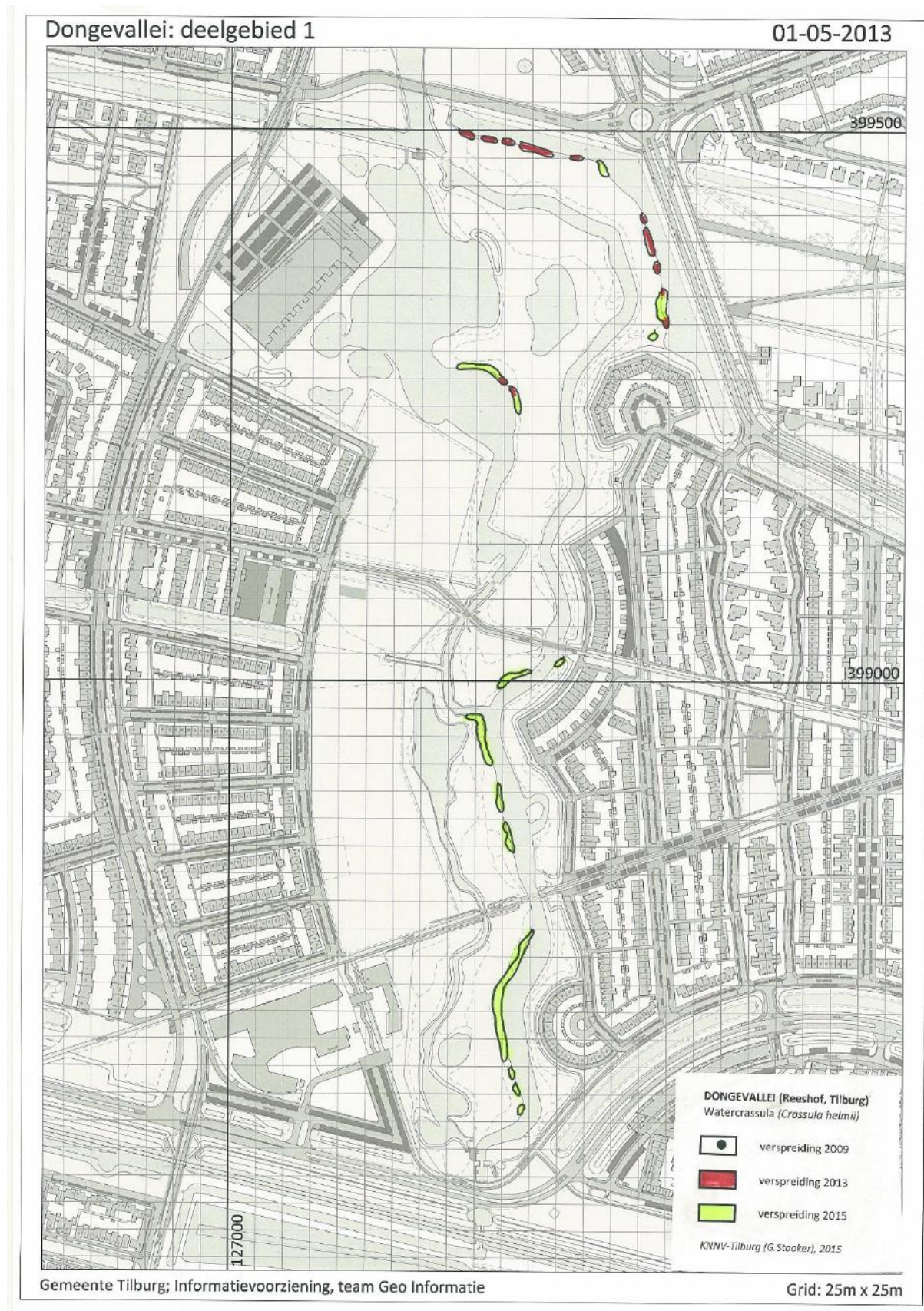


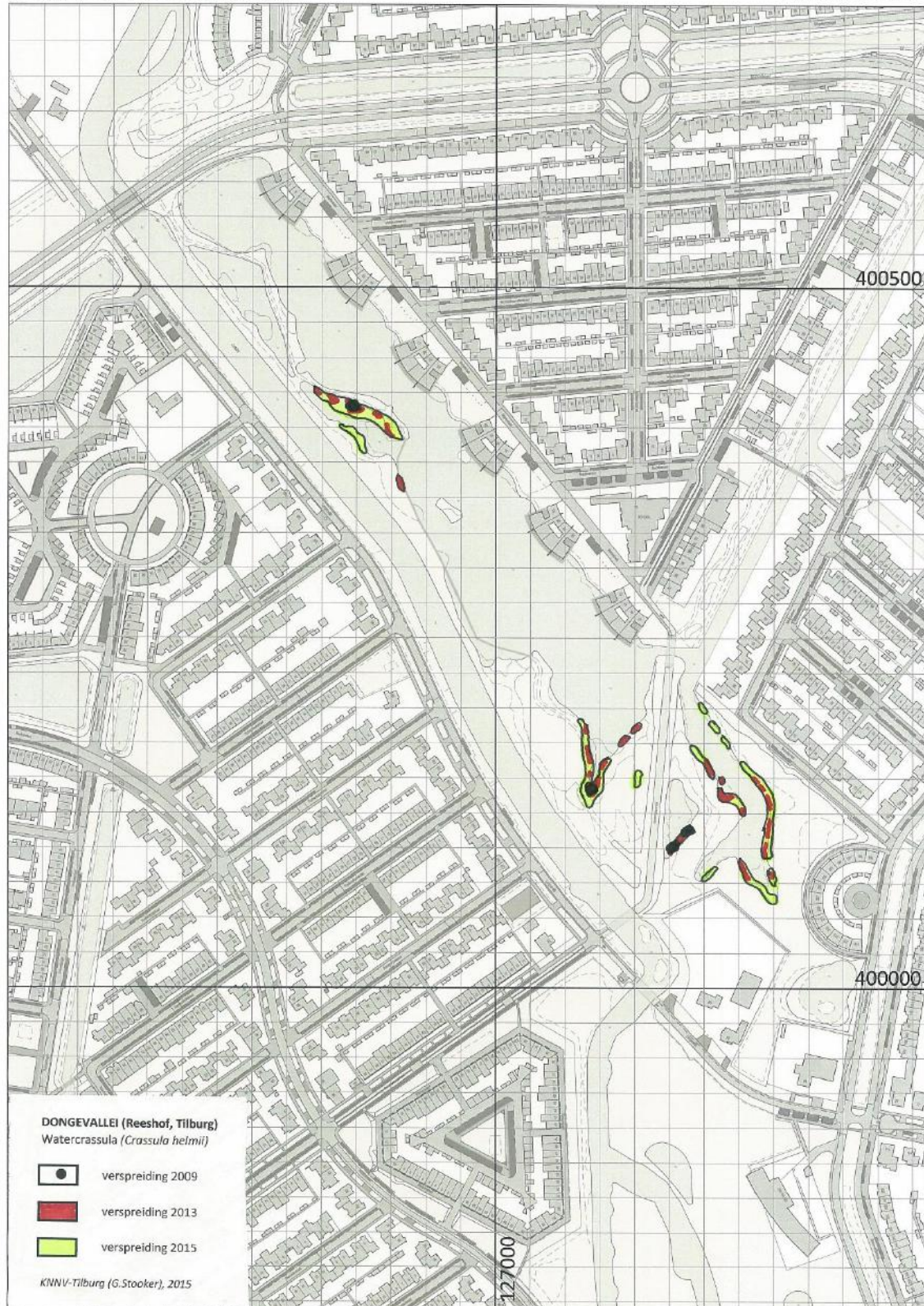
Verspreiding PARELVEDERKRUID 2020



Verspreiding PARELVEDERKRUID 2020

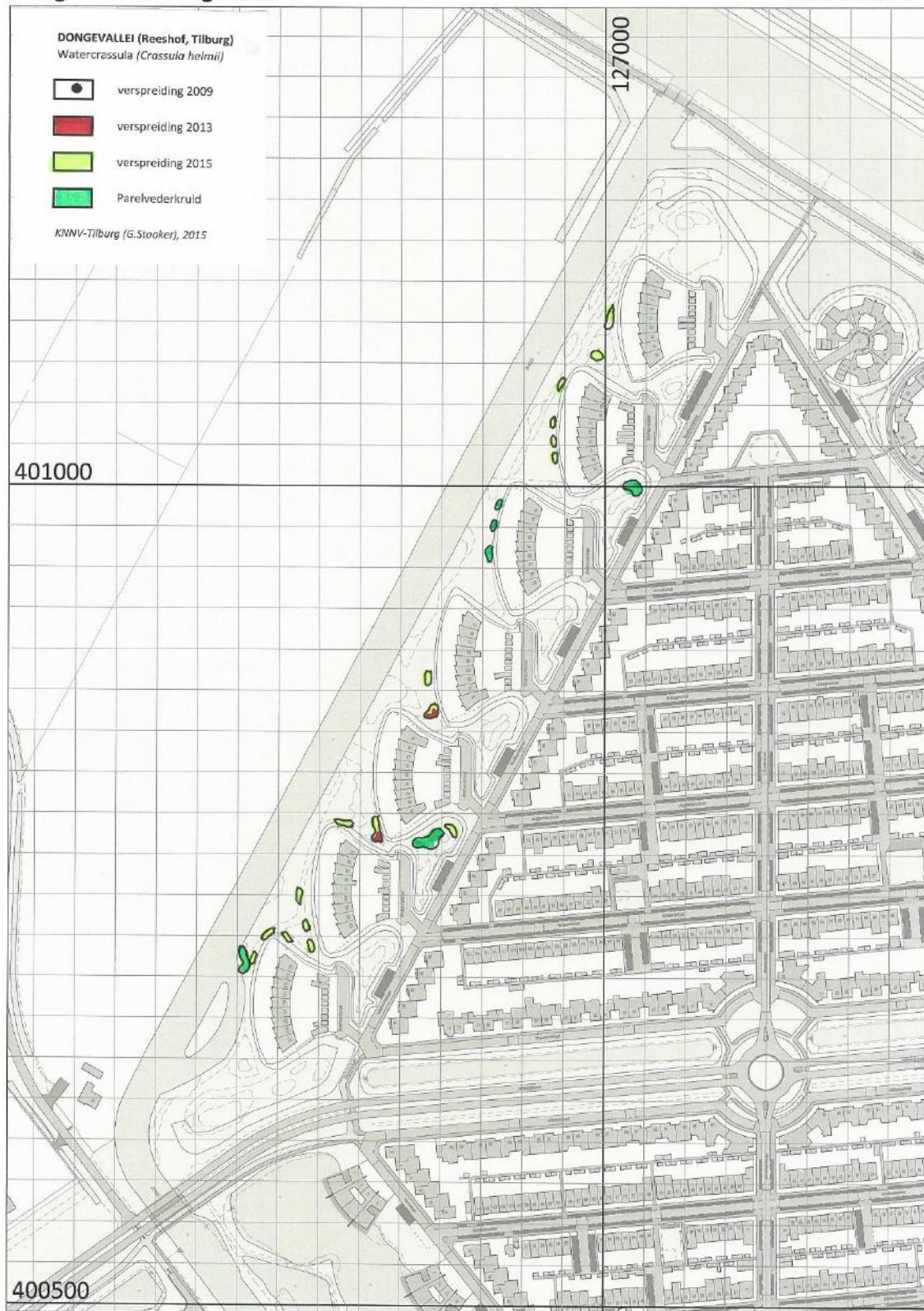






Dongevallei: deelgebied 4

01-05-2013



Gemeente Tilburg; Informatievoorziening, team Geo Informatie

Grid: 25m x 25m

