

# **Monitoring Apeldoorns Kanaal**

**Voortgangsrapport 2015**



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & landschap



# Monitoring Apeldoorns Kanaal

## Voortgangsrapport 2015

Status uitgave: concept

Rapportnummer: 16-036  
Projectnummer: 15-169  
Datum uitgave: 4 maart 2016  
Foto's omslag: Bureau Waardenburg bv  
Projectleider:   
Naam en adres opdrachtgever: Waterschap Vallei en Veluwe  
Steenbokstraat 10, 7324 AX Apeldoorn  
Referentie opdrachtgever: 672908/679417  
Akkoord voor uitgave: 

Paraaf:

Graag citeren als: Broeckx, 2016. Monitoring Apeldoorns Kanaal. Voortgangsrapport 2015. Bureau Waardenburg  
Rapportnr. 16-036. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Waterschap Vallei en Veluwe

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



**Bureau Waardenburg bv**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345 51 27 10  
info@buwa.nl www.buwa.nl





# Voorwoord

In opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe voert Bureau Waardenburg onderzoek uit naar de effecten van waterinlaat vanuit de IJssel op het zuidelijk deel van het Apeldoorns Kanaal (1ste pand). Het onderzoek omvat het bemonsteren en analyseren van fytoplankton, macrofauna en vegetatie.

Vanuit Bureau Waardenburg is het project uitgevoerd door:



projectleiding,  
rapportage  
vegetatie veldwerk & analyse  
fytoplankton veldwerk & analyse  
macrofauna veldwerk & analyse

Vanuit het Waterschap is het project begeleid door





# Inhoud

Voorwoord .....	3
1 Inleiding .....	7
2 Materiaal en methoden .....	9
2.1 Plan van aanpak .....	9
2.2 Fytoplankton .....	9
2.3 Macrofauna .....	10
2.4 Vegetatie .....	11
3 Resultaten .....	15
3.1 Fytoplankton .....	15
3.2 Macrofauna .....	16
3.3 Vegetatie .....	21
4 Literatuur .....	31



# 1 Inleiding

Door het wegzakken van het waterpeil in het Apeldoorns Kanaal beneden het streefpeil is in augustus 2009 een aantal dagen water uit de IJssel ingelaten. In 2010 is opnieuw water ingelaten in het Apeldoorns Kanaal, als gevolg van een waterbehoefte in het benedenstrooms gelegen 3<sup>e</sup> stuwpand van het Apeldoorns Kanaal (*mond. med.* I Bogerd-Spijkerboer). Vanwege de bijzondere chemische samenstelling van het water in het kanaal ter hoogte van de Vrijenbergerspreng/Veldhuizenerspreng, komen lokaal zeer bijzondere flora en fauna voor. Om de effecten van waterinlaat hierop in te kunnen schatten, is Waterschap Vallei en Veluwe een onderzoek gestart.

In opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe heeft Bureau Waardenburg sinds 2009 onderzoek gedaan naar fytoplankton, macrofauna, vissen (2009 en 2012) en vegetatie (Spier *et al.*, 2009; Van de Haterd *et al.*, 2010, Broeckx *et al.*, 2015). Naast de verschillende soortgroepen zijn ook de chemische meetresultaten van het 1<sup>e</sup> stuwpand meegenomen in het onderzoek.

In 2015 en 2016 wordt dit onderzoek voortgezet in opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe en Vitens om de effecten van waterinlaat uit de IJssel en de effecten van de onttrekking door Vitens te kunnen monitoren. Onderhavig rapport geeft de resultaten weer van 2015.



## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Plan van aanpak

Het inlaten van water uit de IJssel heeft vooral invloed op de kwaliteit van het meest zuidelijk gelegen, eerste pand. Er zijn daarom enkel monsterlocaties geselecteerd in dit eerste pand (tabel 3.1). Er zijn ten behoeve van dit onderzoek op zes locaties fytoplanktonmonsters genomen. De macrofauna is op vijf locaties onderzocht.

Tabel 2.1 Monitoringspunten van in de IJssel en het Apeldoorns Kanaal, gerangschikt van zuid naar noord.

Meetpunt	X	Y	Kwaliteitselementen		
			fytoplankton	macrofauna	vegetatie kartering
200010	202982	454435	5	1	
200151	202444	458344	5	1	
200020	199901	460853	5	1	
200120	199743	461493	5	1	Scherpenbergerbrug tot en met Zilvensebrug
200250	199145	462920	5	1	
200130	196827	464698	5		

Op de biologische monsterpunten is onderzoek gedaan naar fytoplankton, vegetatie, en macrofauna. Vanwege het voorkomen van bijzondere planten is de vegetatie in een deel van het eerste pand volledig gekarteerd.

### 2.2 Fytoplankton

#### *Bemonstering*

Het fytoplankton is van mei tot en met september één maal per maand bemonsterd (5 monsters per locatie). De watermonsters zijn genomen met een Ruttnerfles en/of steekbuis, waarbij bijmenging van opgewerveld bodemmateriaal zo veel mogelijk vermeden is. In geval van een steile oever is de bemonstering vanaf de oever uitgevoerd. Indien er sprake was van een ondiepe oeverzone is met een waadbroek bemonsterd in dieper water. Rondom ieder meetpunt zijn tien deelmonsters uit de bovenste 1-1,5 m van de waterkolom samengevoegd. Hieruit is een mengmonster genomen met een volume van minimaal 200 ml. Het mengmonster is gefixeerd met acetaatgebufferde Lugol en gekoeld opgeslagen. Het materiaal van de monsterflessen is glas of pvc.

#### *Opslag van de monsters*

Het bezinkingsplankton is in een koelkast bewaard tot de afronding van het onderzoek. Er is enkele malen gecontroleerd of de monsters niet ontkleurd waren. Waar nodig is extra Lugol toegevoegd.

#### *Analyse en telling van het bezinkingsplankton*

De fytoplanktonanalyse is uitgevoerd aan bezinkingsplankton met behulp van een omkeermicroscoop (Ütermöhl-methode). Eén week voor de analyse zijn de monsters uit de koeling gehaald (maar wel in het donker gehouden) om op kamertemperatuur te

komen. Dit voorkomt een onregelmatige bezinking van organismen door convectiestromingen en de vorming van gasbellen in de sedimentatiecuvetten.

Voor de fytoplanktonanalyse zijn deelmonsters onderzocht van 0,01 tot 2 ml. Na menging van het monster is een deelmonster onttrokken met behulp van een Socorex macroliterpipet en overgebracht in een rond sedimentatiecuvet met een bodemoppervlak van 1,25 cm<sup>2</sup>. Voor pipettering is het cuvet gevuld met 0,5 tot 1 ml leidingwater om een gelijkmatige spreiding van de deeltjes over de cuvetbodem te verkrijgen. Wanneer het monster een hoge dichtheid aan deeltjes bevat, is het deelmonster vóór de analyse verdund met leidingwater. Tussen pipettering en onderzoek is een periode van minstens acht uur ingelast voor sedimentatie van organismen.

De monsters zijn onderzocht met een omkeermicroscop (Olympus IX-70) met een LWUCD-condensor, numerieke apertuur 0.55, WH10x-2H-ocularen, waarvan één is voorzien van een oculair micrometer en met de volgende objectieven: Olympus Plan Apo 60x/1,40, UPlan Apo 20x/0,80. De analyses zijn verricht in helderveld.

Per monster zijn indien mogelijk 200 individuen gedetermineerd in één of meer subvolumina, afhankelijk van de diversiteit van het monster. Als richtlijn zijn grote en relatief schaarse soorten geteld in een relatief groot volume bij een kleine vergroting en kleine, relatief talrijke soorten in een klein volume bij een sterke vergroting. Bij individuarne monsters is een groot volume onderzocht met 10x20 vergroting en maximaal 90 beeldvelden met 10x60 vergroting. Er is gestreefd naar determinatie tot op soortsniveau. Voor de determinaties is gebruik gemaakt van de delen van de Süßwasserflora von Mitteleuropa, delen van Huber-Pestalozzi, de blauwwiertabel van de Stichting Alg en diverse andere publicaties. Voor de telling zijn minimaal 15 beeldvelden onderzocht en maximaal een heel cuvet. Om te corrigeren voor een eventueel randeffect zijn beeldvelden geteld in sectoren van het cuvet.

## **2.3 Macrofauna**

Op 06-05 2013 zijn op vijf meetpunten macrofaunamonsters genomen (zie § 3.2). De bemonstering heeft plaatsgevonden vanaf de oever. Bij alle locaties is de oostzijde van het kanaal bemonsterd. Met een standaard macrofaunanet zijn alle aanwezige microhabitats naar evenredigheid bemonsterd, met een totale monsterlengte van ongeveer 5 strekkende meter (conform de methode beschreven in Cuppen (2005)). De genomen monsters zijn binnen 1 dag uitgezocht in het lab.

### **Analyse macrofauna**

In het laboratorium zijn de monsters gespoeld over een set zeven met afnemende maaswijdte, waarbij de onderste zeef een maaswijdte had van 0,5 mm. De monsters zijn levend uitgezocht en geconserveerd in alcohol (70%). Per groep is een aantal individuen verzameld, afhankelijk van de soortenrijkdom van de groep. Het overige deel van de organismen is geschat. Bij de verwerking zijn de gedetermineerde aantallen per soort omgerekend naar geschatte aantallen in het totale monster.



Monsters met levende individuen zijn niet langer dan 24 uur gekoeld bewaard. Platwormen en grotere, goed herkenbare, exemplaren zijn levend gedetermineerd en geteld (Bv. *Lymnaea stagnalis*). Watermijten zijn geconserveerd in Koenike. De overige individuen zijn gesorteerd naar groepen en geconserveerd in 70% alcohol. Voor de determinatie van wormen zijn preparaten gemaakt in levulosesiroop. De determinatie heeft zoveel mogelijk plaatsgevonden tot op soort, met behulp van de literatuur zoals voorgeschreven in de meest recente standaardlijst van determinatieliteratuur voor Nederlandse aquatische macro-invertebraten (Anonymus, 2007).

## 2.4 Vegetatie

De kartering van vegetatie en soorten is uitgevoerd op 30-09-2015 vanuit een boot. Hierbij is gebruik gemaakt van zichtwaarnemingen, zichtwaarnemingen door een kijkbuis en frequente steekproeven met een hark. Het deel tussen de Scherpenbergerbrug en de brug bij de Voorsterweg (met zachtwatersoorten) is vrijwel geheel tweezijdig afgevaren en gekarteerd. De gebieden die ten noorden en zuiden van dit zachtwatersoorten-gebied grenzen zijn zigzaggend en meer steekproefsgewijs bemonsterd. In totaal is er gekarteerd van de Zilvense brug in het zuiden tot de Scherpenbergerbrug in het noorden.

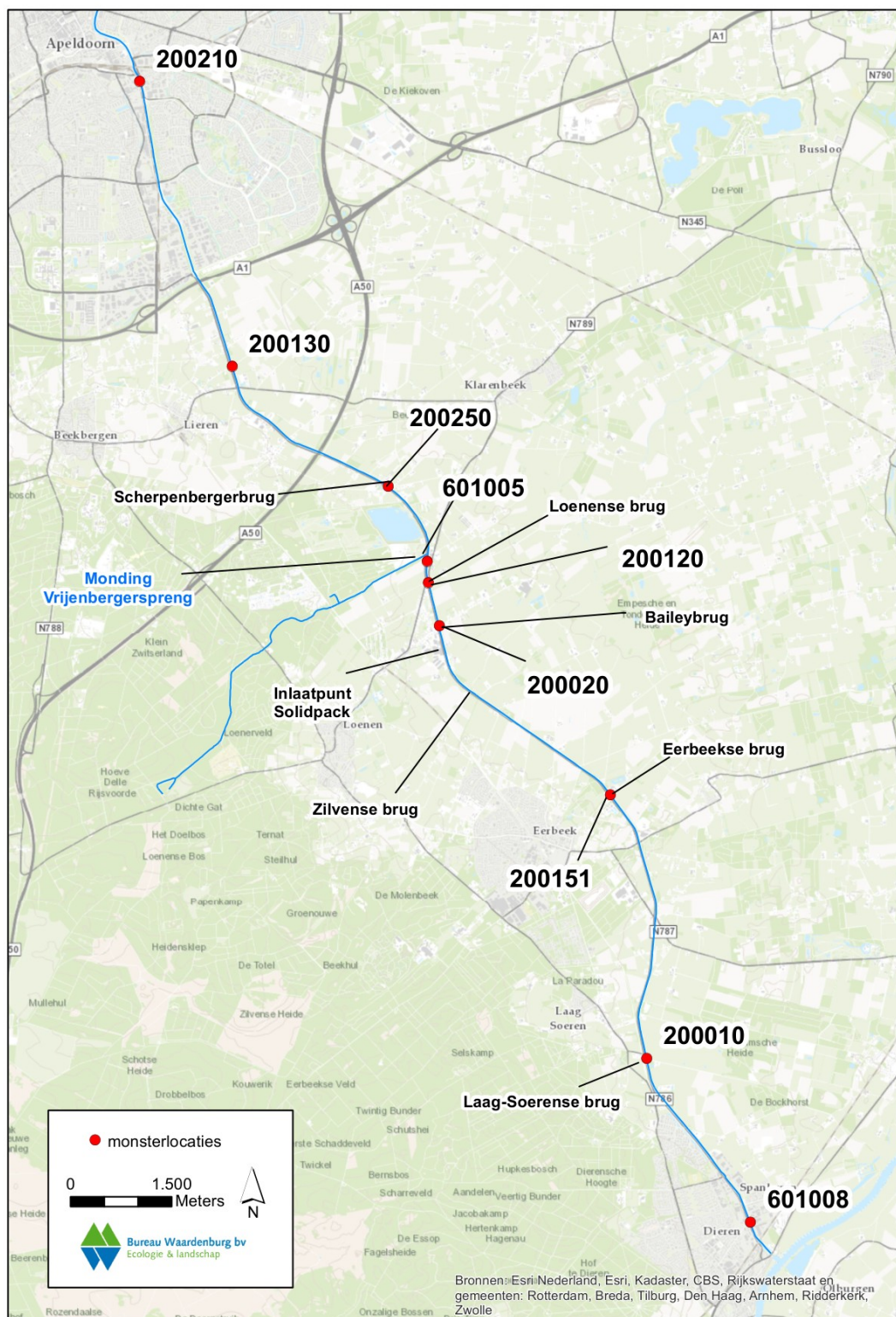
Bij de kartering zijn homogene trajecten onderscheiden, hiervan is het begin en einde ingemeten met een GPS. Per traject zijn alle aanwezige submerse waterplanten genoteerd en voorzien van een abundantie met een Tansleycode (tabel 2.2). Van de drijvende waterweegbree is tevens per traject het aantal exemplaren geschat op de Floronschaal (tabel 2.3). Drijvende waterweegbree vormt een apart geval. De aantallen hiervan zijn zoveel mogelijk exact geschat, hoewel dit gezien de groeiwijze en de hoge aantallen niet altijd nauwkeurig is. Voor deze soort zijn de groeiplaatsen op een hoger detailniveau vastgelegd. Groeiplaatsen met een geringe omvang (tot ongeveer 12m<sup>2</sup>) zijn met een GPS als punt ingemeten. Van deze locaties is de omvang, de positie binnen de watergang (west, midden of oost) en het geschatte aantal exemplaren genoteerd. Op trajecten met verspreid veel of grotere groeiplaatsen van drijvende waterweegbree was dit niet mogelijk. Deze zijn per traject genoteerd. Hierbij is naast de Tansleycode en het geschatte aantal ook de positie binnen de watergang genoteerd (west, midden en/of oost).

*Tabel 2.2 Gebruikte abundantieschaal voor frequentie (Tansley). Om de subjectiviteit van de Tansleyschaal te verminderen gebruikt Bureau Waardenburg een richtlijn bij deze schaal.*

code	betekenis	richtlijn BW
s	sporadic/sparse	1 of 2 exemplaren
r	rare	zeldzaam
o	occasional	hier en daar voorkomend/ af en toe voorkomend
f	frequent	minstens elke paar stappen
a	abundant	minstens 5% bedekking of >25 exemplaren per m <sup>2</sup>
(c)d	(co)dominant	minstens 25% bedekking
la	lokaal abundant	lokaal meer dan 5% (in dit geval alleen gebruikt voor de oevervegetaties (rietkraag) in de opnamen).

*Tabel 2.3 Gebruikte abundantieschaal voor aantallen (Floron).*

Code	Aantal
A	1 exemplaar
B	2-5 exemplaren
C	6-25 ex.
D	26-50 ex.
E	51-500 ex.
F	501-5000 ex.
G	>5000 ex.



Figuur 2.1 onderzochte meetpunten in het Apeldoorns Kanaal



## 3 Resultaten

### 3.1 Fytoplankton

PM.

### 3.2 Macrofauna

Soortnaam	200010	200020	200120	200151	200250
bloedzuigers (Hirudinea excl. Piscicolidae)	1	3	4	1	3
Alboglossiphonia heteroclita	1			2	9
Alboglossiphonia hyalina				1	
Erpobdella		1	1	1	1
Erpobdella nigricollis					1
Erpobdella octoculata	1		5		1
Erpobdella testacea	1	5		1	
Glossiphonia complanata	1	2	5		1
borstelwormen (Oligochaeta + Polychaeta)	2	2	2	3	7
Aulodrilus japonicus			1	1	1
Enchytraeidae	1		3		
Limnodrilus hoffmeisteri	4				1
Lumbriculidae	4				
Lumbriculus variegatus					20
Psammoryctides albicola	1				
Rhynchelmis limosella	1	1	1		
Spirosperma ferox	1				
Stylaria lacustris				4	
Tubificidae	2	3	1		5
dansmuggen (Chironomidae)	3	4	4	3	2
Ablabesmyia longistyla	6	3	2		2
Ablabesmyia monilis	1			3	
Ablabesmyia phatta		5	6	1	
Chironomus	3	1	1		1
Chironomus luridus agg.	2	2			
Cladopelma goetghebueri gr.			1		
Clinotanytus nervosus	6			2	1
Cricotopus intersectus agg.		1			
Cricotopus sylvestris gr.		25	5		1
Cryptochironomus defectus	2				
Dicrotendipes pulsus		6	2	1	
Endochironomus				1	1
Endochironomus albipennis	2	2			
Endochironomus dispar gr.			2		
Endochironomus tendens	3	11	6		
Glyptotendipes pallens agg.	1				
Guttipelopia guttipennis				1	
Metriocnemus					1
Metriocnemus hirticollis agg.		1			
Microtendipes	1	1		7	
Parachironomus arcuatus gr.	1	1	2	1	
Parachironomus vitiosus [1]		1		1	1
Paramerina cingulata		3	6	19	
Paratanytarsus tenellulus			1		
Paratendipes albimanus	1		1		
Phaenopsectra flavipes					
Polypedilum sordens	4			5	
Polypedilum tritum		4	12		
Procladius	13	5	11	5	4
Psectrocladius		1			
Psectrocladius psilopterus gr.		2	2	2	
Psectrocladius sordidellus/limbatellus gr.		3		1	
Sergentia		3			
Stempellinella edwardsi					1
Stenochironomus		2			
Tanytarsus		2		3	
Tanytarsus eminulus				1	
Tanytarsus lestagei agg.					2
Tanytarsus nemorosus		3		1	3
Tanytarsus signatus	1		1		7
Tanytarsus volgensis			1		
Tribelos intextum	9	4	4	1	2
Zavreliella marmorata					2
Zavreliomyia	1				





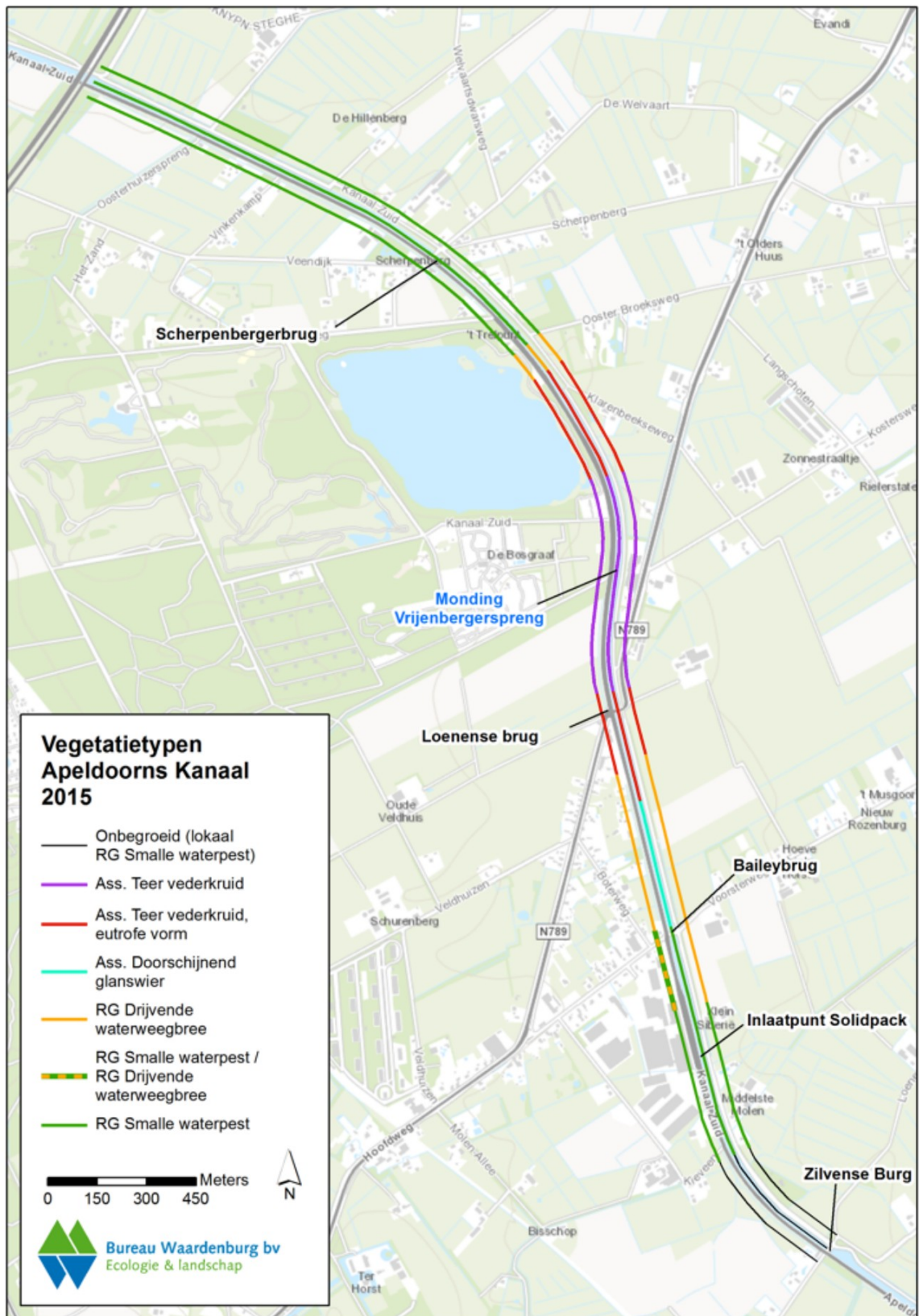
Soortnaam	200010	200020	200120	200151	200250
echte libellen (Anisoptera)	2		1	1	2
Aeshna grandis			1	1	1
Brachytron pratense					1
Cordulia aenea	1			1	3
Somatochlora metallica	3		1		
elzenvliegen (Sialidae)		1	17		2
Sialis lutaria		1	17		2
haften Baetidae	1	12	6	20	12
Cloeon				2	
Cloeon dipterum	1	23	6	58	12
Cloeon simile		1		1	
haften Caenidae	14			2	9
Caenis horaria	15			2	9
Caenis luctuosa	12				
haften overig	2	15	12	11	5
Leptophlebia	2	3	4	7	3
Leptophlebia vespertina		27	20	14	7
kapslakjes (Acroloxidae + Ancylidae)	1	5	1	3	3
Acroloxus lacustris	1	5	1	3	3
knutten (Ceratopogonidae)	2	5	2	1	2
Ceratopogonidae	2	5	2	1	2
kokerjuffers met koker Trichoptera	3	4	8	5	5
Agrypnia pagetana	1				
Agrypnia varia			2		
Anabolia nervosa	1	1	6	2	
Athripsodes aterrimus	3	13	15	10	4
Limnephilus	2	1			1
Limnephilus decipiens		1			
Limnephilus flavicornis	7	2	1	4	1
Limnephilus lunatus	1	5	17		10
Molanna angustata					3
Mystacides longicornis	1				
Oecetis furva				1	
Trienodes bicolor	4	3	7	10	10
kokerjuffers zonder koker Trichoptera	12	17	10	15	23
Cynus flavidus	12	6	22	13	1
Cynus trimaculatus	1				
Holocentropus dubius		9	6		
Holocentropus picicornis	23	36	11	17	34
Polycentropus irroratus			2		
kreeften (Astacidae + Cambaridae)	1				
Orconectes limosus	1				
mijten (Acari)	7	5	3	5	5
Arrenurus albator	36	5	1	9	21
Arrenurus batillifer				2	1
Arrenurus bicuspidator		1	1	1	
Arrenurus buccinator			1		
Arrenurus crassicaudatus	1				3
Arrenurus cuspidator		2		1	
Arrenurus globator	4	4		1	1
Arrenurus leuckarti			2		
Arrenurus tricuspidator				2	
Atractides ovalis					13
Forelia liliacea		3			1
Frontipoda musculus	6				
Hydrachna	2	1		2	1
Hydrachna leegei					1
Hydrochoreutes krameri				5	
Hydrodroma despicens	2	3	2	10	4
Hydrodroma pilosa				2	
Hydrodroma torrenticola			1		
Hygrobates setosus			1		13
Limnesia	2			5	
Limnesia fulgida				1	
Limnesia maculata [1]	5	11	1	6	4
Limnesia undulata	17	15	12	54	5



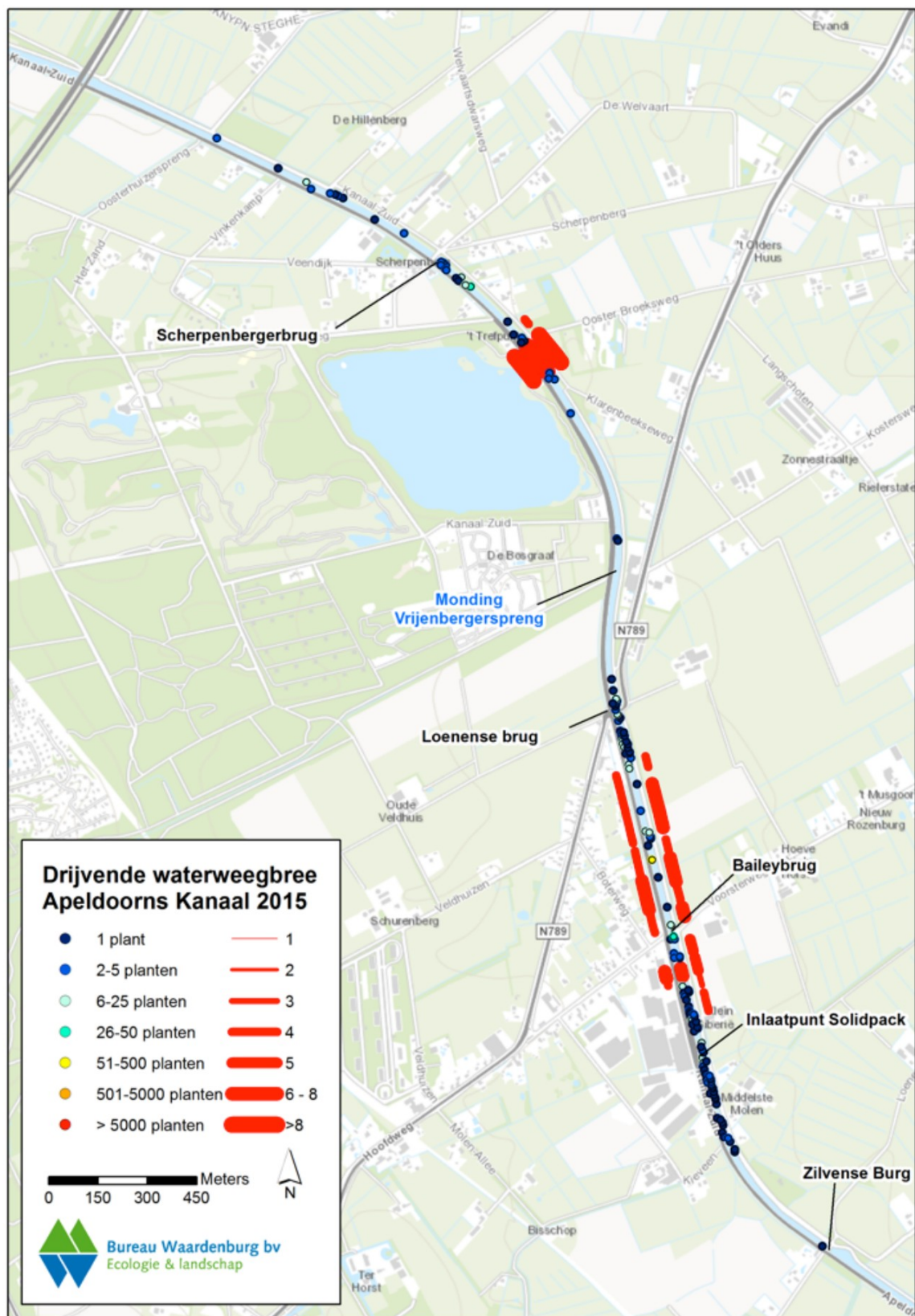
Soortnaam	200010	200020	200120	200151	200250
Limnesia undulatoidea				1	
Limnochara aquatica	1	4		4	
Mideopsis crassipes					1
Mideopsis orbicularis	3	1	7	1	8
Neumania vernalis		9	4	1	8
Piona				1	
Piona coccinea	3			2	
Piona conglobata		1			
Piona longipalpis		10		1	
Piona paucipora		1			
Piona variabilis	10	24		4	
Pionopsis lutescens	10	1		1	1
Unionicola crassipes		1		1	
oppervlaktewantsen overig	3		1	6	19
Microvelia reticulata	4			7	19
Velia	2		1	4	
platwormen (Tricladida)		1			
Bdellocephala punctata		1			
Polycelis nigra/tenuis		1			
schaatsenrijders (Gerridae)	3	4		2	9
Aquarius paludum				2	
Gerris argentatus	3	7		2	9
Gerris lacustris	2	1			
schijfhorenslakken (Planorbidae + V. cristata)	1	1	1	3	4
Anisus vortex		2	1	3	
Gyraulus albus	1			5	2
Gyraulus crista	1				
Hippeutis complanatus	3		1	1	
Planorbis carinatus	1	1	1	6	6
Planorbis planorbis		1	2		
Valvata cristata	1			1	4
slakken overig	6	2	2	11	10
Bithynia leachi				6	20
Bithynia tentaculata	19	4	2	55	23
Lymnaea stagnalis				1	
Marstoniopsis scholtzi	1			4	5
Physa fontinalis		2	1	9	7
Stagnicola	1	1	2	3	
Viviparus					2
Viviparus coniectus	1				2
spinnen (Araneae)	3	4	2	5	3
Argyroneta aquatica	3	4	2	5	3
steenvliegen (Plecoptera)					1
Nemouridae					1
tweekleppigen Sphaeriidae	3	5	11	5	10
Pisidium	4		3	2	
Pisidium hibernicum			18		
Pisidium milium			11		
Pisidium nitidum	1		14	2	16
Pisidium subtruncatum			10		
Sphaerium corneum	3	5		11	4
vissen					1
Esox lucius					1
vliegen en muggen overig (Diptera)	1	5	1	2	5
Helius	1	5	1	2	5
Limoniidae				1	
vlokreeften (Amphipoda excl. Corophiidae)	8				
Crangonyx pseudogracilis	8				
waterjuffers (Zygoptera)	5	2	1	3	2
Coenagrion puella/pulchellum	2	2		4	3
Coenagrionidae			1		
Enallagma cyathigerum		1	1		
Erythronia najas		3		5	1
Ischnura elegans	7		1	1	1
waterkevers (Gyrinidae)	1	1		1	1
Gyrinus	1				
Gyrinus marinus		1		1	1

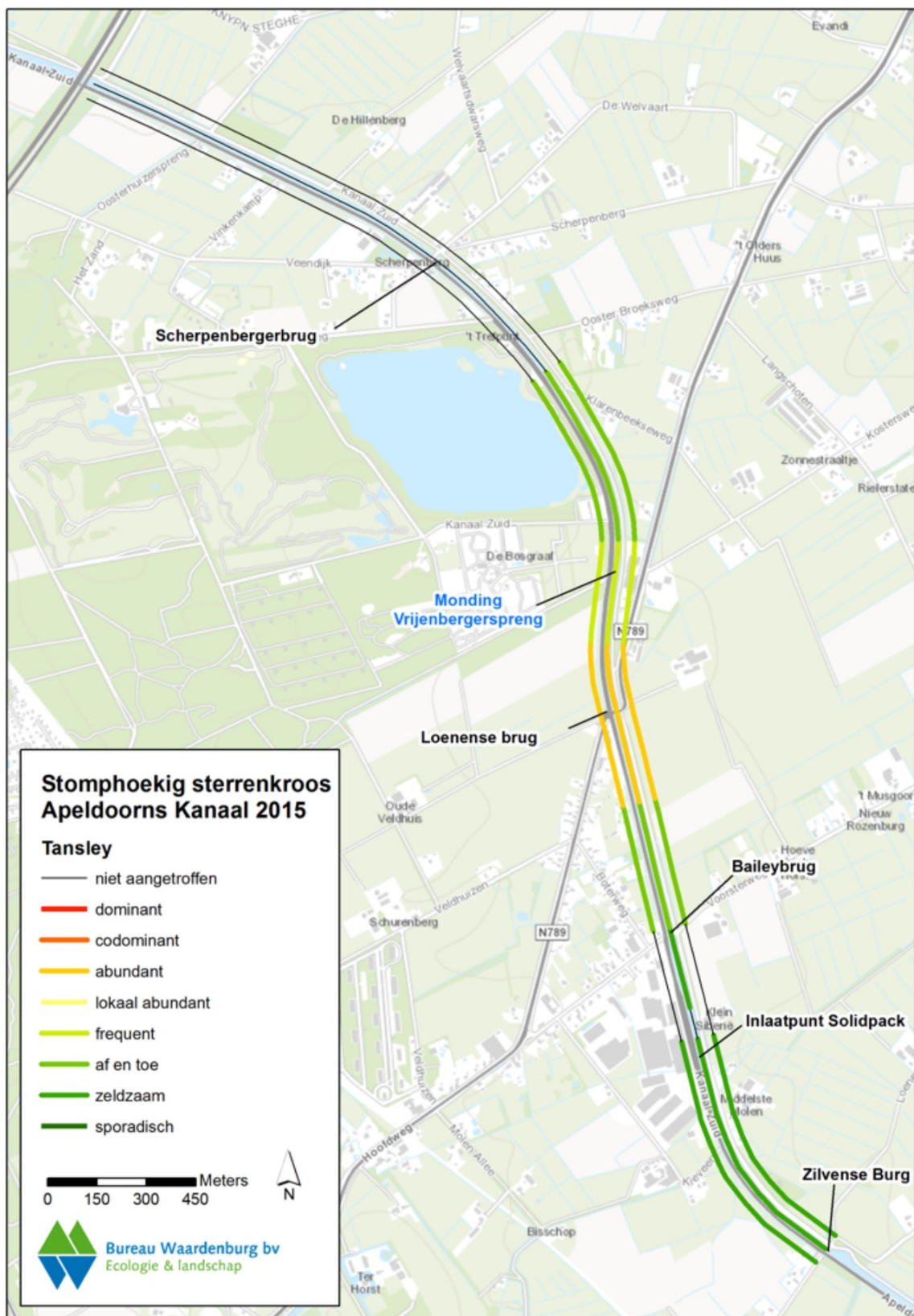
Soortnaam	200010	200020	200120	200151	200250
waterkevers (Halipidae)	1	2	2	4	2
Halipus (Halipus)			2	5	1
Halipus flavicollis		3		2	3
Halipus fluviatilis				2	
Halipus lineatocollis	1	1			
Halipus lineolatus			1		1
Peltodytes caesus				6	
waterkevers Dytiscidae + Noteridae	3	3	6	7	3
Graphoderus cinereus					1
Graptodytes pictus				4	1
Hydroglyphus geminus				1	
Hydroporus angustatus				1	
Hydrovatus cuspidatus			5		
Hygrotus versicolor		2	13		1
Hyphydrus ovatus	1	7	3	11	9
Laccophilus hyalinus	2				
Nebrioporus elegans			1		
Noterus clavicornis	4	1		10	1
Noterus crassicornis	3	5		14	
Rhantus			1		
Rhantus exsoletus		1			
Stictotarsus duodecimpustulatus			13		
waterkevers Helophoridae				1	1
Helophorus minutus				1	1
waterkevers Hydropodidae	2	2	1	2	1
Anacaena globulus	2			1	
Anacaena limbata				5	
Anacaena lutescens					1
Enochrus testaceus		2	1	1	
Laccobius minutus	1				
waterkevers overig	1		4	3	1
Hydraena testacea				3	
Hydrochus angustatus			1		
Oulimnius rivularis	1		7		1
waterkevers Scirtidae				5	
Scirtes				5	
waterpissebedden (Isopoda)	34	17	25	14	27
Asellus aquaticus	34	33	25	26	27
Proasellus meridianus		1		2	
waterrupsen (Lepidoptera)			1		
Cataclysta lemnata			1		
waterwantsen Corixinae	2	5	5	1	1
Corixa dentipes			2		
Corixinae					1
Cymatia coleoptrata				1	
Hesperocorixa linnaei		1			
Sigara fossarum			1		
Sigara fossarum/scotti			1		
Sigara lateralis			1		
Sigara striata	2	8	18	1	1
waterwantsen Micronecta	12				5
Micronecta scholtzi	12				5
waterwantsen Notonectidae	9	4	2	5	1
Notonecta	15	6	2	3	1
Notonecta glauca	2	2		10	1
waterwantsen overig	3		1	1	1
Plea minutissima	3		1	1	1

### 3.3 Vegetatie



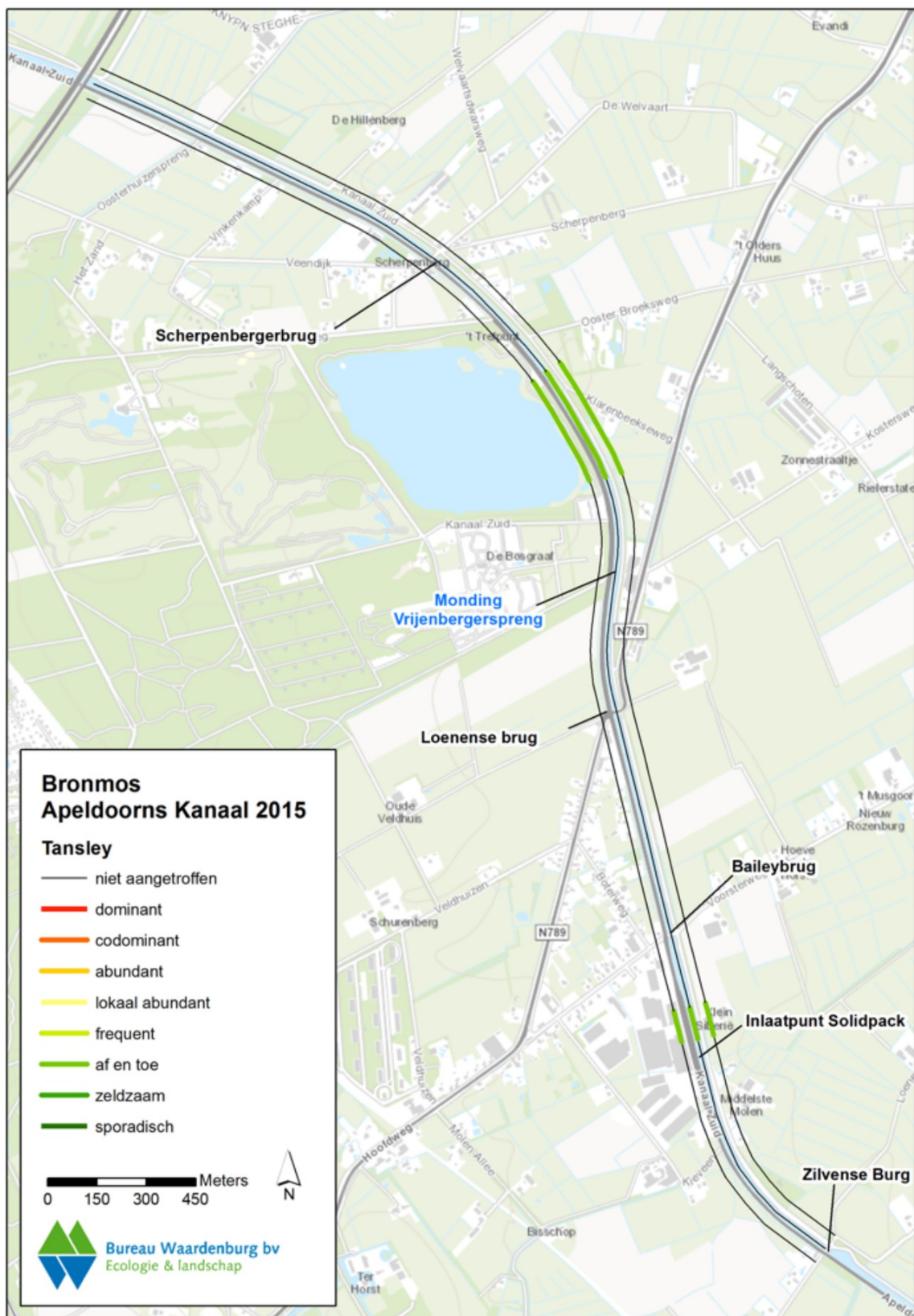








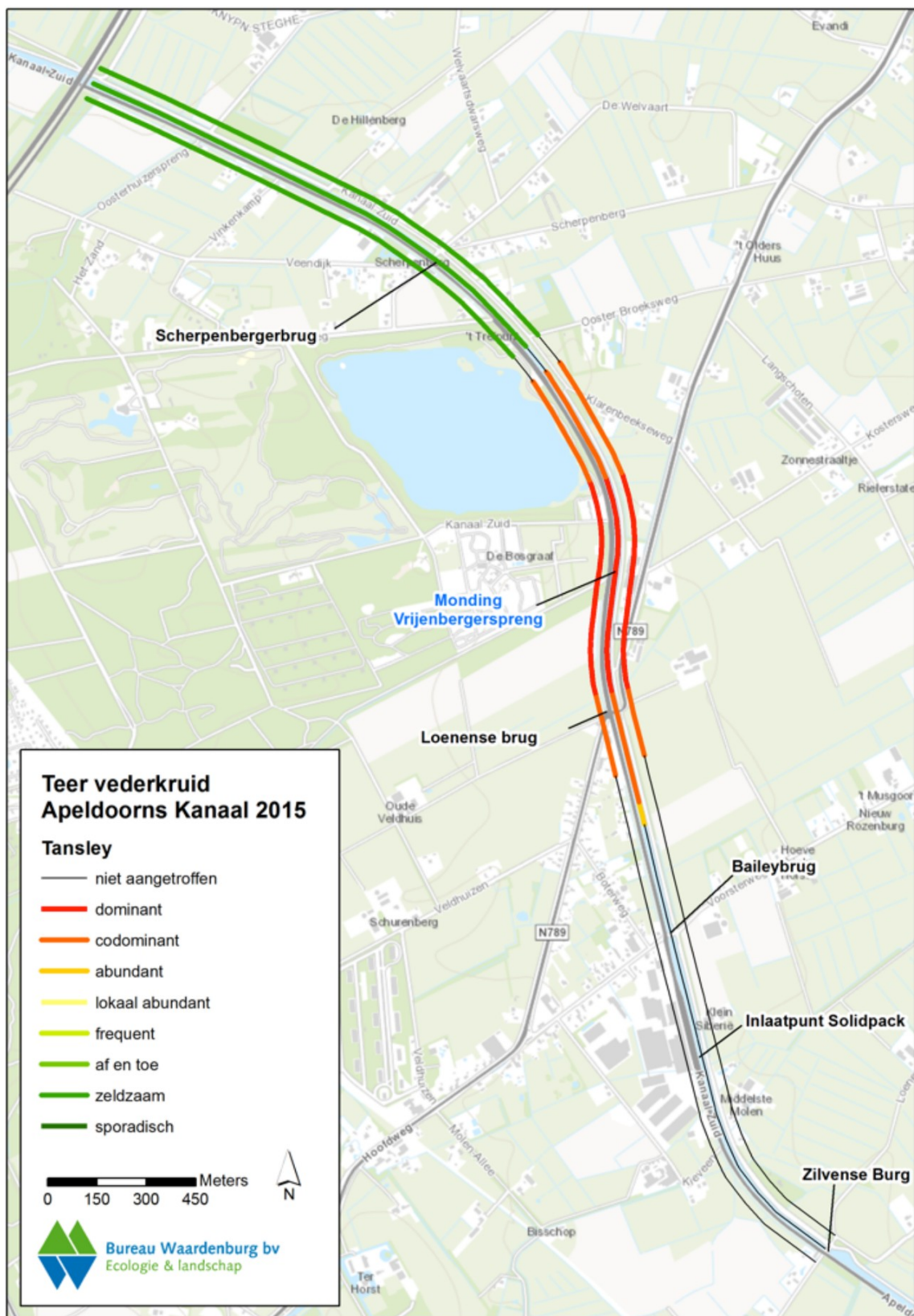




















## 4 Literatuur

- Anonymus, 2007 (concept). Geannoteerde standaardlijst van determinatieliteratuur voor Nederlandse aquatische macro-invertebraten. Werkgroep Standaardisatie Macro-invertebraten Methoden en Analyse. WEW themanummer 21.
- Aukema, B., J.G.M. Cuppen, N. Nieser & D. Tempelman, 2002. Verspreidingsatlas Nederlandse wantsen (Hemiptera: Heteroptera). Deel I: Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha & Leptopodomorpha. EIS-Nederland, Leiden.
- Bijkerk, R.r., 2010. Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bloemendaal, F.H.J.L. & J.G.M. Roelofs, 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. ISSN 0169-5355; nr 45.
- Bruyne, R.H. de, H. Wallbrink & A.W. Gmelig Meyling, 2003. Bedreigde en verdwenen land- en zoetwatermollusken in Nederland (Mollusca). Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Stichting EIS-Nederland, Leiden & en Stichting Anemoon, Heemstede.
- Joosten, A.M.T., 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. The non-filamentous species of inland waters. KNNV-Uitgeverij, Utrecht.
- Gittenberger, E., A.W. Janssen, W.J. Kuiper, J.G.J. Kuiper, T. Meijer, G. van der Velde & J.N. de Vries, 1998. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nederlandse Fauna 2. Naturalis, KNNV Uitgeverij en EIS-Nederland, Hoogwoud.
- Higler, L.W.G., 2008. Verspreidingsatlas Nederlandse kokerjuffers. EIS-Nederland, Leiden.
- Nijboer, R. & P. Verdonschot (red.), 2001. Zeldzaamheid van de macrofauna van de Nederlandse binnenwateren. WEW Themanummer 19. Alterra, Wageningen.
- Schaminée et al., 1995. De vegetatie van Nederland. Deel 2. Wateren, moerassen, natte heiden. Opulus press, Leiden.
- Smit, H. & H. van der Hammen, 2000. Atlas van de Nederlandse watermijten (Acari: Hydrachnidia). Nederlandse Faunistische Mededelingen 13.
- Spier, J.L., R.J.W. van de Haterd, P.B. Broeckx, R. Munts & M. Vastenburg, 2009. Inlaat IJsselwater in het Apeldoorns Kanaal. Eerste inschatting effecten. In opdracht van Waterschap Veluwe. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapportnr. 10-043.
- Van de Haterd, R.J.W., B. Achterkamp, M. Vastenburg & J.L. Spier, 2010. Inlaat IJsselwater in het Apeldoorns Kanaal. Resultaten 2010 en meetplan. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapportnummer 11-031.
- Broeckx, P.B., M. Vastenburg, B. Achterkamp, R. Munts, R.J.W. van de Haterd, J.L. Spier, 2015. Effecten inlaat IJsselwater op bijzondere flora en fauna in het 1<sup>e</sup> stuwpand. Monitoring Apeldoorns Kanaal 2009-2014. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapportnummer 15-102