Vlaanderen
is wetenschap

Monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth)

Periode 2015-2019

Kevin Scheers, Jo Packet, Pieter Dhaluin, Maud Raman en Luc Denys

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Kevin Scheers, Jo Packet, Pieter Dhaluin, Maud Raman en Luc Denys
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteits-beleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:

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

e-mail:

kevin.scheers@inbo.be

Wijze van citeren:

Scheers K., Packet J., Dhaluin P., Raman M. en Denys L. (2019). Monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth) - periode 2015-2019. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (50). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.17206616

D/2019/3241/307

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (50)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

De Vlaamse Waterweg NV
Afdeling Bovenschelde
Guldensporenpark 105, 9820 Merelbeke

Monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth)

Periode 2015-2019

Kevin Scheers, Jo Packet, Pieter Dhaluin, Maud Raman en Luc Denys

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (50)

Dankwoord

Voor dit rapport werd gebruik gemaakt van de gegevensdatabank waarin alle gegevens met betrekking tot de watervogeltellingen worden opgeslagen. Veel dank aan de amateurveldornithologen die elke winter zes midmaandelijke tellingen uitvoeren van watervogels.

Ook veel dank aan Koen Devos om de resultaten van de vogeltellingen met ons te bespreken.

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de toestand van de Kallemoeie-Papelenvijver op het vlak van fysisch-chemische waterkwaliteit, macrofyten (oever- en watervegetatie) en avifauna (broedvogels en watervogels) in de monitoringperiode 2015-2019 en geeft een vergelijking met de vorige rapportage van de monitoringsperiode 2001-2015. Op basis van de beschikbare gegevens is er nog geen duidelijke trend in de fysisch-chemische waterkwaliteit t.o.v. 2003 vast te stellen, de gebruikelijke variatie is daartoe onvoldoende bekend. De Kallemoeie-Papelenvijver was het best vergelijkbaar met een diep, alkalisch meer met een van nature meer voedselrijk karakter (Aw-e). Actueel wordt echter niet voldaan aan de richtwaarden voor totaalfosfor, totaalstikstof, zuurstof en pH voor dit type. De watervegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver kent een sterk negatieve evolutie. De maximale diepte waarop submerse vegetatie werd aangetroffen in 2018 was slechts 3,9 m, waar deze in zowel 2003 als 2015 nog 7 m bedroeg. Het aantal in het water groeiende macrofyten is na 2015 nog verder afgenomen van 21 tot 17. Ook het aantal submerse taxa dat bij de voorgaande karteringen in 2003 en 2015 resp. 17 en 15 soorten bedroeg, is nu verder gedaald tot 11. De oevers kennen een sterke verbossing door wilgen dit ten koste van de ruigte- en rietvegetaties. De watervogeltellingen volgen in grote lijnen de trends op Vlaams niveau.

English abstract

This report describes the situation of the Kallemoeie-Papelenvijver in terms of physico-chemical water quality, macrophytes (riparian and aquatic vegetation) and avifauna in the monitoring period 2015-2019 and provides a comparison with the previous reporting of the monitoring period 2001-2015. Based on the available data, there is no clear trend in physico-chemical water quality compared to 2003. The Kallemoeie-Papelenvijver can best be compared to a deep, alkaline lake with a naturally more nutrient-rich character (Aw-e). However, the target values for total phosphorus, total nitrogen, oxygen and pH for this type are currently not met. The aquatic vegetation of the Kallemoeie-Papelenvijver has a strongly negative evolution. The maximum depth at which submerge vegetation was recorded in 2018 was only 3.9 m, whereas this was 7 m in both 2003 and 2015. The number of aquatic macrophytes decreased further from 2015 from 21 to 17. The number of submerge taxa that were recorded in the previous surveys in 2003 and 2015 (respectively 17 and 15 species), has now further decreased to 11. The banks undergo strong afforestation due to willows at the expense of the rough and reed vegetation. The water bird counts largely follow the trends at the Flemish level.

Inhoudstafel

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding monitoringplan	6
1.2	Doelstellingen	6
2	Studiegebied	8
2.1	Uitgangssituatie.....	9
2.1.1	Fysisch-chemische watersamenstelling	9
2.1.2	Macrofyten.....	10
2.1.3	Avifauna	10
2.1.3.1	Watervogels	10
2.1.3.2	Broedvogels	10
2.1.4	Vissen	10
2.2	Werkzaamheden	11
3	Monitoringsresultaten	13
3.1	Waterkwaliteit	13
3.1.1	Methode	13
3.1.2	Fysisch-chemische watersamenstelling	13
3.1.3	Fytoplankton.....	14
3.2	Macrofyten.....	17
3.2.1	Watervegetatie	17
3.2.1.1	Methode	17
3.2.1.2	Resultaten	17
3.2.2	Oevervegetatie	21
3.2.2.1	Methode	21
3.2.2.2	Resultaten	21
3.3	Avifauna	23
3.3.1	Watervogeltellingen	23
3.3.1.1	Methode	23
3.3.1.2	Resultaten	23
3.3.1.3	Maxima watervogeltellingen 2001-2019.....	24
3.3.1.4	Meeuwentellingen 2001-2019.....	28
3.3.2	Broedvogeltellingen	29
3.3.2.1	Methode	29
3.3.2.2	Resultaten	29
4	Gebiedsevaluatie	32
4.1	Watertype en fysisch-chemische beoordeling	32
4.2	Terrein	32
4.3	Flora	32
4.4	Fauna	33
4.5	Algemeen besluit	33
4.6	Aanbevelingen voor DE VLAAMSE WATERWEG	34

5	Referenties.....	35
	Bijlage 1: Ontwerpplan Groot Prijkels	36
	Bijlage 2: Toekomstbeeld Groot Prijkels.....	37
	Bijlage 3: Ontwerpplan Kallemoeie-Papelenvijver.....	38
	Bijlage 4: Kallemoeie-Papelenvijver ligging segmenten 2018	39
	Bijlage 5: Kallemoeie-Papelenvijver vegetatiekaart 2018	40
	Bijlage 6: Kallemoeie-Papelenvijver relatieve bedekking submerse vegetatie 2018	41
	Bijlage 7: Kallemoeie-Papelenvijver oevertype 2018.....	42
	Bijlage 8: vergelijking oevertypes 2003, 2015 en 2018.	43
	Bijlage 9: Vegetatieopnames watersegmenten	44
	Bijlage 10: Vegetatieopnames oeversegmenten.....	45
	Bijlage 11: Watervogeltellingen 2015-2019.....	49
	Bijlage 12: Maxima watervogeltellingen 2001-2019.....	56
	Bijlage 13: Broedvogeltellingen 2018	75

Lijst van figuren

Figuur 1: Orhtofoto van de Kallemoeie-Papelenvijver in 2017.	9
Figuur 2: Kaart met aanduiding van de zones waar de bergingscampagne 1 (2012) en 2 (2016) plaatsvonden. Inset toont de aanleg van de landtong tijdens bergingscampagne 1.	12
Figuur 3: Situering INBO-staalnamepunt oppervlaktewater.....	13
Figuur 4: Schuimvorming aan de noordelijke oever (foto op 18/12/2018).	14
Figuur 5: Waterbloei van <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> in de Kallemoeie-Papelenvijver in september 2018 nabij de rietkraag aan de westelijke oever (links) en in de waterkolom (rechts) (foto's Jo Packet).	15
Figuur 6: Algemene vegetatiestructuur in 2015 en 2018.	18
Figuur 7: Evolutie van het aantal submerse taxa (exclusief draad- en darmwier).	20
Figuur 8: Rietkraag ten zuiden van het schiereiland in 2015 (links) en 2018 (rechts).	20
Figuur 9: Begroeiing schiereiland in september 2015 (links) en 2018 (rechts), de pioniervegetatie is geëvolueerd naar een ruigte met wilgenopslag.	21
Figuur 10: begroeiing oever van schiereiland in 2015 (links) en 2018 (rechts), de kale afkalvende oever is nu geheel begroeid met kruiden.	22
Figuur 11: kaart met oevertypes in 2003, 2015 en 2018.	22
Figuur 12: Aandeel van de omtrek van de Kallemoeie-Papelenvijver dat in 2003, 2015 en 2018 werd ingenomen door verschillende oevertypes.	23
Figuur 13: Daling van de maximale aantallen van eenden, meeuwen en ganzen in de periode 2015-2019.	24
Figuur 14: Gemiddelde som van wintermaxima voor elke groep watervogels in de tijdsperiode 2001-2019.	25
Figuur 15: Som van maximale aantallen van groepen watervogels.	25
Figuur 16: Gemiddeld maximaal aantal van groepen watervogels.	26
Figuur 17: Aantal waarnemingen en aantal broedparen voor de verschillende broedvogelsoorten in 2018 in de Kallemoeie-Papelenvijver.	30
Figuur 18: Een vergelijking van het aantal broedparen tussen 2014 en 2018 in de Kallemoeie-Papelenvijver.	31

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de monitoringplanning van de verschillende variabelen.	7
Tabel 2: Resultaten wateranalyses Kallemoeie-Papelenvijver 2018. faeo: faeofytine, NPOC: niet-purgeerbare organische koolstof, TP: totaalfosfor, ZS: zwevende stof (resp. na drogen bij 105°C en verbranding op 550 °C). Gemiddelde en mediaan berekend met helft van de bepalingsdrempel indien deze niet werd overschreden. Overschrijdingen van de typespecifieke richtwaarde volgens BVR (2010) in rood.	16

Tabel 3: abundantie watervegetatie aan de hand van vereenvoudigde Tansley-schaal (Schneiders et al. 2004).	17
Tabel 4: Evolutie van de watervegetatie.	19
Tabel 5: Wintermaxima voor de groep koeten en waterhoentjes. Voor deze groep komen enkel meerkoeten en waterhoentjes voor op de plas Kallemoeie.	24
Tabel 6: Wintermaxima van de watervogeltellingen 2001-2019. De tien meest voorkomende soorten per jaar zijn grijs gearceerd.	27
Tabel 7: Weergave van de wintermaxima voor de meeuwen voor de periode 2001-2019.	28

1 Inleiding

1.1 Aanleiding monitoringplan

De Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth is een waterplas die momenteel door De Vlaamse Waterweg wordt geëxploiteerd als monostortplaats voor baggerspecie uit het Leiebekken. De exploitatie-activiteiten zijn gestart in 2012 en lopen over een periode van twintig jaar. Na de exploitatie zal het terrein een finale invulling krijgen als natuurgebied. Hiervoor werd in 2004 een inrichtingsplan opgesteld dat streeft naar een maximale potentie voor natuurontwikkeling met mogelijkheid tot zachte recreatie (Simoens *et al.*, 2004). De exploitatie loopt gefaseerd en houdt rekening met het inrichtingsplan: enerzijds zal baggerspecie gestort worden en anderzijds zullen reeds verschillende nieuwe habitats gecreëerd worden. Gedurende de werkzaamheden kan er echter een tijdelijke verstoring of vernietiging van de huidige habitats optreden. Dit zorgt voor een potentiële druk op de aanwezige fauna en flora. Er werd een monitoringplan opgesteld door ARCADIS Belgium nv (2010) waarmee de toestand van verschillende aspecten op regelmatige basis gemonitord. Deze data worden op regelmatige basis geëvalueerd en gerapporteerd. Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek heeft de opdracht gekregen om gedurende de 20-jaar durende exploitatie deze monitoring uit te voeren om na te gaan of er zich onverwachte evoluties voordoen, zodat men tijdig kan bijsturen.

1.2 Doelstellingen

Kort samengevat dienen conform het inrichtingsplan volgende aspecten gerealiseerd te worden in de Kallemoeie-Papelenvijver (Bijlage) (Simoens *et al.*, 2004):

- een vijver met een verscheidenheid aan biotopen in functie van de vogelpopulatie: rietoevers als broedplaats voor rietvogels, moeras, beekkanten, steile oevers, oevers met weinig hoge planten en een ondiepe, wat slikkige voorrand, kale slikkige oevers, bebossing met bomen en struwelen, bebost eiland, grasland, poel, plas-draszone;
- een vijver met helder water, die gedeeltelijk ondiep (tussen 0,5 – 1,5 m) is en over een rijk ontwikkelde vegetatie beschikt, waar vissen kunnen foerageren, paaïen en schuilen en daarnaast ook een diepere (3 – 4 m) open zone bevat waar verschillende soorten zullen overwinteren, visuele predatoren kunnen jagen en waar de vis kan schuilen voor te warme temperaturen. Deze condities zijn optimaal om een gezonde vispopulatie van het snoek-zeelttype te herbergen. Ook een zwak hellende oever met een goed doorgankelijke rietgordel is een geliefd biotoop voor de gewenste vissoorten;
- aanleg van een zonnige poel voor het aantrekken van amfibieën (kikkers, padden en salamanders);
- vijveroevers die een biotoop vormen voor tal van zoogdieren;
- een verscheidenheid aan bloemvormende planten en grassen zijn essentieel voor een grote diversiteit aan insecten.

In functie van deze doelstellingen werd een monitoringsplan opgesteld dat volgende aspecten omvat:

- fysisch-chemische waterkwaliteit;
- macrofyten (oever- en watervegetatie);
- avifauna (broedvogels en watervogels);
- vissen.

Bovenstaande componenten werden gekozen omdat ze mogelijk een effect zullen ondervinden van de slibberging en de monitoring voor een lange periode kan volgehouden worden. Van watervogels bestaat er bovendien al een regelmatige gegevensinzameling die voor deze monitoring gebruikt kan worden. De variabelen zullen op een regelmatig tijdstip gemonitord en geëvalueerd worden in een rapport. De planning hiervoor wordt weergegeven in Tabel 1. Recent werd gevraagd om de monitoringsactiviteiten één of twee jaar te staken omwille van een beperkte voortgang van de bergingsactiviteiten.

Tabel 1: Overzicht van de monitoringplanning van de verschillende variabelen.

Variabele	Start eerste monitoring	Frequentie monitoring
Broedvogeltellingen	2014	4-5-jaarlijks
Watervogeltellingen	2013	Jaarlijks
Vissen	2020	8-jaarlijks
Macrofyten	2015	3-jaarlijks
Fysisch-chemische watervariabelen	2015	3-jaarlijks

In dit rapport worden de macrofyten, avifauna en fysisch-chemische watervariabelen geëvalueerd.

2 Studiegebied

De Kallemoeie-Papelenvijver (Figuur 1) bevindt zich te Nazareth in Oost-Vlaanderen. De vijver, die in het zandige interfluvium van Schelde en Leie ligt, werd gegraven in de jaren zeventig als zandwinningsplaats voor de aanleg van de E17. De vijver wordt door Denys & Packet (2004) omschreven als een heldere vijver met een gemiddelde diepte van 4,3 m en een maximale diepte van ongeveer 10 meter en een doorzicht van meer dan 6 meter. De maximale diepte bedraagt minder dan 7 meter en het doorzicht varieert sterk doorheen het jaar waarbij vooral waterbloei in de zomer een sterk beperkende factor is. Het waterpeil fluctueert maximaal ca. 0,5 m tussen winter en zomer. Rond de plas is er een smalle strook riet, ruigte en opslag aanwezig. De oevers vertonen grotendeels een getrapt talud en zijn plaatselijk met puin bezaaid. Lokaal is de oever verstevigd met breuksteen. De vijver is aan de noord en oostzijde omgeven door industriële infrastructuur van het industrieterrein Groot Prijkels (50%) in het westen door landbouwgebied (35%) en ten zuiden door de E17 (15%) (figuur 1). Momenteel wordt er echter gewerkt aan een verdere uitbreiding van de industriezone Groot Prijkels, waarbij de agrarische percelen in de komende jaren geheel plaats moeten ruimen voor industriële activiteit. Zodoende zal de Kallemoeie-Papelenvijver geheel ingesloten worden door de industriezone enerzijds en de E17 anderzijds (bijlage 1-2). Er werd een finaal ontwerpplan gemaakt (bijlage 3; Ecorem, 2008) voor de Kallemoeie-Papelenvijver na de bergingswerken, waarbij de focus voornamelijk op avifauna wordt gelegd.

Figuur 1: Orhtofoto van de Kallemoeie-Papelenvijver in 2017.

2.1 Uitgangssituatie

De uitgangssituatie van de Kallemoeie-Papelenvijver is gebaseerd op voorafgaande studies en rapporten en documenteert de biotische en abiotische situatie van het gebied alvorens er werkzaamheden gebeurden.

2.1.1 Fysisch-chemische watersamenstelling

De fysisch-chemische condities van de watersamenstelling werden voor het eerst gedocumenteerd in de periode mei tot november 2003 (Denys & Packet 2004). Het water was alkalisch (pH ca. 8), eerder zacht (6-7 dH) en had een matig geleidingsvermogen (ca. 300 $\mu\text{S cm}^{-1}$). Bicarbonaat was het dominante anion. De conservatieve ionen vertoonden weinig schommelingen. In de zomer vond enige biogene ontkalking plaats (lichte afname bicarbonaat- en calciumconcentratie en enige kalkneerslag op *Elodea*). Het zuurstofgehalte lag meestal rond het verzadigingspunt, met tijdelijk oververzadiging tot ca. 150 %. Het nutriëntengehalte schommelde sterk, met een minimum in augustus en een extreem hoge totaalfosforwaarde in mei. Het silicaatgehalte was erg laag. De mediane totaalfosforconcentratie bedroeg 0,31 mg L⁻¹, wat doorgaat als duidelijk 'hypereutroof' en ruim boven de richtwaarde voor een dergelijk watertype. De fytoplanktonproductiviteit bleef doorgaans evenwel beperkt.

2.1.2 Macrofyten

De uitgangssituatie voor macrofyten (2003) werd gerapporteerd door Denys & Packet (2004). Een overzicht van de waarnemingen is terug te vinden in Bijlage 10. Er werden 108 plantensoorten in de oevervegetatie geteld. De lijst omvat voornamelijk moerasplanten, ruigtekruiden, spontane opslag en pioniers. In het water werden 30 macrofyten genoteerd, waarvan 15 hydrofyten, inclusief 5 kranswieren. De oevervegetatie was weinig divers en slechts over kleinere gedeelten wat structuurrijker. De combinatie van morfologie, sterke dynamiek (begrazing en erosie) en een hoog nutriëntenaanbod zorgden voor een uitgesproken ruig pionierskarakter met weinig mogelijkheden voor een meer waardevolle botanische ontwikkeling. Naar Vlaamse normen was de Kallemoeievijver in 2003 relatief soortenrijk te noemen. Voornamelijk de meest ondiepe zones hadden een mooie ontwikkeling van kranswieren. Vanwege de aanwezigheid van *Chara contraria* en *C. contraria* var. *hispidula* kon de kranswervegetatie gerekend worden tot het Europees beschermde habitatype 3140 “kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties”. Zowel de zeer uitbundige groei als de soortensamenstelling van de submerse vegetatie in wat dieper water duiden op een overmatige nutriëntenbelasting en een aan hypereutrofie grenzende toestand.

2.1.3 Avifauna

2.1.3.1 Watervogels

De watervogeltellingen op de Kallemoeie-Papelenvijver gebeuren in het kader van het project ‘Watervogeltellingen Vlaanderen’. In dit project worden gestandaardiseerde midmaandelijke watervogeltellingen uitgevoerd in een aantal waterrijke gebieden. De tellingen die in de Kallemoeie tussen 2001 en 2013 uitgevoerd werden, worden hier als uitgangssituatie beschouwd.

2.1.3.2 Broedvogels

Door de afwezigheid van gedocumenteerde broedvogeltellingen uit het verleden zal de broedvogeltelling in 2014 als referentie beschouwd worden.

2.1.4 Vissen

Het visbestand werd door Simoens et. al. (2003) uitvoerig gedocumenteerd.

Er werden 9 soorten aangetroffen: zeelt, snoek, baars, rietvoorn, blankvoorn, brasem, paling, karper en tiendoornige stekelbaars. Voor de meeste soorten (met uitzondering van brasem en blankvoorn) werd een gezonde populatiestructuur met reproductie vastgesteld. Op basis van dit visbestand en de helderheid van de vijver kan er gesproken worden van een snoek-zeelttype. De visbezetting op de Kallemoeie-Papelenvijver bedroeg 38,8 kg/ha. De eerstvolgende vismonitoring zal in 2020 plaatsvinden. Hierdoor kan er in dit rapport nog geen uitspraak worden gedaan over toestand van het huidige visbestand.

2.2 Werkzaamheden

De ontwaterde, steekvaste specie uit het Leiebekken wordt via de weg getransporteerd naar de site Kallemoeie-Papelenvijver, waar de specie wordt gelost in een drijvende bak. Vanop deze drijvende bak wordt de baggerspecie met een kraan met een lange arm tot op de bodem van de vijver gebracht waarna deze op eenzelfde manier met een laag zand wordt afgedekt. In 2006 werd een eerste, kleine partij baggerspecie, afkomstig van de monostortplaats Schipdonk Zomergem, tijdelijk gestockeerd op de hiertoe voorziene zone nabij de zuidelijke ingang naast de bergingslocatie. In 2007 werd vastgesteld dat door winderosie het talud op twee plaatsen was afgekalfd. Teneinde de cement-bentonietwand afdoende te beschermen, werd de oever op deze plaatsen hersteld met waterbouwstenen en specie afkomstig van de tijdelijke bergingslocatie. In 2008 en 2009 werd geen specie geborgen. Conform de milieuvergunning werd het peil van de vijver gedurende de eerste maanden van 2010 verlaagd; van eind mei tot midden september 2010 werd 86.520 ton ontwaterde specie geborgen. In 2011 hebben geen bergingswerken plaatsgevonden. In 2012 werden tussen 16/04/2012 en 12/06/2012 bergingswerken uitgevoerd waarbij 29.292 ton ontwaterde specie werd geborgen waarmee de landtong werd aangelegd (figuur 2). In 2013, 2014 en 2015 werd er geen specie geborgen. Bij een nieuwe bergingscampagne in 2016 werden tussen 12/09/2016 en 27/09/2016 10.808 ton ontwaterde specie geborgen in het noordoosten van de plas (figuur 2). In 2017 en 2018 hebben geen bergingswerken meer plaats gevonden (mededeling Stefaan Hermans en Vera De Vlieger De Vlaamse Waterweg).

Figuur 2: Kaart met aanduiding van de zones waar de bergingscampagne 1 (2012) en 2 (2016) plaatsvonden. Inset toont de aanleg van de landtong tijdens bergingscampagne 1.

3 Monitoringsresultaten

3.1 Waterkwaliteit

3.1.1 Methode

In de loop van 2018 werd de waterkolom vanaf mei maandelijks bemonsterd door het INBO in het kader van het milieukwaliteitsmeetnet Natura 2000. De bemonstering vond plaats op een vaste locatie (x: 92380; y: 182417, Figuur 3) en bestond uit een mengstaal van verschillende schepmonsters uit de omgeving van dit punt.

Figuur 3: Situering INBO-staalnamepunt oppervlaktewater.

3.1.2 Fysisch-chemische watersamenstelling

De resultaten van de wateranalyses worden weergegeven in tabel 2. De pigmentconcentraties schommelden, met maxima in februari-april, mei en juli die tot hogere pH's leidden. In april en augustus zien we een afname van de zuurstofconcentratie. Die laatste ging gepaard met een toename van mangaan en totaalfosfor en in september een piek van nitriet, ammonium en fosfaat, wat op een verlaging van de redox en intense afbraak van organische stof wijst. De fosforgehalten waren erg hoog in september. De concentraties van dominante kat- en anionen waren vrij stabiel doorheen deze meetperiode. Calcium kende een afname in juni/juli; er trad dan carbonaatneerslag op. Zwevende stof bleef doorlopend laag. Het verloop van de stratificatie laat zich herkennen in de evolutie van EGV, bicarbonaat, minerale N- en P-verbindingen, calcium en silicium.

In vergelijking met 2015 (Denys et al. 2016) is er niet zoveel veranderd: een lager zuurstofminimum, wat meer ammonium, wat lagere pigment- en TP-concentraties en lagere bicarbonaatwaarden vanaf de zomer, lijken het meest relevant. De fosfaatmaxima zijn wel een veelvoud van de hoogste waarde die in 2015 is gemeten, maar in tegenstelling tot die periode blijven de waarden nu veelal wel onder de bepalingsgrens.

Vergelijken we de gemeten waarden met de richtwaarden voor het type Aw-e (BVR 2010), dan stellen we lichte overschrijdingen vast voor temperatuur (maximum) en totaalstikstof

(zomerhalfjaargemiddelde), evenals meer uitgesproken voor pH (maximum), zuurstofverzadiging (maximum) en totaalfosfor. Tevens is een inschatting van de globale bedekking gemaakt (bijlage 6) (zomerhalfjaargemiddelde).

In December 2018 was er aan de noordelijke oever lokaal schuim aanwezig in de aanspoelzone (figuur 4). Deze schuimvorming is een natuurlijk proces en een effect van golfslag op organische stoffen in het water .

Figuur 4: Schuimvorming aan de noordelijke oever (foto op 18/12/2018).

3.1.3 Fytoplankton

Evenals in 2015 vonden er ook in 2018 waterbloeien plaats (mei, september), vooral van de cyanobacterie *Aphanizomenon flos-aquae*, maar deze was beduidend minder markant (figuur 5). In tegenstelling tot in 2015 werden er geen drijfblagen gevormd en waren er slechts lokaal hogere concentraties van zwevende kolonies aanwezig (figuur 5); in de bepalingen blijven ook de pigmentconcentraties beperkt (tabel 2). De cyanobacterie *Aphanizomenon flos-aquae* is al zeker sinds 2003 prominent aanwezig (Denys & Packet 2004), maar de recurrenente bloei is een meer recent gegeven. Warme zomers en droge perioden, zoals zowel in 2017 als 2018, stimuleren het optreden. Ook nu werden tijdens de vegetatiekartering weer meerdere dode vissen (brasem, snoek) en watervogels (meerkoet, fuut) aangetroffen, zonder dat hiervoor een oorzaak kon worden aangeduid. Net als in 2015 werden er geen scholen jonge visjes waargenomen in de ondiepe zones gedurende de staalnames en kartering, dit in sterk contrast met 2003 (Denys et al. 2016).

Figuur 5: Waterbloei van *Aphanizomenon flos-aquae* in de Kallemoeie-Papelenvijver in september 2018 nabij de rietkraag aan de westelijke oever (links) en in de waterkolom (rechts) (foto's Jo Packet).

Tabel 2: Resultaten wateranalyses Kallemoeie-Papelenvijver 2018. faeo: faeofytine, NPOC: niet-purgeerbare organische koolstof, TP: tota alfosfor, ZS: zwevende stof (resp. na drogen bij 105°C en verbranding op 550 °C). Gemiddelde en mediaan berekend met helft van de bepalingdrempel indien deze niet werd overschreden. Overschrijdingen van de typespecifieke richtwaarde volgens BVR (2010) in rood.

datum	temp. °C	pH -	EGV ₂₅ µS/cm	O ₂ mg.l ⁻¹	O ₂ -verz. %	CO ₃ ²⁻ mg.l ⁻¹	HCO ₃ ⁻ mg.l ⁻¹	chl a µg.l ⁻¹	faoe. µg.l ⁻¹	NPOC mg.l ⁻¹	TP mg.l ⁻¹	TN mg.l ⁻¹	NO ₂ ²⁻ mg.l ⁻¹	NO ₃ ⁻ mg.l ⁻¹	N-NH ₄ ⁺ mg.l ⁻¹	N-Cl ⁻ mg.l ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mg.l ⁻¹	PO ₄ mg.l ⁻¹	Na ⁺ mg.l ⁻¹	K ⁺ mg.l ⁻¹	Mg ²⁺ mg.l ⁻¹	Ca ²⁺ mg.l ⁻¹	Al mg.l ⁻¹	Fe ^{2/3+} mg.l ⁻¹	Mn ²⁺ mg.l ⁻¹	S mg.l ⁻¹	Si mg.l ⁻¹	abs. _{400nm} m ⁻¹	ZS ₁₀₅ mg.l ⁻¹	ZS ₅₅₀ mg.l ⁻¹
22/01/2018	5	8,3	388	12,1	95,5	<1,20	143,17	<5	<5	9,80	0,12	0,21	0,018	0,058	0,576	29,9	24,4	0,43	14,8	5,4	4,7	49,5	<0,1	<0,1	<0,1	7,94	2,74	0,0055	<0,025	<0,025
20/02/2018	4,4	8,4	388	13,2	101,4	<1,20	142,35	20	<5	9,54	0,12	1,96	0,015	0,059	0,194	28,8	24,7	0,30	14,8	5,7	4,8	53,5	<0,1	<0,1	<0,1	8,37	2,11	0,0105	<0,025	<0,025
10/04/2018	12,4	8,9	383	13,5	28,4	<1,20	140,69	8,1	13,1	13,17	0,08	31,66	<0,015	0,057	<0,03	29,2	27,3	<0,1	15,4	5,8	4,7	55,7	<0,1	<0,1	<0,1	8,63	<0,1	0,0037	<0,025	<0,025
23/04/2018	18,4	9,1	356	12,9	136,9	4,44	115,72	<5	<5	12,74	0,05	61,35	<0,015	0,033	0,047	29,3	27,0	<0,1	15,4	5,8	5,8	59,0	<0,1	<0,1	<0,1	8,66	0,14	0,0046	<0,025	<0,025
29/05/2018	24,4	8,9	362	13,7	164,3	3,48	125,56	5,6	31,8	12,81	0,07	91,19	<0,015	<0,022	<0,03	27,6	24,1	<0,1	14,6	5,6	4,7	51,7	<0,1	<0,1	<0,1	8,19	0,42	0,0106	<0,025	<0,025
25/06/2018	20,2	8,4	318	8,8	96,2	<1,20	99,00	<5	7,7	13,04	0,06	71,52	<0,015	<0,022	0,303	27,9	22,4	<0,1	14,6	5,6	4,8	36,6	<0,1	<0,1	<0,1	7,63	0,63	0,0127	<0,025	<0,025
23/07/2018	27,8	9,8	273	15,0	188,7	5,28	53,90	42	16,9	11,44	0,06	51,59	<0,015	<0,022	0,210	30,6	23,6	<0,1	15,9	6,0	4,7	25,8	<0,1	<0,1	<0,1	7,85	0,24	0,0048	<0,025	<0,025
21/08/2018	24,4	7,8	303	6,3	47,9	<1,20	87,37	<5	6,4	11,80	0,16	51,97	<0,015	<0,022	<0,03	32,1	22,1	<0,1	17,5	6,7	4,9	33,3	<0,1	<0,1	0,13	7,37	0,82	0,0049	<0,025	<0,025
04/09/2018	20	8,3	315	9,3	100,8	<1,20	97,38	14,9	8,1	13,08	0,22	92,05	0,027	<0,022	0,443	32,7	21,7	0,52	17,4	6,4	5,1	34,7	<0,1	<0,1	0,26	6,99	0,37	0,0014	<0,025	<0,025
15/10/2018	17,8	8,5	341	7,8	82,3	<1,20	110,63	12	<5	16,32	0,15	32,07	<0,015	<0,022	0,047	32,2	22,4	<0,1	17,0	6,5	5,0	40,0	<0,1	<0,1	<0,1	7,26	1,33	0,0062	<0,025	<0,025
04/12/2018	8,7	8,1	377	9,8	83,7	<1,20	128,85	<5	<5	15,10	0,12	42,41	<0,015	0,215	0,104	31,0	26,4	<0,1	16,1	6,1	4,8	46,5	<0,1	<0,1	<0,1	8,77	1,97	0,0028	<0,025	<0,025
18/12/2018	6,1	8,3	383	10,9	87,1	<1,20	122,92	<5	<5	13,92	0,10	42,28	<0,015	0,941	0,646	30,6	27,2	0,18	15,9	6,0	4,8	47,4	<0,1	<0,1	<0,1	8,81	1,92	0,0032	<0,025	<0,025
gemiddelde	15,8	8,6	349	11,1	101,1	1,55	113,96	9,8	8,3	12,73	0,11	41,86	<0,015	0,251	0,240	30,1	24,4	0,15	15,8	6,0	4,9	44,5	<0,1	<0,1	<0,1	8,04	1,06	0,0059	<0,025	<0,025
mediaan	18,1	8,4	359	11,5	95,9	<1,20	119,32	<5	<5	12,93	0,11	21,97	<0,015	0,164	0,202	30,2	24,3	<0,1	15,6	5,9	4,8	47,0	<0,1	<0,1	<0,1	8,07	0,73	0,0049	<0,025	<0,025
minimum	4,4	7,8	273	6,3	28,4	<1,20	53,90	<5	<5	9,54	0,05	61,19	<0,015	0,029	<0,03	27,6	21,7	<0,1	14,6	5,4	4,7	25,8	<0,1	<0,1	<0,1	6,99	<0,1	0,0014	<0,025	<0,025
maximum	27,8	9,8	388	15,0	188,7	5,28	143,17	42,0	31,8	16,32	0,22	92,41	0,027	0,592	0,646	32,7	27,3	0,52	17,5	6,7	5,8	59,0	<0,1	<0,1	0,26	8,81	2,74	0,0127	<0,025	<0,025
10 percentiel	4,9	8,2	300	7,7	46,0	0,60	84,02	<5	<5	9,77	0,06	41,33	<0,015	0,033	<0,03	27,8	22,0	<0,1	14,6	5,5	4,7	32,6	<0,1	<0,1	<0,1	7,23	0,13	0,0035	<0,025	<0,025
90 percentiel	24,7	9,2	388	13,9	166,7	4,52	142,43	22,2	18,4	13,49	0,17	22,08	0,027	0,583	0,457	32,2	27,0	0,4	17,4	6,52	5,1	56,0	<0,1	<0,1	0,14	8,63	2,17	0,0108	<0,025	<0,025
stdev	8,2	0,5	39	2,7	44,7	1,76	26,35	11,7	8,8	1,95	0,05	00,39	<0,015	0,220	0,226	1,7	2,1	0,17	1,0	0,4	0,3	10,3	0	0	0,06	0,63	0,92	0,0035	0	0
cv (%)	52,0	6,2	11	24,3	44,2	113,62	3,12	119,61	06,91	5,3	44,1	20,8	73,85	587,34	793,95	55,6	8,6	111,61	7,5	6,7	5,8	23,1	0	0	84,8	7,8	86,3	59,4	0	0
zomergemiddelde	21,1	8,8	330	11,4	109,0	2,23	102,80	11,2	12,4	12,58	0,10	61,62	<0,015	0,177	0,152	29,9	24,0	0,12	15,8	6,0	4,9	42,4	<0,1	<0,1	0,09	7,90	0,38	0,0061	<0,025	<0,025
richtwaarde	max, 256,5-8,590-p 750			10-p 6 max, 120-			-	-	-	-	0,055	1,3	200	-	-	90-p 140	100													

3.2 Macrofyten

3.2.1 Watervegetatie

3.2.1.1 Methode

In het najaar (5-14 september 2018) werd een gedetailleerde opname gemaakt van de water- en de oevervegetatie. Deze vegetatiekartering gebeurde net als in 2015 aan hand van de “segmentmethode” (bijlage 4). Hierbij worden afzonderlijke opnames van oever- en watervegetatie gemaakt van alle delen die qua vegetatie en morfologie relatief homogeen zijn, aan de hand van een vereenvoudigde Tansley-achtige schaal (Tabel 3). Tevens is een inschatting van de globale bedekking gemaakt (bijlage 6). In de doorwaadbare zone werd een algemene inschatting gemaakt van de ondergedoken vegetatie tot een diepte van 2 m. Hierbij werd vanop de oever een dubbele dreghark (49 cm breed) elke 5 meter tweemaal over de bodem getrokken over een lengte van 4 meter. De hoeveelheid verzameld plantenmateriaal werd daarbij met dezelfde schaal beoordeeld. Voor ondoorwaadbare delen werd een kleine motorboot ingezet en met dezelfde dubbele hark telkens over een lengte van ongeveer 10 meter gedregd op 55 locaties ruimtelijk gespreid over de verschillende dieptesegmenten in de plas. De identificatie is gebeurd tot op het door Leyssen et al. (2005) opgegeven niveau. Daarbij zijn de door CEN WI00230217 geformuleerde aanbevelingen met betrekking tot soortensamenstelling en abundantie gevolgd (). De kaart met ligging van de segmenten is terug te vinden in bijlage 4 en de afzonderlijke vegetatieopnames in bijlage 9.

Tabel 3: abundantie watervegetatie aan de hand van vereenvoudigde Tansley-schaal (Schneiders et al. 2004).

Bedekking	code
één plantje of fragment	r
enkele planten	1
ca 25% van de hark bedekt	2
ca 50% van de hark bedekt	3
volledige hark bedekt, co-dominantie	4
volledige hark bedekt	5

3.2.1.2 Resultaten

De vegetatie werd opgedeeld in zes klassen: wilgenstruweel, ruigte, riet, kale oever, ondiep open water (0-2m) en diep open water (>2m). Deze zijn op kaart weergegeven in bijlage 5. Figuur 6 toont een vergelijking van de algemene structuur van de vegetatie in 2015 en 2018. Het verschil in de omvang van de ondiepere zone (0-2m) is te wijten aan de lage waterstand in 2018 ten gevolge van aanhoudende droogte en niet het gevolg van bergingswerkzaamheden. Bijlage 6 toont de relatieve bedekking van de submerse vegetatie in 2018. Dichtere vegetatie is nu beperkt tot kleine, ondiepe delen en elders hooguit ijl.

Figuur 6: Algemene vegetatiestructuur in 2015 en 2018.

De submerse vegetatie (exclusief draad- en darmwieren) bestond voornamelijk uit *Elodea nuttallii* en *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis* en verder waren lokaal ook *Elodea canadensis*, *Nitella mucronata*, *Potamogeton crispus*, *P. pectinatus*, *P. pusillus*, *P. trichoides* en *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* aanwezig (tabel 4). Net als bij de voorgaande karteringen werden het darmwier *Ulva intestinalis* en niet nader gedetermineerde draadwieren aangetroffen. *Ceratophyllum demersum*, welke in 2003 en 2015 nog respectievelijk abundant en frequent voorkwam, was nu geheel afwezig, evenals *Chara vulgaris*, in vorige perioden resp. frequent en occasioneel. *Drepanocladus aduncus* werd evenmin gezien. Net als in de vorige perioden is *Elodea nuttallii* de meest voorkomende soort. Deze komt echter, net als in 2015, nog maar in beperkte mate voor, verspreid over de plas. Slechts op één plek wordt nog een hogere bedekking gehaald, elders groeit de soort ijler dan in 2015. *Callitriche truncata* subsp. *occidentalis* is, net als de overige submerse vaathydrofyten uitsluitend te vinden in de ondiepere zone (0-2 m). Hoewel eveneens duidelijk afgenomen, komt deze soort in het zuiden en zuidoosten van de plas lokaal nog met hogere bedekkingen voor. De totale bedekking van submerse vegetatie in het open water (exclusief rietvegetatie) in 2018 bedraagt 14,9% in de ondiepe zone (0-2 m) en voor de gehele plas 1,8%. In 2015 was dit voor de ondiepe zone, naargelang de plaats nog 20 tot 80% en in 2003 was de gehele waterkolom in grote delen tot aan de oppervlakte gevuld. De aanwezigheid en abundantie van de submerse vegetatie (bijlage 6) was sterk verschillend tussen de verschillende segmenten: de meeste segmenten waren geheel tot vrijwel geheel vegetatieloos (13 van de 18 segmenten) en slechts in drie segmenten werd een bedekking van meer dan 50% genoteerd. De bedekking van submerse vegetatie was het grootst in de zuidelijke en zuidoostelijke hoeken van de plas. De algemene afname van submerse vegetatie kadert in de overgang van een heldere, vegetatierijke, naar een troebele, fytoplanktongedomineerde, toestand. Hogere dichtheden van submerse vegetatie in 2015 zijn vermoedelijk ook te wijten aan een combinatie van bredere ondiepe zones en de afwezigheid van bomen, waardoor zowel schaduw als bladafval afwezig waren en het lichtklimaat gunstiger was dan in de overige ondiepe delen. De sterke achteruitgang van de submerse vegetatie in de ondiepe zone rond het schiereiland is zeer opvallend en is moeilijk specifiek te

verklaren. In de zone van 2 tot 4 meter diep was ondergedoken vegetatie slechts schaars aanwezig, terwijl de nog diepere delen, in tegenstelling tot bij de karteringen in 2003 en 2015, zelfs geheel vegetatieloos waren.

Tabel 4: Evolutie van de watervegetatie.

taxon	2003	2015	2018
<i>Callitriche truncata</i> subsp. <i>occidentalis</i>	-	3	2
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3	2	-
<i>Chara contraria</i> var. <i>contraria</i>	2	-	-
<i>Chara contraria</i> var. <i>hispidula</i>	r	-	-
<i>Chara globularis</i>	-	r	-
<i>Chara vulgaris</i>	2	-	-
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	2	1	-
<i>draadwier</i>	3	1	2
<i>Drepanocladus aduncus</i>	1	2	-
<i>Elodea canadensis</i>	2	1	r
<i>Elodea nuttallii</i>	5	2	2
<i>Ulva intestinalis</i>	3	r	1
<i>Nitella mucronata</i>	1	1	r
<i>Potamogeton crispus</i>	1	1	r
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	2	r
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	1	1
<i>Potamogeton trichoides</i>	3	2	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	2	-	-
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	2	2	1

Bij de vegetatiekartering van 2003 werden nog vijf kranswiertaxa aangetroffen. In 2015 werden *Chara contraria* en *Chara contraria* var. *hispidula* niet meer waargenomen, zodat het Europees beschermde habitatype 3140 toen al verdwenen was, maar bleken de overige taxa nog occasioneel aanwezig te zijn. In 2018 werden geen *Chara* spp. meer teruggevonden. Enkel *Nitella mucronata*, een meer eutrofiëringsresistente soort, is momenteel nog aanwezig. Deze soort werd in de vorige monitoringsperiode nog gevonden tot op een diepte van 7 m maar is in 2018 slechts op één plek aangetroffen op een diepte van 3,9 m. Dit is dieper dan alle overige soorten. Afname van de kolonisatiediepte wijst op toenemende lichtlimitatie.

Een nieuwkomer is de amfibische exoot *Crassula helmsii*, die nu zeer abundant aanwezig is op de open oever rond het schiereiland en verder sporadisch voorkomt in de rietvegetaties in het noorden en oosten van de plas.

Het aantal in het water groeiende taxa is na 2015 nog verder afgenomen. In 2003 en 2015 was dit nog (excl. darmwier en de verzamelgroep draadwieren) resp. 28 en 21, nu nog slechts 17. Het aantal submerse taxa (inclusief draad- en darmwieren) was bij de voorgaande karteringen resp. 17 en 15 en is gedaald tot 11 (tabel 4, figuur 7).

Bij de voorgaande rapportage werd de hypothese geopperd dat een verdere achteruitgang van *Elodea nuttallii* mogelijk *Callitriche truncata* var. *occidentalis* in de meest ondiepe delen ten goede zou kunnen

komen. Dit kon niet worden bevestigd door de sterke achteruitgang van alle ondergedoken vegetatie, incl. *Callitriche*, in de loop van de voorbije jaren.

Figuur 7: Evolutie van het aantal submerse taxa (exclusief draad- en darmwier).

Na een sterke toename tussen 2003 en 2015, is de oppervlakte waterriet in de periode 2015-2018 ongeveer gelijk gebleven. Opvallend is echter dat het waterriet iets is teruggedrongen naar de meest ondiepe zones. Aan de buitenste rand van de rietkragen zijn onder water veel dode rietstengels aanwezig (Figuur 8), een mogelijke oorzaak hiervoor is begrazing door watervogels. Tussen het waterriet is andere vegetatie, net zoals in 2015, slechts zeer schaars. Daarnaast worden de rietkragen vanaf de oever in toenemende mate gekoloniseerd en overschaduwd door verschillende soorten wilgen.

Figuur 8: Rietkraag ten zuiden van het schiereiland in 2015 (links) en 2018 (rechts).

We kunnen stellen dat de watervegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver een negatieve evolutie kent. De maximale diepte waarop submerse vegetatie werd aangetroffen, een goede indicator voor het lichtklimaat en daarmee de ecologische kwaliteit van diepe wateren (Pokaine et al. 2014), is de laatste jaren merkkelijk teruggelopen. Voor de submerse vegetatie stellen we vast dat deze een gestage afname kent. Dit zowel in totale bedekking, als in soortenrijkdom. Daarbovenop zijn gedurende de monitoringperiode de kenmerkende soorten van het Europees beschermd habitatype 3140 (kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties) verdwenen. Ook de rietkragen worden ijler en dreigen steeds smaller te worden.

3.2.2 Oevervegetatie

3.2.2.1 Methode

De oever werd opgedeeld in segmenten met een betrekkelijk homogene morfologie, begroeiing (Bijlage 4). Van elk segment werd een Tansleyopname gemaakt (zesdelige schaal, tabel 3) van de tijdelijk geïnundeerde zone t.e.m. de hogere oever.

3.2.2.2 Resultaten

De vegetatiesegmenten zijn weergegeven in bijlage 4, de afzonderlijke vegetatieopnames zijn terug te vinden in bijlage 9. In de vegetatiekartering van de oeversegmenten in 2018 werd, net als in 2003, ook de hogere oever betrokken. In 2015 is dit niet gebeurd, waardoor de soortenlijst van de oevervegetatie in 2015 aanzienlijk korter is (resp. 108, 46 en 105 soorten) en een vergelijking van de soortenrijkdom niet mogelijk is. Tussen 2003 en 2018 is de soortenrijkdom vrijwel gelijk gebleven, maar er is een duidelijke verschuiving van pionier- en ruigtesoorten naar soorten van struweel- en rietvegetaties als dominanten. Ook tussen 2015 en 2018 is er een verdere evolutie naar verruiging en verbossing zowel op het schiereiland (figuur 9) als langs de oever (figuur 10).

Figuur 9: Begroeiing schiereiland in september 2015 (links) en 2018 (rechts), de pioniervegetatie is geëvolueerd naar een ruigte met wilgenopslag.

Figuur 10: begroeiing oever van schiereiland in 2015 (links) en 2018 (rechts), de kale afkalvende oever is nu geheel begroeid met kruiden.

Ongeveer 14% van de aangetroffen soorten zijn exoten maar het merendeel hiervan vertoont hier geen sterk invasief karakter. Voor *Crassula helmsii* (watercrassula) is dit wel het geval en deze zou de vegetatie van het droogvallende zandige deel van het schiereiland sterk kunnen beïnvloeden. Indien deze soort daar een hoge bedekking zou bereiken zou de aantrekkelijkheid voor foeragerende steltlopers sterk afnemen.

Figuur 11: kaart met oevertypes in 2003, 2015 en 2018.

In figuur 11 (bijlage 8) is de verdeling van de oevertypes weergegeven zoals die in 2003, 2015 en 2018 werd gekarteerd. Figuur 12 geeft hun aandeel van de omtrek (hoogwaterlijn) in de verschillende jaren. Waar in 2003 voornamelijk schaars begroeide, afkalvende en steile, onbegroeide oevers aanwezig waren, is er in 2015 en 2018 in toenemende mate dominantie van wilgenopslag. De verdere toename van wilgenstruweel gedurende de laatste drie jaar bedroeg 6%, zodat momenteel 81,4% van de oever hierdoor wordt ingenomen. Dit ging voornamelijk ten koste van ruigten, waarvan het aandeel tussen 2003 en 2015 nog constant bleef. Bij het uitblijven van oeverbeheer zal dit proces voortschrijden. In 2015 nam ruigte nog ongeveer de helft van de zuidoostelijke oever in, maar in 2018 is ruigte nog vrijwel uitsluitend aan de oever van het schiereiland aanwezig. Het aandeel kale oever was in 2015 nog slechts 0,6% en in

2018 tot nul herleid. Het aandeel riet langs de hoogwaterlijn lijkt te zijn toegenomen, dit voornamelijk op de oever ten zuiden van het schiereiland. In deze zone zijn werken gebeurd waarbij de struiken op de oever zijn verwijderd, zodat riet als dominante soort naar voor komt.

Figuur 12: Aandeel van de omtrek van de Kallemoeie-Papelenvijver dat in 2003, 2015 en 2018 werd ingenomen door verschillende oevertypes.

3.3 Avifauna

3.3.1 Watervogeltellingen

3.3.1.1 Methode

In het kader van het project ‘Watervogeltellingen Vlaanderen’ vinden er jaarlijks zes grootschalige watervogeltellingen plaats in de periode oktober – maart. Deze tellingen worden steeds uitgevoerd in het weekend dat het dichtst aansluit bij de 15de van de maand. De vogelsoorten die traditioneel geteld worden behoren tot volgende groepen: duikers, futen, aalscholvers, reigers, zwanen, ganzen, eenden, koeten en waterhoentjes. Sinds 1999 worden ook steltlopers, meeuwen en sterns meegeteld. Voor het uitvoeren van de tellingen wordt beroep gedaan op amateur-veldornithologen die hun telgegevens online kunnen invoeren in de Watervogeldatabank van het INBO (<http://watervogels.inbo.be/>).

3.3.1.2 Resultaten

Als we inzoomen op de telresultaten van de watervogels in de tijdsperiode 2015-2019 (nieuwe inventarisatieperiode volgend op voorgaande rapportage) dan zien we een afname van de maximale aantallen voor de eenden, meeuwen, ganzen en koeten en waterhoentjes (figuur 13). De andere groepen komen in veel kleinere aantallen voor en er is hiervoor geen dalende trend waarneembaar. De piek die in februari 2018 te zien is voor de groep steltlopers wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van een groep van 162 kieviten nabij de plas.

Figuur 13: Daling van de maximale aantallen van eenden, meeuwen en ganzen in de periode 2015-2019.

De telgegevens per soort voor de periode van oktober 2015 tot en met februari 2019 worden in bijlage 11 weergegeven. We zien een afname van aantallen ten opzichte van 2015 voor canadese gans, meerkoet en krakeend en een toename voor aalscholver, grauwe gans, kuifeend, stormmeeuw en wintertaling.

Dodaars, blauwe reiger, boeregans, knobbelzwaan, smient en waterhoen komen continu en in kleine aantallen voor. Slobeend, tafeleend en wilde eend komen in grotere aantallen voor.

Soorten die slechts één keer zijn waargenomen in de tijdsperiode 2015-19 zijn: bontbekplevier, brandgans, casarca, geelpootmeeuw, geoorde fuut, grote zilverreiger, kolgans, oeverloper, pontische meeuw en rosse stekelstaart.

3.3.1.3 Maxima watervogeltellingen 2001-2019

Vervolgens beschouwen we het wintermaximum van soorten. Dit is het maximale aantal individuen die voor een soort op de plas Kallemoeie wordt waargenomen in de winterperiode okt-mrt.

Bekijken we de resultaten niet op soortniveau, maar volgens groepen van watervogels (aalscholvers, duikers, eenden, futen, ganzen, meeuwen, koeten en waterhoentjes, reigers, steltlopers en zwanen) dan gaan we deze wintermaxima per groep watervogels sommeren. Zo zijn voor de groep koeten en waterhoentjes de wintermaxima voor de waterhoen en meerkoet resp. 6 en 463 voor de winterperiode okt 2001 – mrt 2002 (zie tabel 5). De som voor deze groep is voor diezelfde winterperiode 469. De gemiddelde som van de maxima voor de periode 2001-2019 is 179. Op eenzelfde wijze wordt de som van maxima en de gemiddelde som van de maxima ook voor andere groepen berekend.

Tabel 5: Wintermaxima voor de groep koeten en waterhoentjes. Voor deze groep komen enkel meerkoeten en waterhoentjes voor op de plas Kallemoeie.

Soort	Max 2001- 02	Max 2002- 03	Max 2003- 04	Max 2004- 05	Max 2005- 06	Max 2006- 07	Max 2007- 08	Max 2008- 09	Max 2009- 10	Max 2010- 11	Max 2011- 12	Max 2012- 13	Max 2013- 14	Max 2014- 15	Max 2015- 16	Max 2016- 17	Max 2017- 18	Max 2018- 19
Waterhoen	6	15	7	5	8	8	7	0	2	2	2	1	3	1	3	1	2	3
Meerkoet	463	489	379	87	141	155	479	197	360	66	43	30	80	53	37	33	27	19
Som van max	469	504	386	92	149	163	486	197	362	68	45	31	83	54	40	34	29	22
																		Gem 179

De gemiddelde som van de wintermaxima wordt voor elke groep gegeven in figuur 14. We zien op deze figuur dat vooral eenden en meeuwen in grote aantallen op de plas Kallemoeie voorkomen. Koeten en waterhoentjes, ganzen en steltlopers worden in minder hoge aantallen aangetroffen. Aalscholvers en futen zijn het minst talrijk aanwezig.

Figuur 14: Gemiddelde som van wintermaxima voor elke groep watervogels in de tijdsperiode 2001-2019.

Bekijken we de spreiding van de som van wintermaxima voor elke groep van watervogels in de periode 2001-2019 (figuur 15 en 16), dan zien we voor de meeuwen twee piekperiodes. Zowel in de winter van 2006-07, als in de winter van 2011-12 zijn er groepen met meer dan 2000 individuen aangetroffen.

Figuur 15: Som van maximale aantallen van groepen watervogels.

In de winter van 2004-05 vinden we een groot aandeel ganzen, te wijten aan de talrijke aanwezigheid van canadese gans (599 individuen).

Figuur 16: Gemiddeld maximaal aantal van groepen watervogels.

De wintermaxima worden voor de periode van 2001-2019 per soort op grafiek weergegeven in bijlage 12. In tabel 5 zijn deze maximale aantallen tabelmatig weergegeven. De meest abundante soorten zijn bovenaan geplaatst. Wilde eend, kokmeeuw, kuifeend, canadese gans, tafeleend, krakeend en kievit zijn het meest abundant aanwezig op de plas Kallemoeie.

In totaal worden er 56 verschillende soorten watervogels waargenomen tijdens de gestandaardiseerde watervogeltellingen.

We zien een toename in aantal ten opzichte van 2001 voor grauwe gans, krakeend, nijlgans, slobbeend en wintertaling. Voor canadese gans, dodaars, meerkoet, tafeleend en waterhoen nemen we eerder een afname in aantal individuen waar. Voor de waterhoen vonden we tussen 2001 en 2008 jaarlijks 5 tot 15 individuen, sindsdien niet meer dan jaarlijks 3 individuen. De meerkoet kwam tot 2010 nog in grote aantallen voor op de plas (87 tot 489 individuen), nadien bedroegen de aantallen niet meer dan 80. Meerkoeten eten in de (na)zomer massaal waterplanten. In de winter foerageren ze meer op aangrenzende graslanden. Deze laatste zijn de laatste jaren verminderd door verstruweling enerzijds en toenemende industrialisering anderzijds. De tafeleend kwam vroeger in grote groepen (tot 640 individuen) voor te Kallemoeie, de laatste 7 jaar bestonden de groepen uit maximaal 85 individuen. De afname van watervogels als tafeleend sluit aan bij waargenomen dalende trends op Vlaams niveau.

Blauwe reiger, boeregans en knobbelzwaan komen min of meer continu in kleine aantallen voor, kuifeend in grote aantallen met pieken in 2002-03 (202 individuen) en 2008-09 (170). De scholekster, smient en stormmeeuw worden regelmatig waargenomen.

Volgende soorten komen sporadisch voor: bontbekplevier, bonte strandloper, brilduiker, casarca, geelpootmeeuw, grote zaagbek, grote zilverreiger, kokmeeuw, kolgans, krooneend, nonnetje, pijlstaart, pontische meeuw, toppereend, witgat, witoogeend en zwarte zwaan. De aanwezigheid van deze soorten berust slechts op 1 waarneming: geoorde fuut, kleine plevier, kleine zilverreiger, kleine zwaan, oeverloper, rietgans, roerdomp, roodhalsfuut, rosse stekelstaart, zwartkopmeeuw.

Tabel 6: Wintermaxima van de watervogeltellingen 2001-2019. De tien meest voorkomende soorten per jaar zijn grijs gearceerd.

Soort	2001 -02	2002 -03	2003 -04	2004 -05	2005 -06	2006 -07	2007 -08	2008 -09	2009 -10	2010 -11	2011 -12	2012 -13	2013 -14	2014 -15	2015 -16	2016 -17	2017 -18	2018 -19
wilde eend	365	466	370	482	512	170	505	610	434	580	377	654	571	452	384	210	213	198
kokmeeuw	115	66	90	350	0	2000	65	250	430	8	3200	166	26	80	362	36	54	143
kuifeend	111	202	64	58	79	81	92	170	95	57	71	99	89	67	56	77	40	92
canadese gans	212	330	230	599	305	26	0	97	30	86	47	165	160	61	170	169	73	71
tafeleend	287	640	261	213	462	230	257	447	349	254	272	76	81	44	85	49	45	67
krakeend	17	12	14	14	16	6	9	32	11	97	13	14	29	15	107	128	40	64
kievit	650	600	350	50	4	14	190	110	10	41	232	292	80	3	19	19	162	35
nijlgans	3	19	3	9	5	0	3	2	8	220	17	14	53	187	46	121	97	33
slobeend	1	6	34	16	30	7	57	28	13	3	31	26	48	14	33	54	26	27
aalscholver	7	65	66	8	21	52	23	37	26	22	28	68	31	6	8	9	16	22
gauwe gans	5	3	6	19	10	5	0	5	7	2	2	4	73	19	4	4	42	22
meerkoet	463	489	379	87	141	155	479	197	360	66	43	30	80	53	37	33	27	19
fuut	25	44	27	31	24	45	44	23	28	43	58	44	43	27	9	28	8	14
zilvermeeuw	1	0	9	5	0	33	1	10	91	14	90	23	6	4	11	0	3	13
stormmeeuw	1	1	2	50	0	40	1	37	46	1	200	11	1	10	3	2	8	12
wintertaling	1	2	2	1	0	0	0	20	4	1	0	0	7	4	1	21	2	7
bonte strandloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	6
kleine mantelmeeuw	0	0	1	0	0	2	5	1	1	0	15	9	11	6	3	0	2	4
knobbelzwaan	1	2	4	0	2	2	3	2	3	0	0	0	2	0	2	3	2	4
smient	17	92	9	16	8	2	2	58	13	11	8	2	3	2	2	6	1	4
boeregans	16	7	10	1	0	0	0	3	2	3	6	3	2	2	3	3	2	3
waterhoen	6	15	7	5	8	8	7	0	2	2	2	1	3	1	3	1	2	3
blauwe reiger	2	5	3	5	2	2	2	2	2	3	5	4	4	5	2	1	2	2
dodaars	3	2	5	5	3	1	15	6	4	3	8	2	3	6	2	2	2	2
kolgans	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
brandgans	6	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
indische gans	5	6	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
oeverloper	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
pontische meeuw	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
rosse stekelstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
soepeend	1	1	1	0	0	4	6	19	3	1	0	1	0	2	0	0	0	1
bergeend	3	0	0	5	0	12	0	0	0	4	0	2	1	4	1	1	2	0
bontbekplevier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0
brilduiker	1	0	0	2	1	1	0	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0
casarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0
geelpootmeeuw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
geoordefuut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
grote zaagbek	0	4	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	1	0	1	1	0
grote zilverreiger	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
kemphaan	2	50	0	0	0	0	10	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine plevier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
kleine zilverreiger	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kroneend	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nonnetje	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
pijlstaart	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	5	1	1	0	0	0	0	0
rietgans	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
roerdomp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
roodhalsfuut	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
scholekster	4	4	13	7	0	1	2	0	2	0	0	4	8	0	3	0	2	0
toppereend	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
watersnip	6	4	3	1	8	0	9	3	3	0	13	0	0	0	0	0	0	0
witgat	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
witoogeend	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zwarte zwaan	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
zwartkopmeeuw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Een grote groep kemphanen werd in de winter van 2002-2003 geobserveerd en kleinere groepjes in de winters van 2007-08 en 2009-10, maar nadien waren er geen observaties meer. In de winters van 2001-04 werden grote groepen (met meer dan 400 individuen) Kieviten waargenomen. Nadien zijn groepen van die omvang niet meer gezien. Enkel in de winter van 2017-18 was er nog een groep met 162 individuen. De laatste vijf jaar zijn er geen waarnemingen meer van de watersnip.

Er is geen aandeel kale oevers meer. Flauw oplopende slikrandjes zijn belangrijk om steltlopers aan te trekken. Ruigten zijn omgezet in wilgestruweel en het aandeel riet langs de hoogwaterlijn is toegenomen, voornamelijk op de oever ten zuiden van het schiereiland.

3.3.1.4 Meeuwentellingen 2001-2019

Aangezien de plas Kallemoeie een slaapplek is voor meeuwen is het belangrijk om ook de meeuwentellingen nog eens apart te vermelden. Tabel 4 geeft een overzicht van wintermaxima die de afgelopen 18 jaar werden uitgevoerd.

De kokmeeuw is het talrijkst aanwezig te Kallemoeie. Voor de zilvermeeuw zijn er grote groepen in de winter van 2009-10 en 2011-12 geobserveerd. In de overige winterperioden tussen 2001 en 2019 kwam de soort regelmatig voor in kleinere aantallen (<20). De stormmeeuw is vooral in 2011-12 abundant aanwezig geweest. De kleine mantelmeeuw werd tussen 2001-2005 nauwelijks geobserveerd, maar is de laatste jaren wel regelmatig in kleine aantallen waargenomen.

Tabel 7: Weergave van de wintermaxima voor de meeuwen voor de periode 2001-2019.

Soort	2001 -02	2002 -03	2003 -04	2004 -05	2005 -06	2006 -07	2007 -08	2008 -09	2009 -10	2010 -11	2011 -12	2012 -13	2013 -14	2014 -15	2015 -16	2016 -17	2017 -18	2018 -19
kokmeeuw	115	66	90	350	0	2000	65	250	430	8	3200	166	26	80	362	36	54	143
zilvermeeuw	1	0	9	5	0	33	1	10	91	14	90	23	6	4	11	0	3	13
stormmeeuw	1	1	2	50	0	40	1	37	46	1	200	11	1	10	3	2	8	12
kleine mantelmeeuw	0	0	1	0	0	2	5	1	1	0	15	9	11	6	3	0	2	4
pontische meeuw	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
geelpootmeeuw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
zwartkopmeeuw	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.3.2 Broedvogeltellingen

3.3.2.1 Methode

De broedvogels op de Kallemoeie-Papelenvijver worden om de vijf jaar gemonitord. De eerste broedvogeltelling vond plaats in 2014 en werd reeds beschreven door Raman et al. (2014). Aangezien er geen eerdere broedvogeltellingen uitgevoerd werden, zal de telling van 2014 als referentie worden gebruikt. Het INBO volgde de 'uitgebreide territoriumkartering' zoals beschreven door van Dijk & Boele (2011). In totaal werden er zeven terreinbezoeken verricht. De terreinbezoeken werden uitgevoerd op volgende data:

dag	maand	jaar
15	5	2018
26	6	2018
27	4	2018
28	5	2018
13	4	2018
11	6	2018
27	7	2018

De tellingen beperkten zich tot de plas, oeverzones en randzones. Per bezoek werden alle waarnemingen die op broeden duiden weergegeven op een veldkaart. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen zekere broedparen en waarschijnlijke broedparen. Waargenomen broedparen worden als "zeker" beschouwd als broedgedrag kan worden afgeleid en de waarnemingen uitsluitend zijn. Deze uitsluiting houdt in dat een individu niet dubbel geteld kan worden door bijvoorbeeld de aanwezig van beurtelings- of gelijktijdige zang. Elke uitsluitende waarneming die wordt ingetekend op de veldkaart stelt dus een ander individu voor. Er zijn twee typen uitsluitende waarnemingen:

- tegelijk vastgestelde, met zekerheid verschillende, vogels;
- vogels die na elkaar langs de route zijn geobserveerd en waarvan het onwaarschijnlijk is dat het om hetzelfde individu gaat. Deze interpretatie dient in het veld gemaakt te worden (van Dijk & Boele, 2011).

3.3.2.2 Resultaten

De waargenomen territoria zijn geprojecteerd op kaartmateriaal en terug te vinden in Bijlage 13. Er wordt onderscheid gemaakt tussen nestvondsten, nestindicaties, paren in broedbiotoop en geldige territoria.

Op figuur 17 wordt het aantal waarnemingen en aantal broedparen voor de verschillende broedvogelsoorten in 2018 weergegeven.

Vooraleer kleine karekieten, meerkoeten, fuut, winterkoning en tijaftjaf vinden nestgelegenheden te Kallemoeie. In mindere mate ook canadese gans, houtduif, koolmees, krakeend, merel, kuifeend, roodborst, slobbeend, zwartkop, wilde eend, waterhoen en zwarte kraai.

Voor volgende soorten werd er op zijn minst indicaties voor 1 broedpaar: grasmus, knobbelswaan, nachtegaal, pimpelmees, rietzanger, staartmees, slobbeend, tuinfluiter en zanglijster.

Figuur 17: Aantal waarnemingen en aantal broedparen voor de verschillende broedvogelsoorten in 2018 in de Kallemoie-Papelenvijver.

In figuur 18 wordt een vergelijking gemaakt tussen de territoria die zijn aangetroffen in onze referentiesituatie (2014) en 2018. De aantallen zijn vrij vergelijkbaar. Er zijn weinig grote verschuivingen in aantal.

Figuur 18: Een vergelijking van het aantal broedparen tussen 2014 en 2018 in de Kallemoeie-Papelenvijver.

Er is een duidelijke toename van winterkoning en canadese gans. Ruigten zijn omgezet in wilgestruweel. Voor soorten als de winterkoning vergroot hiermee het aandeel potentieel broedbiotoop. Zij verkiezen opgaande begroeiing. Er is een afname van tuinfluiter, houtduif, merel en pimpelmees.

Soorten die in 2018 wel gebroed hebben op de plas, maar niet in 2014 zijn: zwarte kraai, tafeleend, staartmees, slobeend, rietzanger, nachtegaal, kuifeend, krakeend, knobbelzwaan en grasmus.

Voor grasmus, waterhoen, zanglijster, tuinfluiter, staartmees, rietzanger en pimpelmees is de situatie niet veranderd ten opzichte van 2014.

Voor kleine plevier, ijsvogel, heggenmus en ekster zijn er geen broedparen meer gevonden.

4 Gebiedsevaluatie

4.1 Watertype en fysisch-chemische beoordeling

Er is vooralsnog geen duidelijke trend in de fysisch-chemische waterkwaliteit t.o.v. 2003 vast te stellen: de gebruikelijke variatie is daartoe onvoldoende bekend. De resultaten voor het biologisch niet-reactieve chloride in 2018 en 2015 zijn quasi identiek, geleidend vermogen, pH en de concentraties van basische kationen, sulfaat en zwevende stof zijn vergelijkbaar. Ammonium is toegenomen, totaalfosfor en chlorofyl veeleer gedaald. De zuurstoftoestand is verslechterd. Vergelijkbaarheid met 2003 is beperkt door de lagere meetfrequentie in dat jaar (vijf bepalingen mei-november), maar tussen 2003 en 2015 werd enkel een beperkte stijging van calcium, magnesium en bicarbonaat vermoed (Denys et al. 2016).

De Kallemoeievijver was het best vergelijkbaar met een diep, alkalisch meer met een van nature meer voedselrijk karakter (Aw-e). De diepte is wellicht nog niet in die mate afgenomen dat zomerstratificatie volledig achterwege blijft (zie echter 1.9). Actueel wordt niet voldaan aan de richtwaarden voor totaalfosfor, totaalstikstof, zuurstof en pH voor dit type. Voor het ondiepe type Ami-e is vooral TP te hoog. Of de minder sterke waterbloei in 2018 al dan niet een uitzondering vormt is niet uit de warnemingen af te leiden.

4.2 Terrein

De huidige hoeveelheid gestort slib in de Kallemoeie-Papelenvijver is laag in vergelijking met de totaal te storten hoeveelheid. In totaal werd er tot nu toe 126.620 ton ontwaterde specie geborgen tijdens drie bergingscampagnes: 2010 (86.520 ton) 2012 (29.292 ton) en 2016 (10.808 ton). Momenteel is enkel de landtong in het oosten van de vijver gerealiseerd tijdens de campagne in 2012 en is er een beperkte verondieping gebeurd tijdens de andere twee campagnes. Het diepste punt werd, vermoedelijk als gevolg van een combinatie van slibberging en verplaatsing van sediment door natuurlijke processen zoals golfslag en windwerking, verondiept van 10 tot 7 meter. In 2017 werd een klein deel van de oever nabij de ingang in het zuidoosten deels terug vrijgemaakt en werd de wilgenopslag hier verwijderd. Daarnaast wordt het grasland langs de noordwestelijke en zuidwestelijke oever jaarlijks gemaaid om de zichtbaarheid op de plas zo veel mogelijk te waarborgen. In figuur 6 is er tussen 2015 en 2018 een verschil zichtbaar in de omvang van de ondiepere zone (0-2m). Dit is echter te wijten aan de lage waterstand in 2018 ten gevolge van aanhoudende droogte en niet het gevolg van bergingswerkzaamheden.

4.3 Flora

We kunnen stellen dat de watervegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver een sterk negatieve evolutie kent. De maximale diepte waarop submerse vegetatie werd aangetroffen in 2018 was slechts 3,9 m, waar deze in zowel 2003 als 2015 nog 7 m bedroeg. Het aantal in het water groeiende macrofyten is na 2015 nog verder afgenomen. Waar dit aantal tussen 2003 en 2015 al daalde van 28 naar 21 soorten, werden nu slechts 17 soorten aangetroffen. Het aantal submerse taxa (inclusief draad- en darmwieren), dat bij de voorgaande karteringen in 2003 en 2015 resp. 17 en 15 soorten bedroeg, is nu verder gedaald tot 11 en het aantal kranswiertaxa van 5 naar 1. Voor de submerse vegetatie kunnen we concluderen dat deze over de hele lijn een gestage afname kent. Dit zowel in de maximale groeidiepte, totale bedekking als in de soortenrijkdom. Daarbovenop zijn gedurende de monitoringperiode de soorten van het Europees beschermd habitatype 3140 (kalkhoudende oligo-

mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties) verdwenen en behoort deze plas dus niet langer tot een Europees beschermd habitattyp. Op de oevers van de Kallemoeie-Papelenvijver is er successie naar wilgenstruweel waarneembaar ten koste van de ruigte- en rietvegetaties. De aangroei van het waterriet wordt op vele plaatsen nog bemoeijkt door de steile oevers en de foerageedruk van watervogels, daarbij lijkt het waterriet plaatselijk te zijn teruggedrongen naar ondiepere zones al is de reden hiervoor vooralsnog onbekend.

De achteruitgang van de submerse vegetatie is een zelfversterkend proces en het resultaat van verregaande eutrofiering in de voorbije decennia. Watervegetatie kan, met name in eutrofe wateren, sterk variëren tussen de verschillende jaren. Hoewel er een duidelijke negatieve trend is in zowel de bedekking als de soortenrijkdom van de submerse vegetatie, is het moeilijk om op basis van een driejaarlijkse kartering een relatie te leggen met de bergingswerkzaamheden. Andere factoren zoals klimatologische omstandigheden (zoals de zeer droge zomer in 2018) kunnen een grote invloed hebben op de vegetatieontwikkeling. Een driejaarlijkse vegetatiekartering lijkt te beperkt om conclusies uit te trekken. Het uitzetten van minimaal een vijftal PQ's (permanente plots) die jaarlijks worden gemonitord voor de submerse vegetatie zou een goede aanvulling vormen die relatief weinig inspanning vereist.

4.4 Fauna

In totaal zijn er 56 verschillende soorten watervogels waargenomen tijdens de gestandaardiseerde watervogeltellingen.

De watervogeltellingen volgen de trends op Vlaams niveau. Zo is de tafeleend overal in Vlaanderen afgenomen. Ook voor canadese gans, dodaars, meerkoet, tafeleend en waterhoen nemen we eerder een afname in aantal individuen waar. Meerkoeten en waterhoentjes hebben minder foerageermogelijkheden in aangrenzend gebied.

We zien op de plas Kallemoeie wel een toename in aantal ten opzichte van 2001 voor grauwe gans, krakeend, nijlgans, slobend en wintertaling.

Vooraf kleine karekieten, meerkoeten, fuut, winterkoning en tjiftjaf vinden nestgelegenheid te Kallemoeie. In mindere mate ook canadese gans, houtduif, koolmees, krakeend, merel, kuifeend, roodborst, slobend, zwartkop, wilde eend, waterhoen en zwarte kraai.

Soorten als winterkoning profiteren van de verdergaande verstruweling en ook de canadese gans doet het goed. Voor soorten als de tuinfluiter, houtduif, merel en pimpelmees zijn er minder territoria aangetroffen dan in 2014.

4.5 Algemeen besluit

De Kallemoeie-vijver is een hypertrofe plas die een gestage achteruitgang van de ondergedoken vegetatie kent. De berging van slib zal hier wellicht niet veel ten goede aan veranderen, ook al wordt het slib afgedekt met zand. Voorts zal afwezigheid van beheer zorgen voor een verdergaande successie van ruigten naar wilgenstruweel. De afname van graslanden en ruigten nabij de plas zorgt voor een daling van soorten als de meerkoet of waterhoentjes, die deze vegetatietypes prefereren om op te foerageren. Ook de rietkragen zullen afnemen door een verdere verstruweling. Slikrandjes zijn nagenoeg verdwenen, waardoor we in de nabije toekomst op de oeverzones nauwelijks steltlopers hoeven te verwachten.

Voor watervogels verwachten we ook in de toekomst eerder een weerspiegeling van Vlaamse trends. Steltlopers, koeten en waterhoentjes zullen wellicht verder afnemen en we verwachten een verdere toename voor soorten die broeden in wilgenstruwelen als winterkoning en tjif tjaf.

4.6 Aanbevelingen voor DE VLAAMSE WATERWEG

Rietkragen zullen afnemen en struwelen zullen toenemen. De wilgen zullen forser worden met bredere stammen. Dit maakt dat op het eind van de rit moeilijker om deze wilgen te verwijderen, rietkragen te herstellen en het gewenste eindbeeld op te leveren.

Ter hoogte van de rietkragen en ten zuiden van de plas kunnen de bomen nu reeds gekapt worden. Dit zou gefaseerd kunnen gebeuren. Zo wordt de successie naar gelang de inspanning vertraagd of tegengegaan en kunnen de rietkragen verder uitbreiden ten gunste van vogels met rietkragen als (broed)habitat.

Bijkomend kunnen de rietkragen worden afgezet tegen ganzenvraat.

5 Referenties

BVR (2010) Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning en van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, voor wat betreft de milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren, waterbodems en grondwater. Belgisch Staatsblad 2345: 45463-45497.

Denys L. & Packet J. (2004) Vegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth) in de zomer van 2003. Verslag Instituut voor Natuurbehoud IN.O.2004.06, 27 p.

Denys L., Packet J., Scheers K., De Dobbelaer T., Raman M., 't Jollyn F. & Vermeersch G. (2016). Monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Paepelenvijver (Nazareth). Periode 2001-2015. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2016 INBO.R.2016.11585058, 32 p.

Leyssen A., Adriaens P., Denys L., Packet J., Schneiders A., Van Looy K. & Vanhecke L. (2005). Toepassing van verschillende biologische beoordelingssystemen op Vlaamse potentiële interkalibratielocaties overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water – partim “Macrophyten”. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Poikane S., Portielje R., van den Berg M., Phillips G., Brucet S., , Carvalho L., Mischke U., Ott I., Soszka H., Van Wichelen J. (2014) Defining ecologically relevant water quality targets for lakes in Europe. Ecol. Appl. 51: 592-602.

Schneiders A., Denys L., Jochems H., Vanhecke L., Triest L., Es K., Packet J., Knuysen K. & Meire P. (2004). Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsmethode voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. Rapporten van het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, IN.R.2004.1, 152 p.

Simoens I., Verbiest H., Lambeens I., Belpaire C., Verreycken H. (2004). Inrichtingsplan van de Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.

Bijlage 1: Ontwerpplan Groot Prijkels

Bijlage 1. Ontwerpplan Groot Prijkels (bron: Veneco, 2017).

Bijlage 2: Toekomstbeeld Groot Prijkels

Bijlage 2. Toekomstbeeld Groot Prijkels (Bron Veneco, 2017).

Bijlage 3: Ontwerpplan Kallemoeie-Papelenvijver

Bijlage 3. Ontwerpplan Kallemoeie-Papelenvijver (Ecorem, 2008)

Bijlage 4: Kallemoeie-Papelenvijver ligging segmenten 2018

2018

Bijlage 4. Kallemoeie-Papelenvijver ligging segmenten 2018

Bijlage 5: Kallemoeie-Papelenvijver vegetatiekaart 2018

Bijlage 5. Kallemoeie-Papelenvijver vegetatiekaart 2018

Bijlage 6: Kallemoeie-Papelenvijver relatieve bedekking submerse vegetatie 2018

Bijlage 6. Kallemoeie-Papelenvijver relatieve bedekking submerse vegetatie 2018

Bijlage 7: Kallemoeie-Papelenvijver oevertypen 2018

Bijlage 7. Kallemoeie-Papelenvijver oevertypen 2018

Bijlage 8: vergelijking oevertypes 2003, 2015 en 2018.

Bijlage 8. Vergelijking oevertypes 2003, 2015, 2018

Bijlage 9: Vegetatieopnames watersegmenten

	WS1	WS2	WS3	WS4	WS5	WS6	WS7	WS8	WS9	WS10	WS11	WS12	WS13	WS14	WS15	WS16	WS17	RS1
bedekking (%)																		
totale bedekking	20	80	<1		10	0	70	0	60	<1	65	<1	70	1	<1	<1	<1	85
boomlaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
struiklaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
kruidlaag	<1	15	<1	<1	0	70	0	60	<1	65	<1	35	<1	<1	0	<1	<1	85
moslaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
algenlaag	20	70	<1		10	0	1	0	1	0	1	0	40	1	<1	<1	0	0
submers	<1	15	<1	<1	0	70	0	60	<1	65	<1	35	<1	<1	0	<1	<1	<1
drijvend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zwevend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
helofyt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
kranswier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kroos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVI	0	10	0	0	0	20	0	20	<1	5	0	15	<1	<1	0	<1	<1	30
Beschaduwing overhang. boom+struik (%)	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	50	15
diepte range (m)	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-0,5	0,5-2	0-2	0-2	0-0,25	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-0,5
diepte representatief (m)	1	1	1	1	1	1	0,1	1	1	0,8	0,1	1	1	0,3	0,6	1	1	0,1
diepte max (m)	2	2	2	2	2	2	0,5	2	2	2	0,25	2	2	1,5	2	2	2	0,5
<i>Bidens frondosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chara globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche truncata subsp. occidentalis</i>	1	2	r		1	-	-	-	5	-	5	1	4	1	-	-	-	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chara vulgaris var. longibracteata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crassula helmsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Draadwier</i>	2	5	r		2	-	2	-	1	-	1	1	4	2	2	r	-	-
<i>Drepanocladus aduncus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Elodea canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	r	-	-	-	r	-	-	r	-
<i>Elodea nuttallii</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	2	1	1	-	r	1	-	-	1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nitella mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Potamogeton crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	2	-		1	-	1	-	1	-	1	-	1	r	r	-	-	-
<i>Potamogeton trichoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ulvia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Zannichellia palustris subsp. palustris</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	r	1	1	-	-	-	-	-	-

Bijlage 10: Vegetatieopnames oeversegmenten

	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	OS6	OS7	OS8	OS9	OS10	OS11	OS12	OS13	OS14	OS15
bedekking (%)															
totale bedekking	100	5	85	100	100	100	90	85	80	100	85	100	50	100	100
boomlaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
struiklaag	5	0	15	90	10	80	0	65	0	85	0	90	0	40	0
kruidlaag	95	4	5	45	90	20	90	40	80	20	85	10	50	60	100
moslaag	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
algenlaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
submers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
drijvend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zwevend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
helofyt	95	4	5	45	90	20	90	40	80	20	85	10	50	60	100
kranswieren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kroos	0<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
beschaduwng overh boom/struik (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	r	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (kruid)	1	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	r	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atriplex hastata</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> (boom)	r	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bidens frondosa</i>	2	-	r	-	r	-	1	-	-	1	1	2	1	2	4
<i>Bidens tripartita</i>	3	-	-	2	r	-	1	1	1	r	-	2	-	-	1
<i>Bryophyta</i> sp.	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buddleja davidii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche truncata</i> subsp. <i>occidentalis</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
<i>Carduus crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	2	-	-	1	-	-	2	1	-	-	2	-	2	-	2
<i>Cirsium vulgare</i>	r	-	2	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>cornus sanguinea</i> (kruid)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	1	-
<i>Cornus sanguinea</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
<i>Crossula helmsii</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Epilobium ciliatum</i>	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	3	-	1	3	-	-	-	-	1	1	2	2	2	-	4
<i>Epilobium parviflorum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron canadensis</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron</i> sp.	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Erigeron sumatrensis</i>	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	2	-	1	1	r	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> (kruid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helichrysum luteoalbum</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hortensia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Humulus lupulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	r	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inula conyzae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Jacobaea vulgaris</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> (kruid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Juncus inflexus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leontodon saxatilis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lonicera nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	3	1	2	2	1	1	2	-	-	2	2	2	2	2	2
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	4	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus albus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

VERVOLG	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	OS6	OS7	OS8	OS9	OS10	OS11	OS12	OS13	OS14	OS15
<i>Mentha aquatica</i>	4	1	2	3	-	1	1	1	2	1	-	1	2	1	-
<i>Oenothera sp.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxybasis rubra</i>	-	-	1	-	-	-	r	r	-	-	-	1	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Persicaria hydropiper</i>	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	2	-	-	-	r	-	2	-	-	-	-	-	1	1	-
<i>Persicaria maculosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Petasites hybridus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	1
<i>Phragmites australis</i>	1	-	-	1	5	2	5	3	5	1	5	2	-	4	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i> (boom)	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus sp.</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus serotina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus sp.</i>	r	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex maritimus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex palustris</i>	1	-	-	-	r	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Sagina procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Salix babylonica</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix babylonica</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> (kruid)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> (struik)	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Salix triandra</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix viminalis</i> (kruid)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix viminalis</i> (struik)	-	-	-	1	-	-	-	-	r	-	r	-	-	4	-
<i>Salix x alba</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix x alba</i> (kruid)	2	-	3	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Salix x alba</i> (struik)	1	-	3	4	-	5	-	-	-	5	-	4	-	r	-
<i>Salix x cinerea</i> (kruid)	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	r
<i>Salix x cinerea</i> (struik)	1	-	-	3	1	1	-	5	1	3	r	4	-	-	-
<i>Salix x rubens</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix x rubens</i> (kruid)	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Salix x rubens</i> (struik)	2	-	-	4	1	1	-	3	-	1	-	3	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scrophularia nodosa</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio inaequidens</i>	r	r	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	1	-	-	r	-	1	r	2	2	2	1	2	-	-	-
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	r	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	1
<i>Verbascum thapsus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	OS16	OS17	OS18	OS19	OS20	OS21	OS22	OS23	OS24	OS25	OS26	OS27	OS28	OS29	OS30
bedekking (%)															
totale bedekking	100	100	100	80	100	15	1	95	100	50	100	100	100	100	100
boomlaag	0	80	90	30	0	0	0	75	0	10	0	0	80	75	0
struiklaag	90	50	45	70	0	0	0	60	0	25	0	65	15	65	0
kruidlaag	15	15	10	10	100	15	1	15	100	30	100	45	75	35	100
moslaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
algenlaag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
submers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
drijvend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
zwevend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
helofyt	15	15	10	10	100	15	1	15	100	30	100	45	75	35	100
kranswieren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kroos	0	0	0	0	0	0	<1	0	0	0	0	0	0	0	0
beschaduwning overh boom/struik (%)	0	0	0	0	40	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (boom)	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-
<i>Alnus glutinosa</i> (kruid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus glutinosa</i> (struik)	-	r	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	2	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atriplex hastata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bidens frondosa</i>	1	1	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Bidens tripartita</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bryophyta</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Buddleja davidii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Callitriche truncata</i> subsp. <i>occidentalis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	1	2	2	2	2	-	-	2	2	-	2	2	2	2	2
<i>Carduus crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex hirta</i>	-	-	1	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	1	-	-	1	-	-	2	1	-	1	-	1	r	2	1
<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>cornus sanguinea</i> (kruid)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
<i>Crassula helmsii</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crepis capillaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elytrigia repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium ciliatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	2	2	1	1	1	2	-	2	-	-	-	r	-	-	-
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	r
<i>Erigeron canadensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron sumatrensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	1	-	r	-	-	-	1	r	-	1	1	1	-	r
<i>Fraxinus excelsior</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> (kruid)	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-
<i>Helichrysum luteoalbum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hortensia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Humulus lupulus</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	2	1	1	2	3	-	2
<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inula conyzae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jacobaea vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> (kruid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Juglans regia</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Juncus effusus</i>	r	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus inflexus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leontodon saxatilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Lonicera nitida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	2	1	2	-	-	2	-	-	-	-	1	2	-
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-
<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus albus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

VERVOLG	OS16	OS17	OS18	OS19	OS20	OS21	OS22	OS23	OS24	OS25	OS26	OS27	OS28	OS29	OS30
<i>Mentha aquatica</i>	-	-	1 r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oenothera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxybasis rubra</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria amphibia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria hydropiper</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria maculosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Petasites hybridus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	2	2	5	1	-	2	5	2	5	2	1	2
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Poa annua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	4	-	-
<i>Populus tremula</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	r	-	-	2	-	-	1	-	-
<i>Prunus avium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus serotina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	3	-	-	-
<i>Quercus robur</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<i>Quercus robur</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Ranunculus sceleratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa amphibia</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rorippa palustris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rubus sp.</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	1	3	2	3	4	3	-
<i>Rumex maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex palustris</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sagina procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix babylonica</i> (boom)	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix babylonica</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Salix caprea</i> (boom)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Salix caprea</i> (kruide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> (struik)	r	r	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
<i>Salix triandra</i> (struik)	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Salix viminalis</i> (kruide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix viminalis</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	-	1	-
<i>Salix x alba</i> (boom)	-	5	5	3	-	3	-	4	-	-	-	r	-	5	-
<i>Salix x alba</i> (kruide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix x alba</i> (struik)	r	-	-	3	-	1	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Salix x cinerea</i> (kruide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix x cinerea</i> (struik)	-	5	3	3	3	-	-	2	-	-	-	5	1	5	-
<i>Salix x rubens</i> (boom)	-	1	2	2	-	-	-	4	-	-	-	r	-	3	-
<i>Salix x rubens</i> (kruide)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix x rubens</i> (struik)	r	1	2	-	-	r	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> (struik)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senecio inaequidens</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	2	2	1	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-
<i>Solidago virgaurea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys palustris</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Typha latifolia</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	2	2	-	-	-	2	2	2	-	2	2	2	2
<i>Verbascum thapsus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bijlage 11: Watervogeltellingen 2015-2019

Bijlage 12: Maxima watervogeltellingen 2001-2019

Bijlage 13: Broedvogeltellingen 2018