



Vlaanderen
is wetenschap






Monitoring van het visbestand in de Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth in 2021 in functie van slibstorting van baggerspecie

Rhea Maesele, Jeroen Van Wichelen, Claude Belpaire, Gerlinde Van Thuyne, Franky Dens, Marc Dewit, Adinda De Bruyn, Isabel Lambeens, Thomas Terrie, Yves Maes, Linde Galle

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:

Rhea Maesele , Jeroen Van Wichelen , Claude Belpaire, Gerlinde Van Thuyne , Franky Dens, Marc Dewit, Adinda De Bruyn, Isabel Lambeens, Thomas Terrie, Yves Maes, Linde Galle
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewers:

Jeroen Van Wichelen
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Vera De Vlieger
De Vlaamse Waterweg

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

Vestiging:

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

e-mail:

rhea.maesele@inbo.be

Wijze van citeren:

Maesele R., Van Wichelen J., Belpaire C., Van Thuyne G., Dens F., Dewit M., De Bruyn A., Lambeens I., Terrie T., Maes Y., Galle L. (2024). Monitoring van het visbestand in de Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth in 2021 in functie van slibstorting van baggerspecie. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2024 (63). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.116099835

D/2024/3241/450

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2024 (63)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Hilde Eggermont

Dit onderzoek werd uitgevoerd:

in opdracht van De Vlaamse Waterweg.

De Vlaamse Waterweg NV
Havenstraat 44
3500 Hasselt



Dit werk valt onder een [Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

**Monitoring van het visbestand in de Kallemoeie-
Papelenvijver te Nazareth in 2021 in functie van
slibstorting van baggerspecie**

**Rhea Maesele, Jeroen Van Wichelen, Claude Belpaire, Gerlinde Van Thuyne,
Franky Dens, Marc Dewit, Adinda De Bruyn, Isabel Lambeens, Thomas Terrie,
Yves Maes, Linde Galle**

doi.org/10.21436/inbor.116099835

Dankwoord

Het visbestand van de Kallemoeie-Papelenvijver bemonsteren is zwaar en intensief werk. Maar dit weerhield onze enthousiaste arbeiders, technici en veldmedewerkers niet om de campagnes met succes uit te voeren. Dank je wel Franky, Marc, Linde, Isabel, Thomas en Yves. Daarnaast werd het team ook geholpen door de enthousiaste medewerking van Sarah Broos, een stagiaire in het kader van haar masteropleiding Biologie aan de UGent. Administratieve en praktische ondersteuning kregen we van Vera De Vlieger van DVW. Mooie drone-beelden van onze werkzaamheden werden gemaakt door Ranek Belpaire en zijn verkrijgbaar op vraag. Voor enkele bijkomende metingen inzake macro-invertebraten, fysico-chemie, ecotoxicologie en de kwaliteitsbeoordeling zijn we VMM zeer dankbaar, in het bijzonder Els Ryken, Joost Mertens, Raf Elst en Klaas Debusschere.



Samenvatting

Dit rapport beschrijft de toestand van de Kallemoeie-Papelenvijver op het vlak van vissen in de monitoringsperiode 2021 en geeft een vergelijking met de vorige rapportage van de monitoringsperiode 2003.

De **zuurstofconcentratie** op de bodem van de vijver was lager in 2021 dan in 2003 en ging soms onder de basiskwaliteitsnorm van 6 mg/l.

Ook het **doorzicht** kende een achteruitgang. Deze bedroeg nog gemiddeld 6 m over het gehele meer in 2003, terwijl in 2021 maar gemiddeld 3,3 m werd opgemeten. In 2003 werden 9 vissoorten in de vijver geobserveerd. In 2021 was dit gereduceerd tot **7 vissoorten**. Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*) en blankvoorn (*Rutilus rutilus*) werden in 2021 niet meer gevangen.

Er werden **geen exoten** in de vijver gevangen, net zoals in 2003.

In 2021 lag het aantal gevangen zeelten (*Tinca tinca*) duidelijk hoger dan de overige gevangen soorten, maar de **biomassa vis** bestond hoofdzakelijk uit paling (*Anguilla anguilla*), gevolgd door zeelt, snoek (*Esox lucius*) en baars (*Perca fluviatilis*). Dit in tegenstelling tot 2003, waar de densiteit van zeelt ook duidelijk domineerde maar de visbiomassa gelijkmatiger was verdeeld over zeelt, paling, brasem (*Abramis brama*), baars en snoek.

Ondanks de hoge afvisintensiteit hadden we een lage **hervangst** (9,38% in 2021 vs. 3,88% in 2003), waardoor we bij de densiteitschatting een hoge standaardfout vonden en we bij meerdere soorten geen zinvolle schatting konden berekenen. Het totaal geschatte gewicht van de 4 soorten in de vijver, voor exemplaren > 6 cm, waarvoor er terugvangsten beschikbaar waren (2021: baars, paling, snoek, zeelt), bedroeg 1.040,48 kg wat overeenkomt met 43,35 kg/ha voor 2021. Voor 2003 (baars, rietvoorn, snoek, zeelt) bedroeg het totaal geschatte gewicht 1.073,27 kg (44,72 kg/ha).

De **trends** die vooral opvielen waren de sterke aantalsafname van baars, rietvoorn en snoek en de grote stijging van paling. We zagen ook een lichte daling in aantal voor zeelt. Dit wees op een shift in soortensamenstelling voor de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021.

Ook zagen we een **daling in de EQR score**. In 2003 werd een EQR van 0,45 gevonden wat overeenkomt met een klasse van 'ontoereikende kwaliteit'. In 2021 was de EQR gedaald tot 0,2 wat overeenkomt met een klasse van 'slechte kwaliteit'.



English abstract

This report describes the fish population of the Kallemoeie-Papelenvijver in the monitoring period 2021 and provides a comparison with the previous reporting of the fish population in 2003.

The **oxygen concentration** at the bottom of the lake was lower in 2021 compared to 2003 and even surpassed the basic water quality norm of 6 mg/l.

The **transparency** also declined from a mean of 6 m over the entire lake in 2003 to a mean of 3,3 m in 2021.

In 2003 we observed 9 fish species in the lake, while we only caught **7 fish species** in 2021. The species rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) and roach (*Rutilus rutilus*) were not observed in 2021.

We also didn't find any **non-native fish** species, just like in 2003.

The number of captured tench (*Tinca tinca*) was clearly higher in 2021 compared to the other captured fish species. However, the **fish biomass** mainly consisted of eel (*Anguilla anguilla*), followed by tench, pike (*Esox lucius*) and perch (*Perca fluviatilis*). This is not in line with 2003 where the number of captured tench also dominated but the fish biomass was more equally spread between tench, eel, bream (*Abramis brama*), perch and pike.

We had a low **recapture** percentage (9,38% in 2021 vs. 3,88% in 2003), despite the high fishing intensity that was performed, which resulted in a high standard error when estimating the density. Due to this, it was not possible to estimate the density for some fish species. The total estimated weight for the 4 most captured fish species, for individuals > 6 cm and for which we obtained recaptures (2021: perch, eel, pike, tench), amounted to 1.040,48 kg (43,35 kg/ha) for 2021. For 2003 (perch, rudd, pike, tench), the total estimated weight amounted to 1.073,27 (44,72 kg/ha).

The strong decline in numbers of perch, rudd and pike and the steep increase in the number of eel were most striking. We also noticed a slight decrease in the number of tench. These **trends** indicated a shift in species distribution in the Kallemoeie-Papelenvijver.

We also saw a **decrease in the EQR values** (Ecological Quality Ratio). In 2003, we found an EQR value of 0,45 which aligns with a 'poor state'. In 2021, the EQR value decreased to 0,2 which aligns with a 'bad ecological quality'.

Inhoudstafel

Dankwoord.....	2
Samenvatting.....	3
English abstract.....	4
Lijst van figuren.....	9
Lijst van tabellen.....	10
1 Inleiding.....	12
1.1 Aanleiding monitoringsplan.....	12
1.2 Doelstellingen.....	12
2 Context.....	14
2.1 Studiegebied.....	14
2.2 Uitgangssituatie.....	15
2.2.1 Waterkwaliteit.....	15
2.2.1.1 Fysisch-chemische watersamenstelling.....	15
2.2.1.2 Fytoplankton.....	15
2.2.2 Macrofyten.....	16
2.2.3 Avifauna.....	16
2.2.4 Vissen.....	16
2.2.5 Metingen uitgevoerd door de VMM.....	16
2.3 Slibstortingen.....	17
3 Trends.....	19
3.1 Waterkwaliteit.....	19
3.1.1 Fysisch-chemische watersamenstelling.....	19
3.1.2 Fytoplankton.....	19
3.2 Macrofyten.....	20
3.3 Avifauna.....	20
3.4 Metingen uitgevoerd door de VMM.....	21
4 Materiaal en methode afvissingen 2021.....	23
4.1 Opdeling in zones.....	23
4.1.1 Zone 1.....	23
4.1.2 Zone 2.....	24
4.1.3 Zone 3.....	24
4.2 Fysische en chemische parameters.....	24
4.3 Vangstmethoden.....	24
4.3.1 Elektrisch vissen.....	24
4.3.1.1 Voordelen.....	25



4.3.1.2	Nadelen	25
4.3.2	Fuiken	26
4.3.2.1	Voordelen.....	26
4.3.2.2	Nadelen	26
4.3.3	Kieuwnetten	27
4.3.3.1	Voordelen.....	28
4.3.3.2	Nadelen	28
4.4	Merkmethode	29
4.4.1	Voordelen.....	29
4.4.2	Nadelen	29
4.5	Polluenten	29
4.6	Vangstkalender.....	29
5	Resultaten	32
5.1	Waterkwaliteit.....	32
5.1.1	Fysische en chemische parameters.....	32
5.1.1.1	Zuurstofconcentratie, temperatuur, zuurtegraad en conductiviteit	32
5.1.1.1.1	2021	32
5.1.1.1.2	2003	35
5.1.1.2	Secchi-diepte	38
5.1.1.3	Waterbloei.....	38
5.2	Efficiëntie van de vangstmethodes	39
5.2.1	Aantal gevangen vissen en gevangen biomassa per methode	39
5.2.2	Nulvangsten.....	41
5.2.3	Gevangen soorten per afvismethode.....	42
5.3	Visdiversiteit.....	43
5.4	De populatiestructuur van de aanwezige soorten	45
5.4.1	Baars (<i>Perca fluviatilis</i>)	46
5.4.2	Blankvoorn (<i>Rutilus rutilus</i>)	47
5.4.3	Brasem (<i>Abramis brama</i>)	48
5.4.4	Karper (<i>Cyprinus carpio</i>).....	49
5.4.5	Paling (<i>Anguilla anguilla</i>).....	50
5.4.6	Rietvoorn (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	50
5.4.7	Snoek (<i>Esox lucius</i>)	51
5.4.8	Tiendoorrige stekelbaars (<i>Pungitius pungitius</i>).....	52
5.4.9	Zeelt (<i>Tinca tinca</i>).....	53
5.5	Vangstcapaciteit gedurende de vangstperiode	54



5.6	De soortendistributie in de vijver.....	55
5.6.1	De aantal- en biomassaverdeling over de drie zones van de Kallemeoie-Papelenvijver.....	55
5.6.2	De soortverdeling over de drie zones van de Kallemeoie-Papelenvijver.....	56
5.7	Migratiegedrag van de teruggevangen vissoorten	57
5.8	Biomassabepaling van de teruggevangen soorten aan de hand van merk en terugvangst	60
5.8.1	De merk- en terugvangstmethode.....	60
5.8.2	Biomassabepaling van de teruggevangen soorten	62
5.9	Catch per unit effort.....	65
5.10	De index voor Biotische Integriteit (IBI).....	66
5.10.1	Inleiding.....	66
5.10.2	De biotische integriteit van een stilstaand water	66
5.10.3	De biotische integriteit van de Kallemeoie-Papelenvijver	67
6	Discussie.....	69
7	Aanbevelingen.....	71
	Referenties.....	72
	Bijlage 1: Ontwerpplan Kallemeoie-Papelenvijver.....	74
	Bijlage 2: Analyseresultaten van metingen uitgevoerd door VMM in 2003 en 2021.....	75
	Bijlage 3: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/100m en G/100m) voor de elektrische bevissingen in 2003.....	76
	Bijlage 4: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/fuikdag en G/fuikdag) voor de bevissingen met schietfuike in 2003.....	77
	Bijlage 5: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur) voor de bevissingen met kieuwnetten in 2003.....	77
	Bijlage 6: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/100m en G/100m) voor de elektrische bevissingen in 2021.....	78
	Bijlage 7: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/fuikdag en G/fuikdag) voor de bevissingen met schietfuike in 2021.....	80
	Bijlage 8: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur) voor de bevissingen met kieuwnetten in 2021.....	81
	Bijlage 9: Specificaties van de beviste afstanden van de elektrische afvissingen op de Kallemeoie-Papelenvijver in 2003.....	82
	Bijlage 10: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met schietfuike op de Kallemeoie-Papelenvijver in 2003.....	83
	Bijlage 11: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met kieuwnetten op de Kallemeoie-Papelenvijver in 2003.....	83
	Bijlage 12: Specificaties van de beviste afstanden van de elektrische afvissingen op de Kallemeoie-Papelenvijver in 2021.....	84

////////////////////////////////////

Bijlage 13: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met schietfuiken op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021..... 85

Bijlage 14: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met kieuwnetten op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021..... 86



Lijst van figuren

Figuur 1	Situering monostortplaats voor baggerspecie Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth (NCES / Airbus, Maxar Technologies, Map data ©2023).....	15
Figuur 2	Kaart met aanduiding van de zones waar de bergingscampagnes 1 (2012) en 2 (2016) plaatsvonden. Inset toont de aanleg van de landtong tijdens bergingscampagne 1 (Scheers et al. 2019).....	18
Figuur 3	Bathymetrische kaart van de Kallemoeie-Papelenvijver met onderverdeling in 3 afviszones (2016; kaartbron: DVW).....	23
Figuur 4	Elektrische afvissingen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021	25
Figuur 5	Visbemonsteringen met schietfuisen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021	26
Figuur 6	Visbemonsteringen met kieuwnetten op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021	28
Figuur 7	Waterkwaliteitsparameters van het oppervlaktewater in zone 1 over verschillende dagen gedurende de afvisperiode in 2021.....	34
Figuur 8	Waterkwaliteitsparameters op verschillende dieptes (tussen het wateroppervlak en de bodem) van zone 1 op verschillende dagen tijdens de afvisperiode in 2021	35
Figuur 9	Waterkwaliteit van het oppervlaktewater in zone 2 over verschillende dagen gedurende de afvisperiode in 2003.....	38
Figuur 10	Waterbloei in de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021.....	39
Figuur 11	Procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen per vangstmethode, voor 2003 en 2021.....	40
Figuur 12	Procentuele verdeling van de biomassa van de gevangen vissen per vangstmethode, voor 2003 en 2021.....	41
Figuur 13	Procentuele verdeling van het aantal nulvangsten per vismethode, voor 2003 en 2021	42
Figuur 14	De aantalsverdeling van de gevangen vissen in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021.....	45
Figuur 15	De biomassaverdeling van de gevangen vissen in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021	45
Figuur 16	Baars (bron: Sportvisserij Nederland)	46
Figuur 17	Lengtefrequentieverdeling van baars in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=328) en 2021 (n=81)	47
Figuur 18	Blankvoorn (bron: istockphoto)	47
Figuur 19	Lengte-frequentieverdeling van blankvoorn in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=10)	48
Figuur 20	Brasem (bron: Sportvisserij Nederland).....	48
Figuur 21	Karper (bron: Sportvisserij Nederland)	49
Figuur 22	Paling (bron: GEKopvis)	50
Figuur 23	Lengte-frequentieverdeling van de paling in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=14) en 2021 (n=60).....	50
Figuur 24	Rietvoorn (bron: Sportvisserij Nederland)	50
Figuur 25	Lengte-frequentieverdeling van rietvoorn in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=72)	51
Figuur 26	Snoek (bron: Colourbox)	51
Figuur 27	Lengte-frequentieverdeling van de snoek in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=70) en 2021 (n=23).....	52



Figuur 28	Tiendornige stekelbaars (bron: Sportvisserij Nederland)	52
Figuur 29	Lengte-frequentieverdeling van de tiendornige stekelbaars in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=39) en 2021 (n=7)	53
Figuur 30	Zeelt (bron: Sportvisserij Nederland)	53
Figuur 31	Lengte-frequentieverdeling van de zeelt in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=763) en 2021 (n=993)	54
Figuur 32	Het aantal gevangen vissen per dag in de Kallemoeie-Papelenvijver, in 2003 en 2021	55
Figuur 33	Procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen per zone in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021	56
Figuur 34	Procentuele verdeling van de biomassa gevangen vissen per zone in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021	56
Figuur 35	Aantalsverdeling van de drie zones van de Kallemoeie-Papelenvijver binnen de gevangen vissoorten, voor 2003 en 2021	57
Figuur 36	Proportionele verdeling van de zone van hervangst ten opzichte van de zone van eerste vangst (en terugzet), voor 2003 en 2021	58
Figuur 37	Het totaal aantal teruggevangen exemplaren per soort, voor 2003 en 2021 ...	58
Figuur 38	Verdeling van het aantal en de locatie van de teruggevangen soorten (az = teruggevangen in aangrenzende zone; naz = teruggevangen in niet-aangrenzende zone; zz = teruggevangen in dezelfde zone), voor 2003 en 2021	59
Figuur 39	Densiteitschatting voor exemplaren groter dan 6 cm in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021	64
Figuur 40	Metriekscores en EQR van de Kallemoeie-Papelenvijver in 2003 en 2021. Verklaring afkortingen zie hierboven	68

Lijst van tabellen

Tabel 1	Overzicht van de monitoringplannen van de verschillende variabelen (Scheers et al. 2019)	13
Tabel 2	De klasse volgens de verschillende kwaliteitsbeoordelingmethoden in de 3 zones van de Kallemoeie-Papelenvijver, VMM (2003)	17
Tabel 3	De klasse volgens de verschillende kwaliteitsbeoordelingmethoden in de 3 zones van de Kallemoeie-Papelenvijver, VMM (2021 vs 2003)	21
Tabel 4	Afvisprogramma (mei 2021) met overzicht van de verschillende vangstmethodes: elektrisch (E), kieuwnetten (K) en dubbele schietfuisen (F)	29
Tabel 5	Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen aan de oppervlakte van zone 1 van de Kallemoeie-Papelenvijver (2021)	32
Tabel 6	Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen gemeten aan de oppervlakte en op de bodem van zone 1. Opmerking: <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	33
Tabel 7	Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen gemeten aan de oppervlakte van zone 2 in 2003	37
Tabel 8	Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen gemeten aan de oppervlakte en op de bodem van zone 2 in 2003 (12/06/2003 – 13:00)	37
Tabel 9	Berekening van het gemiddeld aantal vissen en het gemiddeld gewicht per afvising voor de volledige vijver	40
Tabel 10	Aantal gevangen exemplaren per soort en per methode, voor 2003 en 2021	42
Tabel 11	Aantal gevangen vissen per soort, voor 2003 en 2021	43



Tabel 12	Overzichtstabel met de totale vangsten per soort, met de geviste aantallen (N), de aantalpercentages (N%), de geviste biomassa (G in g) en de gewichtspercentages (G%)	44
Tabel 13	Vangst- en terugvangst aantallen per soort, voor 2003 en 2021	62
Tabel 14	Densiteitsschatting en standaardfout voor de exemplaren groter dan 6 cm	63
Tabel 15	Geschatte biomassa in de Kallemoeie-Papelenvijver, uitgaande van het gemiddeld gewicht van de soorten, voor de exemplaren groter dan 6 cm	64
Tabel 16	Samenvatting van de CPUE uitgedrukt in N/100m en G/100m (elektrisch), N/fuikdag en G/fuikdag (schietfuiken) en N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur (kieuwnetten) voor 2003 en 2021, met N = aantal en G = gewicht in g.....	65
Tabel 17	De geselecteerde metrieken voor meren en hun grenswaarden en de EQR-scores (Breine et al. 2015)	67



1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING MONITORINGSPLAN

De Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth is een waterplas die momenteel door De Vlaamse Waterweg wordt geëxploiteerd als monostortplaats voor baggerspecie uit het Leiebekken, na droging op het terrein Noorderwal te Deinze. De vijver heeft een bergingscapaciteit van 775.000 m³ en de milieuvergunning loopt tot 2023. De exploitatie-activiteiten zijn gestart in 2012 en lopen over een periode van twintig jaar. Na de berging zal de Kallemoeie-Papelenvijver een finale invulling krijgen als natuurgebied. Een herinrichtingsplan werd hiertoe opgemaakt 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 habitats gecreëerd worden. Gedurende de werkzaamheden kan er echter 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 (2010) waarmee de toestand van verschillende aspecten op regelmatige basis gemonitord en geëvalueerd wordt in een rapport. Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek heeft de opdracht gekregen om gedurende de 20-jaar durende exploitatie deze monitoring uit te voeren om de evolutie na te gaan en aan te geven of de hierbij gewenste doelstellingen kunnen behaald worden, zodat men tijdig kan bijsturen en men op deze manier tijd en middelen kan sparen.

1.2 DOELSTELLINGEN

Kort samengevat dienen conform het inrichtingsplan volgende aspecten gerealiseerd te worden in de Kallemoeie-Papelenvijver (Bijlage 1) (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 snoekzeelttype 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. In 2019 werd gevraagd om de monitoringsactiviteiten één of twee jaar te staken omwille van een beperkte voortgang van de bergingsactiviteiten.

Tabel 1 Overzicht van de monitoringplannen van de verschillende variabelen (Scheers et al. 2019)

Variabele	Start eerste monitoring	Frequentie monitoring
Broedvogeltellingen	2014	4-5-jaarlijks
Watervogeltellingen	2013	Jaarlijks
Vissen	2021	8-jaarlijks
Macrofyten	2015	3-jaarlijks
Fysisch-chemische watervariabelen	2015	3-jaarlijks

Het doel van dit rapport is om een gedetailleerd overzicht te geven van het huidige visbestand, en deze te vergelijken met het visbestand in 2003, toen nog geen baggerspecie gestort was. Dit zal gebeuren door de populatiestructuur van de aanwezige soorten te bepalen, de distributiepatronen van de vissen weer te geven en het berekenen van de visbiomassa, via een vangst-terugvangstechniek.

2 CONTEXT

2.1 STUDIEGEBIED

De Kallemoeie-Papelenvijver is gelegen te Nazareth in Oost-Vlaanderen. De vijver, die in het zandige interfluvium van Schelde en Leie ligt, werd gegraven in de periode 1970-1973 als zandwinningsplaats voor de aanleg van de E17. De oppervlakte van de vijver bedraagt 24 ha en de omtrek ongeveer 2,3 km. 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 m. Het doorzicht is meer dan 6 m. Het doorzicht varieert sterk doorheen het jaar, waarbij vooral algenbloei in de zomer een 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 getrappt talud en zijn plaatselijk met puin bezaaid. Lokaal is de oever verstevigd met breuksteen.

Ter bescherming van bodem en grondwater, werd conform Vlarem een waterkerende, circulaire cementbetonietwand rondom de stortplaats geplaatst. De wand heeft een dikte van 60 cm en loopt tot een gemiddelde diepte van 12m-mv en tot 1m in de kleilaag van de Formatie van Kortrijk (afsluitende bodemlaag). 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. Er werd een finaal ontwerpplan gemaakt (Ecorem, 2008) voor de Kallemoeie-Papelenvijver na de bergingswerken, waarbij de focus voornamelijk op avifauna wordt gelegd (Bijlage 1).





Figuur 1 Situering monostortplaats voor baggerspecie Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth (NCES / Airbus, Maxar Technologies, Map data ©2023)

2.2 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.

2.2.1 Waterkwaliteit

2.2.1.1 Fysisch-chemische watersamenstelling

De fysisch-chemische condities van de watersamenstelling werden voor het eerst bestudeerd van 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$). 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. De mediane totaalfosforconcentratie bedroeg 0,31 mg/l, wat doorgaat als duidelijk hypereutroof. Het silicaatgehalte was erg laag. De fytoplanktonproductiviteit bleef doorgaans evenwel beperkt.

2.2.1.2 Fytoplankton

Er zijn slechts beperkte gegevens over het fytoplankton voorafgaand aan de werken. In 2001 was de chlorofylconcentratie in september echter wel beduidend laag (ca. 10 $\mu\text{g}/\text{l}$; Haecon-Ecolas 2002 in Denys et al. 2016). In 2003 werden enige drijflagen van *Microcystis aeruginosa* waargenomen, maar enkel nabij de oever.

2.2.2 Macrofyten

De uitgangssituatie voor macrofyten (2003) werd gerapporteerd door Denys & Packet (2004). Er werden 108 plantensoorten in de oevervegetatie geteld. De lijst omvat voornamelijk moerasplanten, ruigtekruiden, spontane opslag en pioniers. In het water werden 30 soorten macrofyten genoteerd, waarvan 15 hydrofyten, inclusief 5 kranswieren. De oevervegetatie is weinig divers en slechts over kleinere gedeelten wat structuurrijker. De combinatie van oevermorfologie, sterkte dynamiek (begrazing en erosie) en een hoog nutriëntenaanbod zorgen voor een uitgesproken pionierskarakter met weinig mogelijkheden voor een meer waardevolle botanische ontwikkeling. Naar Vlaamse normen was de Kallemoeie-Papelenvijver in 2003 relatief soortenrijk te noemen. Voornamelijk de meest ondiepe zones hebben een mooie ontwikkeling van kranswieren. Vanwege de aanwezigheid van *Chara contraria* en *C. contraria* var. *hispidula* kan de kraswiervegetatie gerekend worden tot het Europees beschermde habitattypen 3140 "kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische *Chara* spp. vegetaties". Zowel de zeer uitbundige groei als de soortensamenstelling in wat dieper water duiden op een overmatige nutriëntenbelasting en een aan hypereutrofie grenzende toestand.

2.2.3 Avifauna

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-Papelenvijver tussen 2001 en 2013 uitgevoerd werden, worden hier als uitgangssituatie beschouwd (Denys et al. 2016). Voor broedvogels wordt de broedvogeltelling in 2014 als referentie beschouwd, door de afwezigheid van eerder gedocumenteerde broedvogeltellingen (Raman et al. 2014 in Denys et al. 2016).

In totaal werden er 28 verschillende soorten watervogels waargenomen tijdens de gestandaardiseerde watervogeltellingen. Dit komt overeen met het gemiddeld aantal getelde soorten van voorgaande jaren (28,5). Hoewel het vogelbestand divers is, zijn er geen uitschieters qua aantallen. De meest voorkomende soorten over de jaren heen zijn wilde eend, meerkoet, tafeleend, fuut, Canadese gans en kuifeend (Denys et al. 2016).

Uit de broedvogeltellingen is vooral het hoge aantal broedparen voor kleine karekiet opvallend, ondanks de zeer dunne rietkragen die langs de plas aanwezig zijn. Ook tuinfluiter doet het met 6 broedparen erg goed op de Kallemoeie-Papelenvijver. Verder werden veel broedparen waargenomen voor de houtduif, meerkoet, tjiftjaf en merel en in mindere mate ook voor fuut, koolmees, zwartkop en winterkoning (Raman et al. 2014 in Denys et al. 2016).

2.2.4 Vissen

Het visbestand anno 2003 werd door Simoens et al. (2004) uitvoerig beschreven. Er werden 9 soorten aangetroffen: zeelt, snoek, baars, rietvoorn, blankvoorn, brasem, paling, karpers 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 werd er van een snoek-zeelttype gesproken. De visbezetting op de Kallemoeie-Papelenvijver werd toen geschat op 38,8 kg/ha.

2.2.5 Metingen uitgevoerd door de VMM

In augustus 2002 werd door de VMM in het kader van bacterieel onderzoek de kwaliteit van de Kallemoeie-Papelenvijver als zwemwaterkwaliteit beoordeeld. Voor deze meting wordt vooral



gekeken of er kiemen in het water aanwezig zijn die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid van de mens en dat leek in de Kallemoeie-Papelenvijver niet het geval te zijn.

In het kader van Simoens et al. (2004) heeft de VMM in de drie zones een fysisch-chemische, een ecotoxicologische en een biologische kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd. De biologische kwaliteit was in de drie zones zeer goed (Tabel 2).

Tabel 2 De klasse volgens de verschillende kwaliteitsbeoordelingmethoden in de 3 zones van de Kallemoeie-Papelenvijver, VMM (2003)

Beoordelingsmethode	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Fysisch-chemische	Afwijkend t.o.v. de referentie	Licht afwijkend t.o.v. de referentie	Licht afwijkend t.o.v. de referentie
Ecotoxicologische	Matige kwaliteit	Matige kwaliteit	Matige kwaliteit
Biologische	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit
Triade	Slechte kwaliteit	Matige kwaliteit	Matige kwaliteit

2.3 SLIBSTORTINGEN

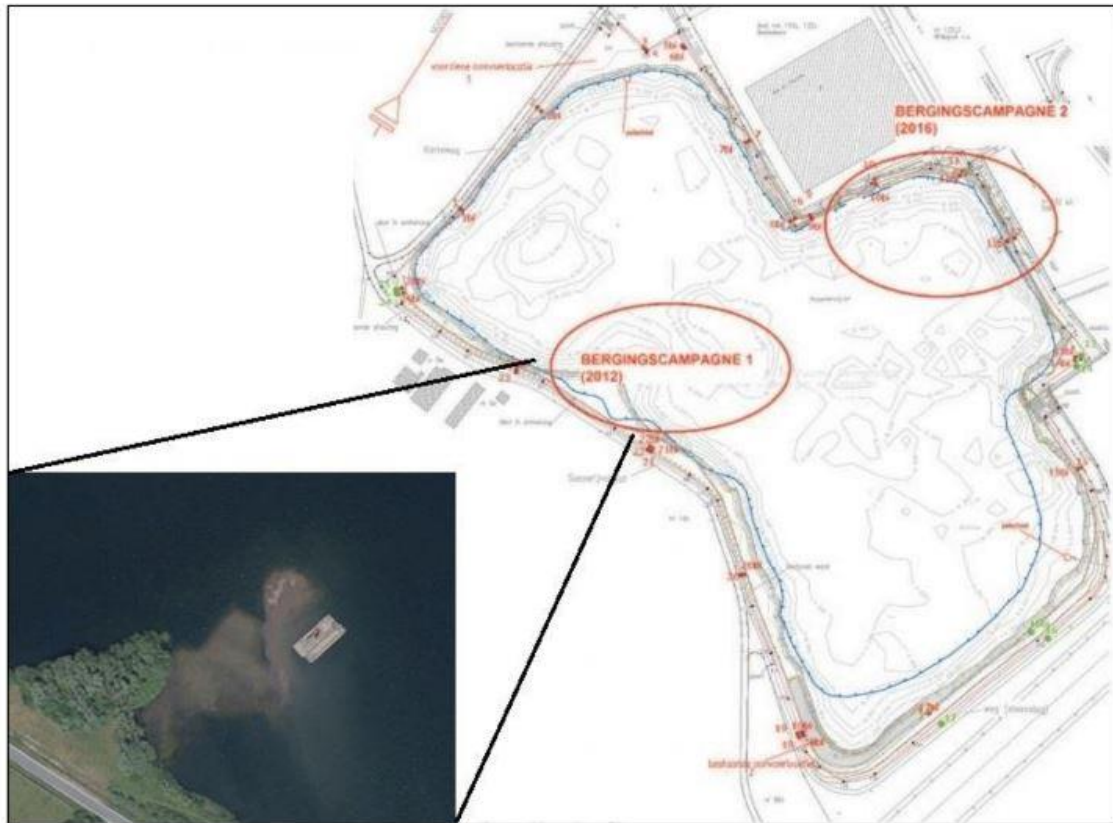
De ontwaterde, steekvaste specie uit het Leiebekken wordt via de weg getransporteerd naar de site Kallemoeie-Papelenvijver, waar de specie wordt gelost in een drijvende bak. Vanop deze drijvende bak wordt de baggerspecie met een kraan met een lange arm tot op de bodem van de vijver gebracht waarna deze 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 afgekald. Teneinde de cementbetonietwand 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 Kallemoeie-Papelenvijver gedurende de eerste maanden van 2010 verlaagd. Daarna werd van eind mei tot midden september 2010 86.520 ton ontwaterde specie geborgen. In 2011 hebben geen bergingswerken plaatsgevonden. In 2012 werden tussen 16/04/2012 en 12/06/2012 opnieuw bergingswerken uitgevoerd waarbij 29.292 ton ontwaterde specie werd geborgen waarmee de landtong werd aangelegd (Figuur 2). Deze zone werd afgedekt met zandlaag van 0,5 m dikte, dit conform de vergunningsvoorwaarden. Het zand was afkomstig van de site te Beernem (primaair zand). 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). De zandafdek van deze zone, alsook een nog bijkomende zandafdek op de landtong, vond plaats in 2017. Sinds 2017 hebben geen bergingswerken meer plaatsgevonden.

De huidige hoeveelheid gestort slib in de Kallemoeie-Papelenvijver is laag in vergelijking met de totaal te storten hoeveelheid. Enkel de landtong in het oosten van de vijver (Figuur 2) is momenteel gerealiseerd en is er een beperkte verondieping gebeurd in de noordoostelijke zone tijdens bergingscampagne 2. Het diepste punt van de vijver 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 m.



Figuur 2 Kaart met aanduiding van de zones waar de bergingscampagnes 1 (2012) en 2 (2016) plaatsvonden. Inset toont de aanleg van de landtong tijdens bergingscampagne 1 (Scheers et al. 2019)

3 TRENDS

3.1 WATERKWALITEIT

3.1.1 Fysisch-chemische watersamenstelling

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; Scheers et al. 2019).

De Kallemoeie-Papelenvijver was het best vergelijkbaar met een diep, alkalisch meer met een van nature meer voedselrijk karakter (Aw-e). 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 (Scheers et al. 2019).

3.1.2 Fytoplankton

In 2015 werd waterbloei vastgesteld, was vooral te wijten aan de cyanobacterie *Aphanizomenon flos-aquae*, die opvallende in het water zwevende macroscopische clusters en drijfslagen vormde (Denys et al. 2016). Door stikstoffixatie ontsnapt deze cyanobacterie aan de mogelijke N-limitatie in juli-augustus. De vorming van grote, vaak sikkelvormige, kolonies verhindert begrazing door cladoceren en laat een combinatie toe van hoge celconcentraties met een relatief hoog doorzicht (zie ook Louette et al. 2008). In september werden meerdere dode brasems en watervogels (incl. een grote Canadese gans) gevonden. Een verband met de *Aphanizomenon*-bloei is waarschijnlijk, maar of de sterfte het gevolg was van eventuele toxiciteit, botulisme of nachtelijk zuurstofgebrek is niet uit te maken. In sterk contrast met 2003, waren scholen jonge visjes in ondiep water in 2015 alleszins opvallend afwezig (Denys et al. 2016).

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 (Scheers et al. 2019). In tegenstelling tot in 2015 werden er geen drijfslagen gevormd en waren er slechts lokaal hogere concentraties van zwevende kolonies aanwezig; in de bepalingen blijven ook de pigmentconcentraties beperkt. 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 hun 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 (Scheers et al. 2019). 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).



De afname van graslanden en ruigten nabij de Kallemoeie-Papelenvijver zorgt voor een daling van soorten als de meerkoet of waterhoentjes, die deze vegetatietypes prefereren om op te foerageren. Ook de rietkragen nemen af 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 tjiftjaf (Scheers et al. 2019).

Aangezien de plas Kallemoeie een slaappleaats is voor meeuwen is het belangrijk om ook de meeuwentellingen nog eens apart te vermelden. De kokmeeuw is het talrijkst aanwezig te Kallemoeie. Voor de zilvermeeuw zijn er grote groepen in de winter van 2009-2010 en 2011-2012 geobserveerd. In de overige winterperioden tussen 2001 en 2019 kwam de soort regelmatig voor in kleinere aantallen (<20). De stormmeeuw is vooral in 2011-2012 abundant aanwezig geweest. De kleine mantelmeeuw werd tussen 2001-2005 nauwelijks geobserveerd, maar is de laatste jaren wel regelmatig in kleine aantallen waargenomen (Scheers et al. 2019).

3.4 METINGEN UITGEVOERD DOOR DE VMM

In 2021 heeft de VMM opnieuw een fysisch-chemische, een ecotoxicologische en een biologische kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd in de drie zones. In tabel 3 kan je de resultaten hiervan terugvinden, samen met de vergelijking met de resultaten van 2003.

Tabel 3 De klasse volgens de verschillende kwaliteitsbeoordelingmethoden in de 3 zones van de Kallemoeie-Papelenvijver, VMM (2021 vs 2003)

Beoordelingsmethode	Jaar	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Fysisch-chemische	2003	Afwijkend t.o.v. de referentie	Licht afwijkend t.o.v. de referentie	Licht afwijkend t.o.v. de referentie
	2021	Licht afwijkend t.o.v. de referentie	Afwijkend t.o.v. de referentie	Licht afwijkend t.o.v. de referentie
Ecotoxicologische	2003	Matige kwaliteit	Matige kwaliteit	Matige kwaliteit
	2021	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit
Biologische	2003	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit
	2021	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit	Goede kwaliteit
Triade	2003	Slechte kwaliteit	Slechte kwaliteit	Slechte kwaliteit
	2021	Goede kwaliteit	Matige kwaliteit	Goede kwaliteit

De waterbodemstalen werden op 17 mei 2021 genomen met een Van Veen-grijper. Hiermee wordt, afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem, ongeveer de bovenste 15-20 cm bemonsterd, dit is de actieve laag. In elke zone werden er 20 deelhappen genomen waarmee



een mengstaal werd samengesteld. Hieruit werden de recipiënten voor de fysicochemische analyse en de ecotoxicologie-testen afgevuld. De rest van het staal werd gezeefd over 1mm in het veld en geconserveerd voor latere uitsortering en determinatie.

De kwaliteitsbeoordeling is volgens de triade-methodiek gedaan. De concentraties worden vergeleken met een Vlaamse referentietoestand, beschreven in de triadebeoordeling voor Vlaamse waterbodems (de Deckere et al. 2000). Buiten een fysicochemische beoordeling van het waterbodemstaal wordt er in dit geval ook een ecotoxicologische en een biologische beoordeling bepaald.

In tabel 3 is er een klassenverschil zichtbaar in de 3 zones tussen 2003 en 2021. Dit geeft echter een vertekend beeld door een verschil in gebruikte ecotoxicologische testen uitgevoerd in 2021 ten opzichte van 2003. In 2003 werd nog een algentest gedaan, maar door de OCP's in de bodem is hier een sterk negatief effect opgetreden. DDT kan namelijk een inhiberend effect hebben op de fotosynthese-capaciteit van *Selenastrum capricornutum* (Lee et al. 1976), waardoor de resultaten voor de Selenastrum-test in 2003 slecht waren. In de resultaten van testen met vergelijkbare organismen (De Cooman et al. 2015) is er geen klassenverschil tussen 2003 en 2021 (Bijlage 2).

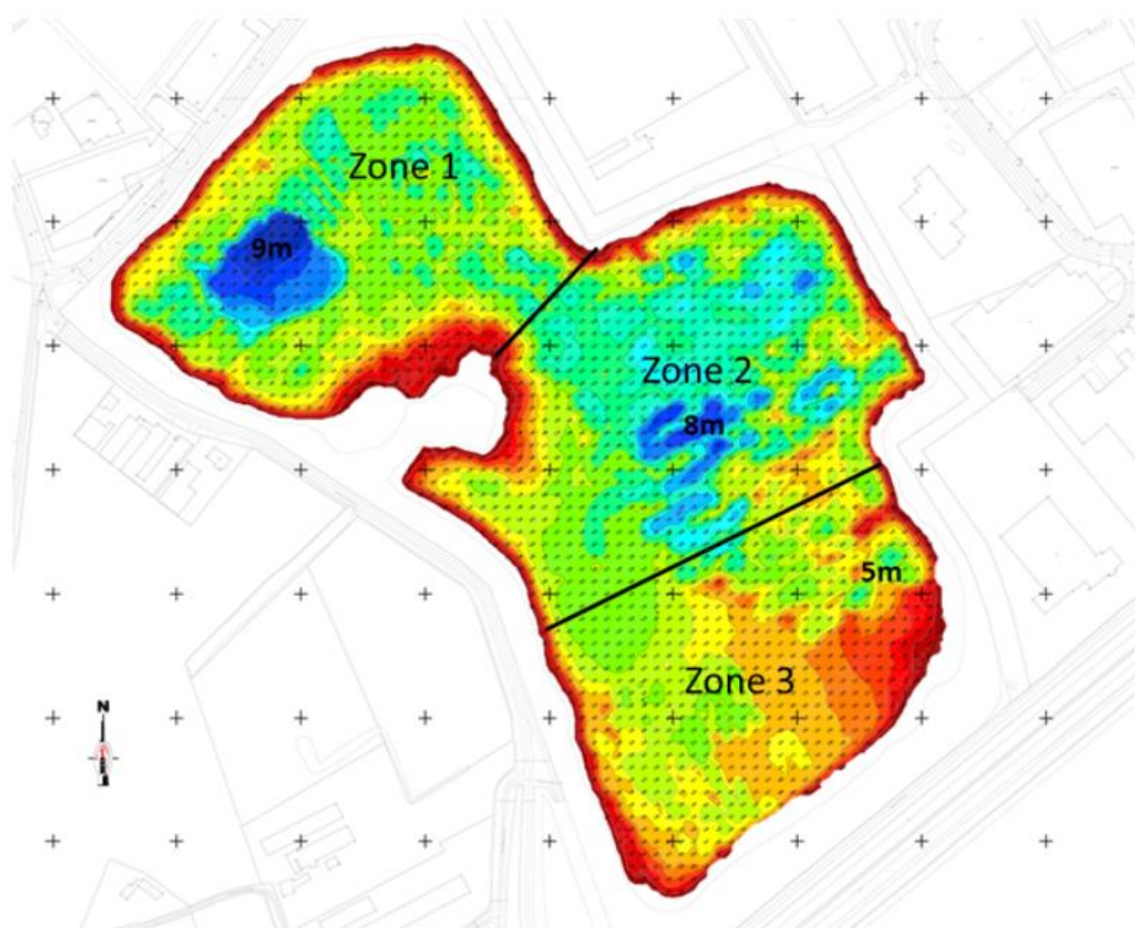


4 MATERIAAL EN METHODE AFVISSINGEN 2021

4.1 OPDELING IN ZONES

Omwille van de relatief grote oppervlakte van de Kallemoeie-Papelenvijver (24 ha), de diepteverschillen en de mogelijkheid tot het bestuderen van de bewegingspatronen van vissen werd de vijver in 3 zones opgedeeld (Figuur 3).

Qua habitatstructuur zijn de zones niet zeer verschillend. Ze bezitten alle drie zowel oevers die begroeid zijn, waar wilgen of populieren in het water hangen, als oevers die kaal zijn. In de drie zones groeit er op sommige plaatsen riet aan de kant. Daar zone 2 in het midden ligt bezit deze zone minder oever dan de twee andere zones. De gemiddelde dieptes van zone één en twee komen sterk overeen en liggen tussen de 5 à 7 m terwijl de gemiddelde diepte van zone drie rond de 3 à 5 m schommelt. In deze zone zijn er duidelijk meer waterplanten aanwezig.



Figuur 3 Bathymetrische kaart van de Kallemoeie-Papelenvijver met onderverdeling in 3 afviszones (2016; kaartbron: DVW)

4.1.1 Zone 1

Het noordwesten van de vijver is 8,1 ha groot en heeft een oeveromtrek van 870 m. De zone werd afgebakend door een virtuele lijn te trekken tussen het bosje, ten westen van de vijver, als zuidwestelijke punt en de laatste boom van de bomenrij als zuidoostelijke punt. Het diepste



punt van de vijver is 9 m en is gelegen in deze zone, al heeft deze zone een gemiddelde diepte van 4-5 m.

4.1.2 Zone 2

De middelste zone van de vijver is 7,9 ha groot en heeft een oeveromtrek van 600 m. Het diepste punt van deze zone ligt centraal en heeft een diepte van 8 m, al is de gemiddelde diepte tussen de 5 en 6 m. Zone 2 grenst zich af van de derde zone door een virtuele lijn te trekken tussen een knik in de kant aan de westkant waar een hoop stenen ligt en een knik aan de oostkant, iets verder dan de groene woonwagen.

4.1.3 Zone 3

De zuidelijkste zone is 7,9 ha groot en heeft een oeveromtrek van 800 m. Dit is de meeste ondiepe zone met een gemiddelde diepte van 3 tot 5 m. In het oostelijke deel van deze zone ligt er een langgerekte licht hellende oeverstrook.

4.2 FYSISCHE EN CHEMISCHE PARAMETERS

De waterkwaliteit van het oppervlaktewater werd dagelijks bepaald door de pH, zuurstofconcentratie in percent en mg/l, temperatuur, conductiviteit en zoutgehalte te meten met een multimeter (Hach multi HQ40d), en de turbiditeit te meten met een turbiditeitsmeter (Hach 2100Q is). Bovendien werd er elke week een diepteprofiel gemaakt om de stratificatie van de Kallemoeie-Papelenvijver weer te geven. Een dieptemeter werd gebruikt om het diepste punt te vinden. Nadien werden de sondes van een multimeter aan een gekalibreerd touw vastgemaakt om zo de verschillende parameters om de 50 cm diepte te kunnen meten. Het doorzicht van de vijver werd bepaald met behulp van een Secchischijf. In de eerste week werd een diepteprofiel gemaakt van elke zone, maar na analyse bleken de diepteprofielen tussen de bekkens nauwelijks te verschillen. Om die reden werd er beslist om alleen een diepteprofiel te maken van het diepste punt in de vijver, die gelegen is in zone 1, voor de resterende 2 weken.

4.3 VANGSTMETHODEN

Voor het onderzoek naar de soortensamenstelling van de visgemeenschap in de Kallemoeie-Papelenvijver werd er op drie verschillende manieren gevist. Hierdoor wordt het selectief vissen op bepaalde plaatsen (b.v. elektrisch vissen is beperkt tot de oeverzone) of op bepaalde soorten (b.v. op paling in fuiken) beperkt. Voor het bepalen van de biomassa's met behulp van vangst- en terugvangsttechnieken was het noodzakelijk om een groot aantal vissen te vangen en te merken. De gevangen vis werd telkens via een boot in containers naar de oever gebracht waar ze individueel gewogen, gemeten en gemerkt werden. Daarna werden ze onmiddellijk, in de zone waar ze gevangen waren, teruggezet. De bevissingen waren vrij intensief. Doorgaans waren er 2 afvisploegen en 2 boten betrokken bij de bevissingsacties. Hierna volgt een kort overzicht van de verschillende bevissingstechnieken.

In het totaal werd er gedurende 38 uur elektrisch gevist, werd er 228 keer een kieuwnet uitgehangen en werd er 108 keer een dubbele schietfuik uitgezet (66 gedurende 48 uur en 42 gedurende 24 uur).

4.3.1 Elektrisch vissen

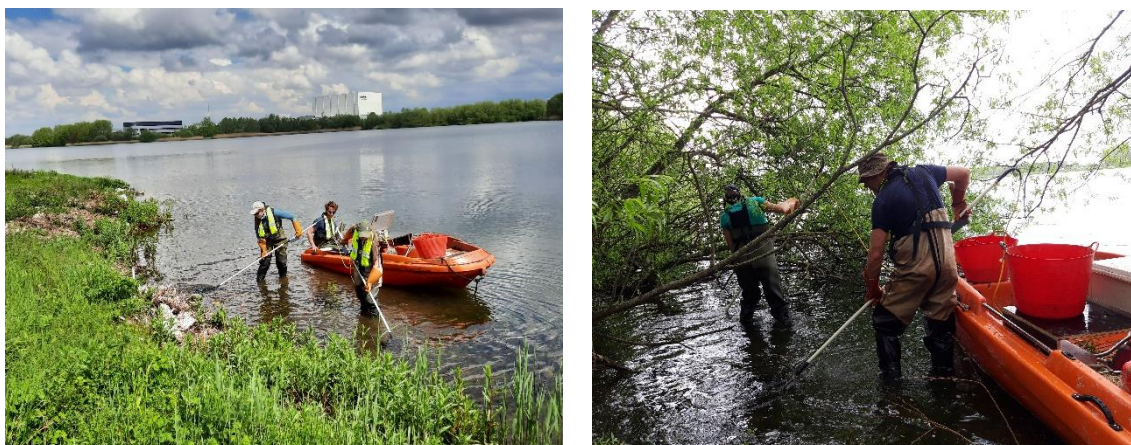
Naargelang de beschikbaarheid van toestellen wordt er gevist met een generator op benzine of met draagbare toestellen.



Eenzijds werd gebruikgemaakt van een Smith-Rooth VVP-15C, gevoed door één of twee Honda EU20I generator(en) van 2,2 kW. De spanning werd ingesteld, afhankelijk van de conductiviteit van het water, om een stroomsterkte van om en bij 5 Ampère te bereiken. Het toestel zorgt ervoor dat de opgewekte wisselstroom omgezet wordt naar een zo vlak mogelijke gelijkstroom, gezien dit voor vissen het minst schadelijk is. Anderzijds werden ook draagbare toestellen ingezet, van het type Rudd. Deze werken met een 12 V accu die gelijkstroom levert. Bij deze toestellen kan je met een vlakke gelijkstroom of met een puls vissen. De spanning is traploos instelbaar, opnieuw afhankelijk van de geleidbaarheid van het water. De frequentie voor beide toestellen stellen we in op 200 Hz.

Afhankelijk van het type toestel kunnen er tot 2 vangstelektroden van het type Deka 700 gekoppeld worden. Deze fungeren als de positieve elektrode(n) en bestaan uit een stok, van niet geleidend materiaal, met aan het uiteinde een metalen geleidende ring waaraan een schepzak hangt. Om een spanningsverschil op te wekken, hangen we een negatieve elektrode, of kathode, in het water. Tussen de positieve en negatieve elektrode ontstaat een beperkt gebied van hoge spanning in het water. Wanneer vissen zich in dit gebied bevinden, worden ze geheel of gedeeltelijk verdoofd en kunnen ze vrij gemakkelijk opgevisst worden met het schepnet.

Elke dag werd een gedeelte van de oever elektrisch afgevist met 2 elektrodes gedurende 1 uur per zone. Aangezien de Kallemoeie-Papelenvijver hoofdzakelijk bestaat uit steile oevers, werd dit voornamelijk van op de boot uitgevoerd, maar op plaatsen waar het ondiep was, werd het vissen al wadend gedaan (Figuur 4).



Figuur 4 Elektrische afvissingen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021

4.3.1.1 Voordelen

- Elektrovisserijtoestellen zijn gemakkelijk verplaatsbaar
- Men kan vissen op moeilijk bereikbare plaatsen (b.v. onder overhangende takken)
- Er kunnen relatief grote aantallen gevangen worden op korte tijd
- De vissen ondervinden weinig hinder van deze vangstmethode (meestal herstellen ze binnen het halfuur)

4.3.1.2 Nadelen

- Het dieptebereik is vrij klein en elektrovisserij is dus vooral beperkt tot de oeverzones

- Bij een slecht doorzicht (vb. waterbloei) is het moeilijk om de verdoofde vissen te zien
- Sommige kleine visjes (<5cm) overleven de elektrische schok niet

4.3.2 Fuiken

We maakten gebruik van grote dubbele schietfuiken. De eerste hoepel heeft een breedte van 1 m en een hoogte van 0,9 m. Elke schietfuik bestaat uit twee kelen van 7,7 m lengte, waartussen een geleidingsnet van 11 m gespannen is dat bovenaan voorzien is van vlotters en onderaan van een loodlijn (Figuur 5).

In elke zone worden 4 dubbele schietfuiken uitgezet gedurende 48 uur. Aangezien de visvangst in de schietfuiken drastisch verminderde na de eerste vangsten, werd er beslist om op dag 5 (17 mei 2021) het aantal schietfuiken te verhogen tot 6 per zone in plaats van 4.



Figuur 5 Visbemonsteringen met schietfuiken op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021

4.3.2.1 Voordelen

- De vissen ondervinden weinig hinder van deze vangstmethode
- Zowel kleine als grote vissen kunnen in dezelfde fuik gevangen worden. De gebruikte maaswijdte beïnvloedt wel de selectiviteit voor de palingvangst (jonge paling kan ontsnappen)
- Fuiken worden op de bodem gelegd en kunnen dus bemonsteren op grote diepte

4.3.2.2 Nadelen

- Gewoonlijk duurt het een tijdje alvorens de vissen in de fuik zwemmen (daarom worden fuiken meestal 2 nachten in het water gelaten)
- Bij rottingsprocessen op de bodem (afsterven algen, bladafval, ..) zal de zuurstofconcentratie op de bodem van het meer 's nachts sterk afnemen. Als de vissen dan gevangen zitten in de fuiken, kunnen ze aan zuurstoftekort niet ontsnappen en zal er sterfte optreden
- Het goed plaatsen van grote fuiken is niet zo eenvoudig

- Het plaatsen van fuiken in helder en ondiep water is omwille van vandalisme vaak een probleem

4.3.3 Kieuwnetten

Kieuwnetten werden op verschillende plaatsen verspreid over de Kallemoeie-Papelenvijver geplaatst. Zware stenen houden de netten op hun plaats en zorgen ervoor dat ze gespannen blijven. Via vlotters worden de netten rechtop gehouden in het water. Vissen zwemmen in een maas van een (moeilijk zichtbaar) kieuwnet en kunnen niet meer vooruit doordat het lichaam meestal het hoogst is na de kop. Ze kunnen evenmin nog achteruit omdat hun kieuwdeksels constant open en dicht gaan. Vandaar de naam voor deze vistuigen. De door ons gebruikte kieuwnetten hadden een lengte van 20 m en 50 m, een hoogte van 2,5 m en maaswijdtes van 45 mm, 50 mm en 60 mm (Figuur 6).

In elke zone werden 4 kieuwnetten uitgehangen gedurende 3-4 uur. Na de eerste visdagen werd het duidelijk dat er amper vis werd gevangen bij deze methode. Daarom werd er op dag 3 (12 mei 2021) beslist om het aantal netten te verhogen tot 6 kieuwnetten per zone, elke dag.





Figuur 6 Visbemonsteringen met kieuwnetten op de Kallemeoie-Papelenvijver in 2021

4.3.3.1 Voordelen

- Men kan zeer selectief bepaalde groottes van vissen vangen door de geschikte maaswijdte te kiezen
- Kieuwnetten zijn vrij efficiënt indien ze goed zijn aangebracht

4.3.3.2 Nadelen

- Men mag de netten niet te lang in het water laten indien men de vissen levend wil houden

- De vissen kunnen worden beschadigd door deze methode
- Er is veel handigheid en geduld vereist om de vissen uit de kieuwnetten te halen
- Langwerpige, slangvormige vissen zoals palingen kunnen niet worden gevangen met kieuwnetten

4.4 MERKMETHODE

Nadat de vissen gevangen waren, werden ze gedetermineerd, gewogen en gemeten. Alle vissen met een lengte vanaf 6 cm werden gemerkt om bij terugvangst de reeds eerder gevangen vissen te herkennen. Per deelgebied werden de gevangen vissen voorzien van een merkteken. We benadrukken dat deze amputaties tijdelijk zijn daar de vin na enkele maanden terug aangroeit.

- Zone 1: vinknip in de linkerborstvin
- Zone 2: vinknip in de rechterborstvin
- Zone 3: vinknip in de linkerbuikvin

4.4.1 **Voordelen**

- Toepasbaar op elke grootte-categorie van de gevangen vis
- Vrij gemakkelijk uit te voeren
- Zeer duidelijk waarneembaar

4.4.2 **Nadelen**

- Daar de vin na een aantal maanden terug groeit, is deze methode slechts bruikbaar bij experimenten van kortere duur (3-4 maanden)

4.5 POLLUENTEN

Voor het toekomstig polluentenonderzoek was het plan om 5 individuen van baars (20cm), paling, snoek en zeelt in te zamelen en in de diepvries te stockeren. Uiteindelijk werden 11 individuen van baars, 1 individu van snoek en 4 individuen van zeelt meegenomen. Later in het jaar, in de maand september, werd er nogmaals naar de Kallemoeie-Papelenvijver teruggekeerd om meer individuen voor het polluentenonderzoek te verzamelen.

Deze en historische stalen kunnen in de toekomst verwerkt en geanalyseerd worden, om te weten of de slibstorting een invloed heeft op de verspreiding van micropolluenten zoals PCB's, pesticiden, zware metalen en gebromeerde vlamvertragers.

4.6 VANGSTKALENDER

Tabel 4 Afvisprogramma (mei 2021) met overzicht van de verschillende vangstmethode: elektrisch (E), kieuwnetten (K) en dubbele schietfuiken (F)

Datum	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Opmerking
10/05/2021	E	E/K	E	F plaatsen

11/05/2021	E/K/F K	E/F	E/K/F K	F legen na 24h; F plaatsen
12/05/2021	E/K/F	E/K/F	E/K/F	F legen na 24h; F plaatsen
14/05/2021	E/F	E/F	F	
17/05/2021	E/K	E/K	E/K	F plaatsen
18/05/2021	E/K	E/K	E/K	
19/05/2021	E/K/F	E/K/F	E/K/F	F plaatsen
20/05/2021	E/K	E/K	E/K	
21/05/2021	E/K/F	E/K/F	E/K/F	
25/05/2021	E/K	E/K	E/K	F plaatsen
26/05/2021	E/K	E/K	E/K	
27/05/2021	E/K/F	E/K/F	E/K/F	F plaatsen
28/05/2021	E/K/F	E/K/F	E/K/F	F legen na 24h
Totaal E	13	13	12	
Totaal K	12	11	12	
# KN	78	64	78	
Totaal F	5,5	5,5	5,5	
# SF	36	36	36	
Totaal aantal afvissingen	30,5	29,5	29,5	

E: Elektrische afvissing. De volledige oever van de betreffende zone elektrisch afvissen met 2 anodes of maximaal 1 uur elektrisch vissen. Uitzondering:

- Op 14/05/2021 werd Z3 niet elektrisch afgevist.

K: Kieuwnetten afvissing. 4 Kieuwnetten voor een periode van 3-4 uur laten hangen in de betreffende zone. Vanaf 12/05/2021 werden er 6 kieuwnetten per zone per dag gehangen in plaats van 4. Uitzonderingen:

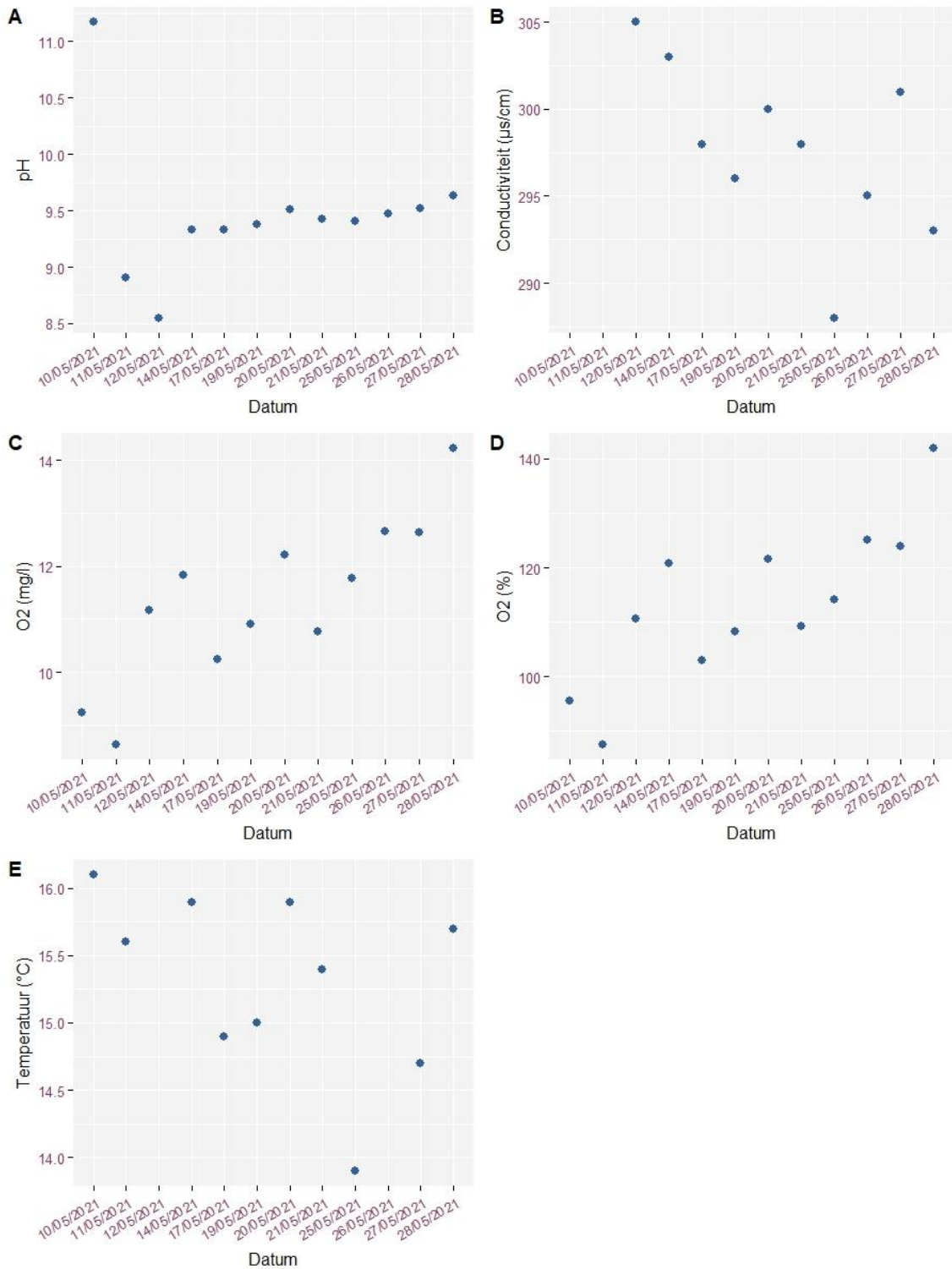
- 10/05/2021: Enkel in Z2 werden 4 kieuwnetten voor 3 uur geplaatst
- 11/05/2021: In Z1 en Z3 werden zowel in de voormiddag als in de namiddag 9 kieuwnetten geplaatst en na 2,5 uur geleegd
- 14/05/2021: Er werden geen kieuwnetten geplaatst & geleegd deze dag

////////////////////////////////////

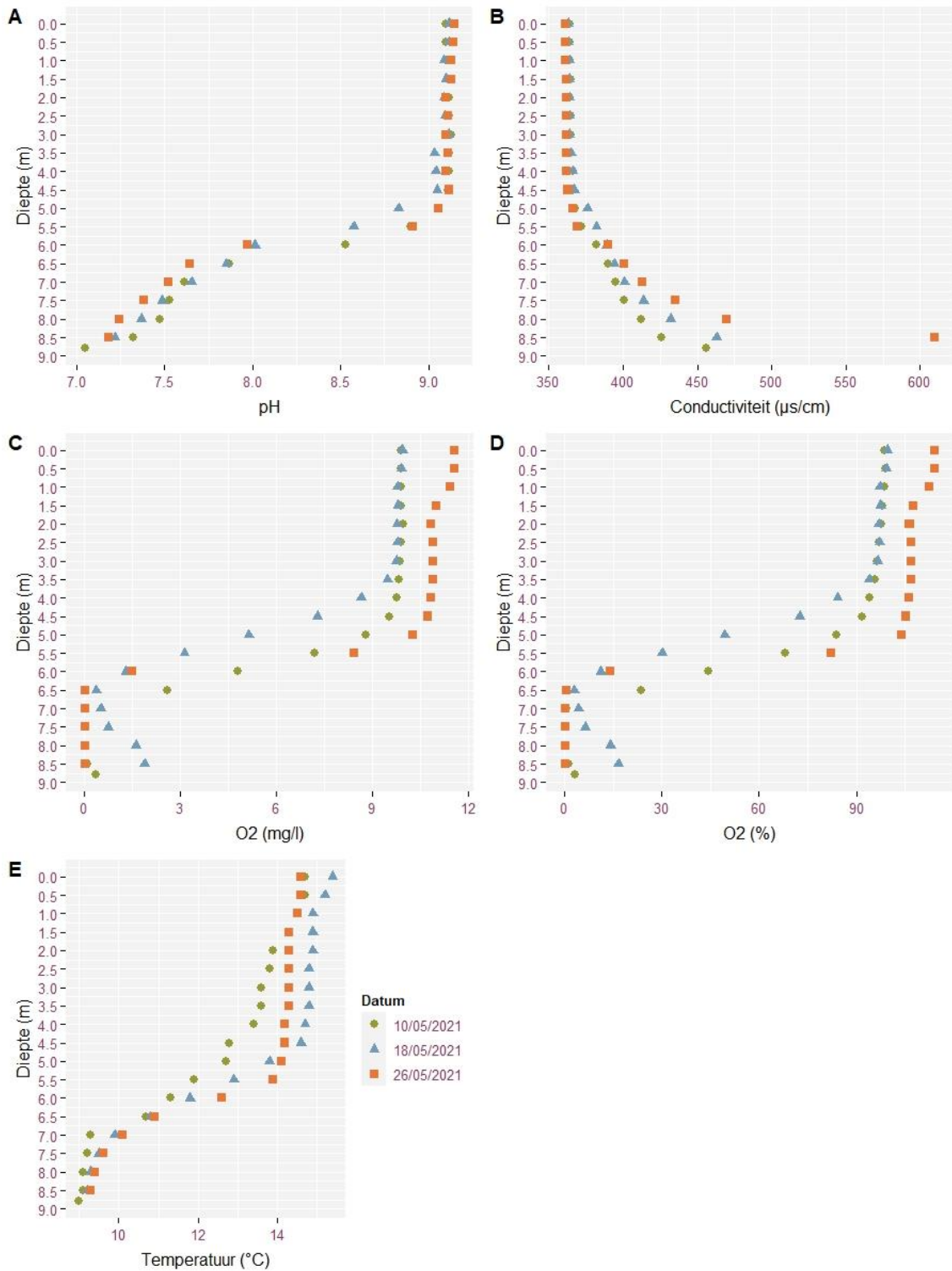
F: Fuiken afvissing. 4 Dubbele schietfuiken ledigen, die 2 dagen vooraf in de betreffende zone geplaatst werden. Vanaf 17/05/2021 werden er 6 fuiken geplaatst per zone, in plaats van 4. Uitzonderingen:

- Op 11/05/2021, 12/05/2021 en 28/05/2021 werden de fuiken geleegd na 24h in plaats van na 48h





Figuur 7 Waterkwaliteitsparameters van het oppervlaktewater in zone 1 over verschillende dagen gedurende de afvisperiode in 2021



Figuur 8 Waterkwaliteitsparameters op verschillende dieptes (tussen het wateroppervlak en de bodem) van zone 1 op verschillende dagen tijdens de afvisperiode in 2021

5.1.1.1.2 2003

De resultaten van de metingen in 2021 verschillen van die uit 2003. Toen was de zuurstofconcentratie ook duidelijk lager op de bodem (5,20 mg/l) dan aan het oppervlak (8,55 -

12,05 mg/l). Bij het ophalen van de fuiken werden toen ook geen dode vissen vastgesteld. In 2003 was mei wel een warme maand, in tegenstelling tot 2021, en hierdoor steeg de watertemperatuur met ongeveer 6°C gedurende de afvisperiode. De temperatuur op de bodem van de vijver werd daar maar eenmaal gemeten en was slechts enkele graden koeler dan aan de oppervlakte. Daar het verschil in watertemperatuur tussen de oppervlakte en de bodem (6 m) slechts 2,4°C bedroeg en de temperatuur op de bodem hoger lag dan de gemeten waarde aan de oppervlakte enkele weken voordien, kon men stellen dat toen geen permanente temperatuurstratificatie optrad in de Kallemoeie-Papelenvijver. De zuurtegraad aan het



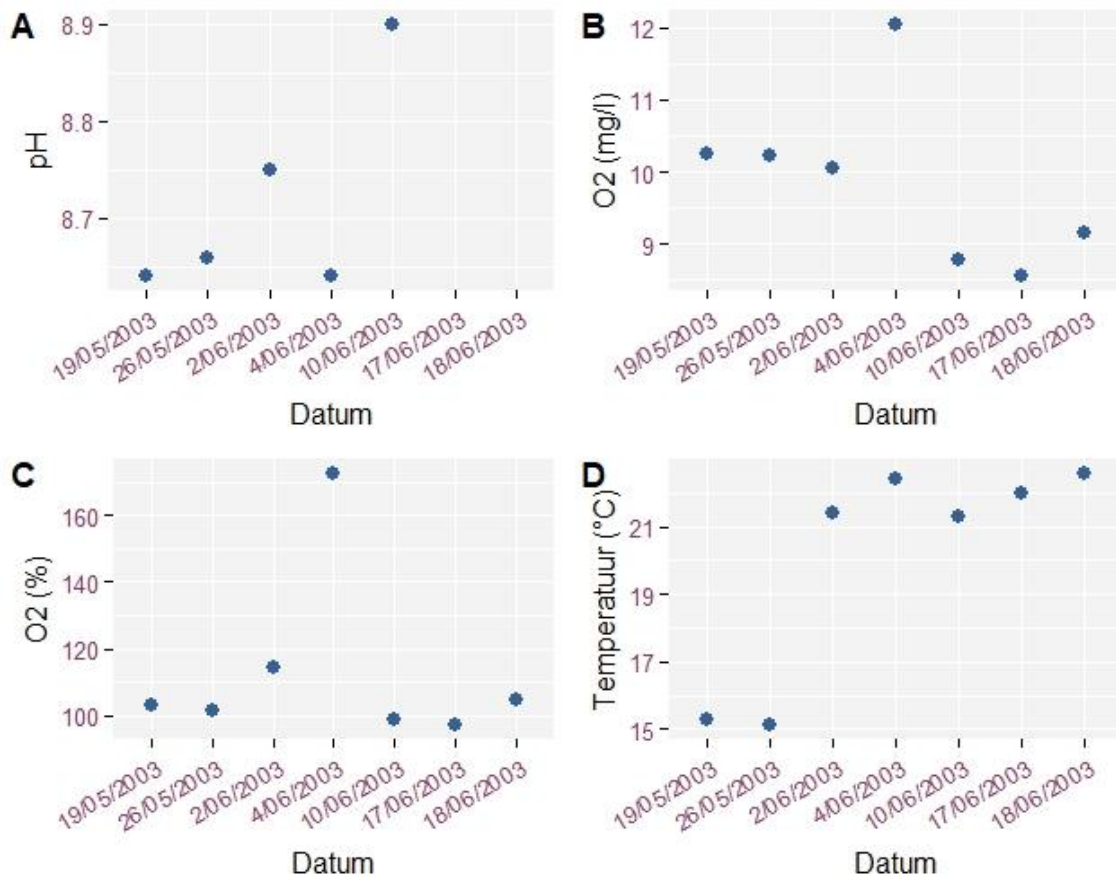
oppervlak schommelde in 2003 tussen de 8,64 en 8,90, wat iets lager is dan in 2021 waar de pH-waarde schommelde tussen de 8,55 en 9,63.

Tabel 7 Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen gemeten aan de oppervlakte van zone 2 in 2003

Datum	Uur	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	pH	Temp. (°C)
19/05/2003	11:00	103,3	10,25	8,64	15,3
26/05/2003	11:00	101,6	10,22	8,66	15,1
02/06/2003	14:50	114,4	10,06	8,75	21,4
04/06/2003	14:27	172,7	12,05	8,64	22,4
10/06/2003	10:30	98,6	8,79	8,90	21,3
17/06/2003	09:45	97,0	8,55		22,0
18/06/2003	13:10	105,0	9,15		22,6

Tabel 8 Zuurstof-, temperatuur- en pH-metingen gemeten aan de oppervlakte en op de bodem van zone 2 in 2003 (12/06/2003 – 13:00)

Diepte	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	pH	Temp. (°C)
Bodem (6 m)	57,3	5,2	7,64	19,3
Wateroppervlak	110,0	9,7	8,41	22,7



Figuur 9 Waterkwaliteit van het oppervlaktewater in zone 2 over verschillende dagen gedurende de afvisperiode in 2003

5.1.1.2 Secchi-diepte

Het doorzicht in 2021 was gemiddeld 3,3 m. In 2003, daarentegen, was het water zeer helder over de gehele vijver met een gemiddelde doorzicht van 6 m.

5.1.1.3 Waterbloei

In 2021 zagen we ontwikkelingen van cyanobacteriën, zowel benthisch (*Oscillatoria/Spirulina*) als planktonisch (uitbreidende *Aphanizomenon flos-aquae* bloei), en groenalgenmatten (vnl. *Spirogyra*) langs de kant (Figuur 10).

Bovendien kunnen we het effect van de bloeien van *Aphanizomenon flos-aquae* algen opmerken in de parameters (Tabel 6), namelijk zeer zuurstofarm vlak bij de bodem en basisch aan het wateroppervlak. We zien ook een kleine stijging in zuurstofconcentratie in week twee (18/05/2021). Dit komt door de enorme algenbloei die een grote zuurstofproductie veroorzaakt (via fotosynthese). Doorheen de drie weken van de afvisingen in 2021 zagen we de intensiteit van deze algenbloei toenemen, wat mogelijks een effect zou kunnen hebben op de visdensiteit, op lange termijn.





Figuur 10 Waterbloei in de Kallemeoie-Papelenvijver in 2021

5.2 EFFICIËNTIE VAN DE VANGSTMETHODES

5.2.1 Aantal gevangen vissen en gevangen biomassa per methode

De vissen werden met diverse technieken gevangen om zoveel mogelijk het selectief vissen te vermijden. Elke vangsttechniek werkt immers min of meer selectief voor bepaalde soorten. Om de methodes met elkaar te vergelijken bekijken we de efficiëntie van de vangsten, uitgedrukt in hoeveelheid vis gevangen per methode.

Ondanks het feit dat het aantal afvissingen per methode verschillend was, kunnen we een vergelijking mogelijk maken. In 2003 werd dit gedaan door te werken met het gemiddeld aantal vissen per afvissing.

Met één afvissing bedoelen we:

- de totale oever van de betreffende zone of 1 uur elektrisch vissen met 2 elektrodes
- 4(6) dubbele schietfuisen (2 nachten) per zone
- 4(6) kieuwnetten (3-4 uur) per zone

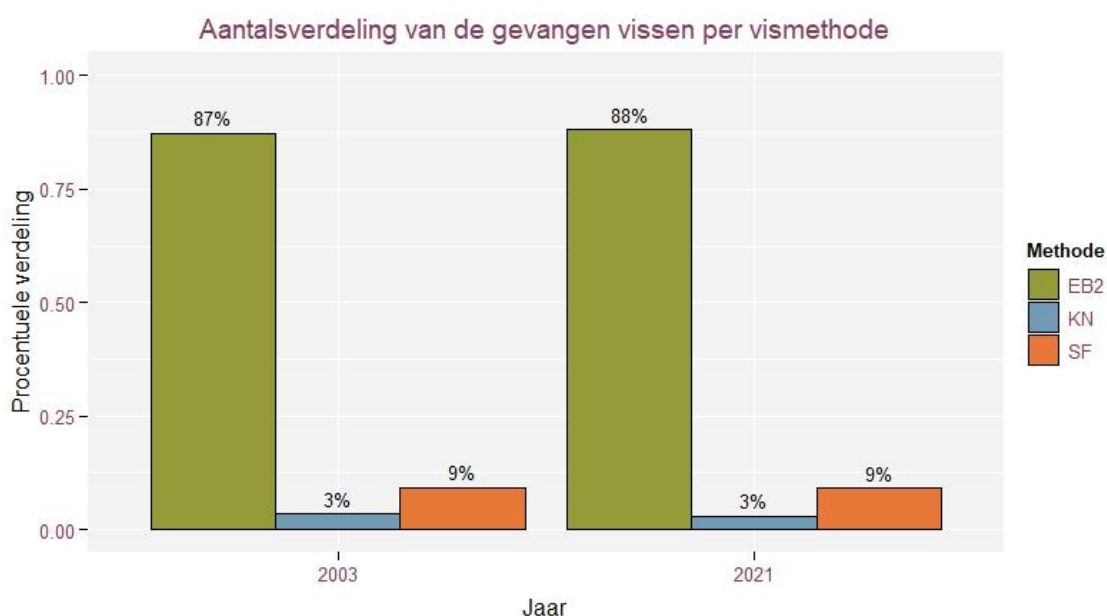


Tabel 9 Berekening van het gemiddeld aantal vissen en het gemiddeld gewicht per afvissing voor de volledige vijver

Methode	Jaar	Aantal vissen	Totaal gewicht (g)	Aantal afvissingen	Gem. aantal/afvissing	Gem. gewicht (g)/afvissing	Gem. gewicht (g)/vis
Elektrisch	2003	1.141	52.539	44	26	1.194	46,0
	2021	1.029	36.654	38	27	965	35,6
Fuik	2003	122	35.262	18	7	1.959	289,0
	2021	106	132.546	16,5	6	8.033	1.250,4
Kieuwnet	2003	45	61.110	18	2	3.395	1.358,0
	2021	34	31.635	35	1	904	930,4

Vissen die elektrisch werden gevangen wogen gemiddeld 36 g ten opzichte van 930 g voor vissen die met kieuwnetten werden verschalkt, en 1250 g voor vissen die met fuiken werden gevangen. In tegenstelling tot in 2003, waar het aandeel van de fuikvangsten zowel qua gevangen aantal en biomassa tussen de twee andere methodes lag, is de biomassa in 2021 zwaarder bij fuikvangsten dan bij kieuwnetten.

In figuur 11 wordt de procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen per vismethode weergegeven. In 2021 werden 88% van de vissen gevangen via elektrisch vissen, 9% met fuiken en slecht 3% met kieuwnetten. In 2003 was dit bijna identiek.

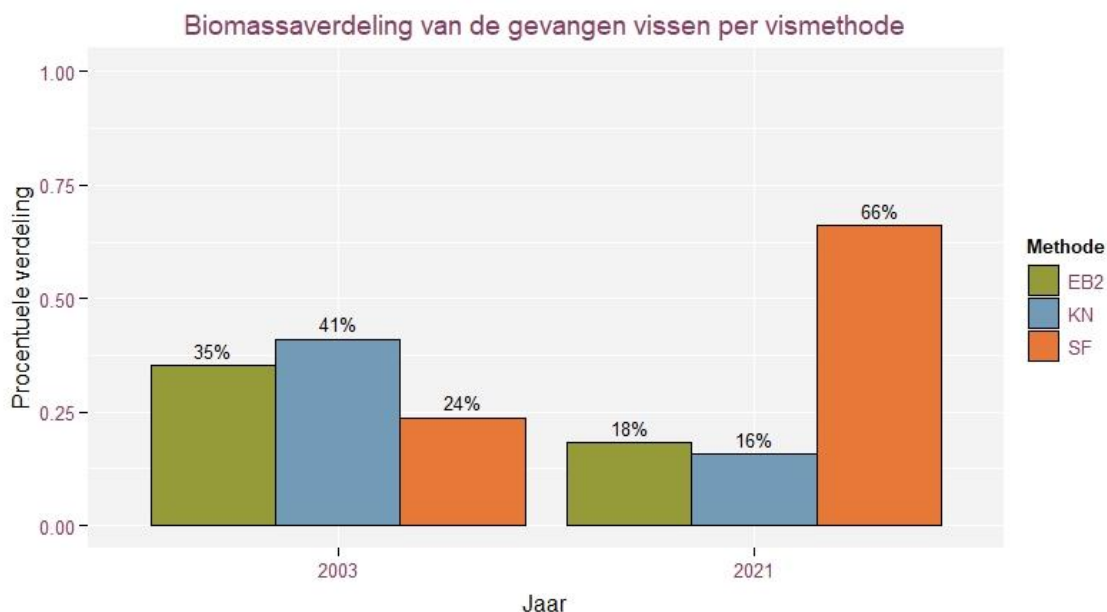


Figuur 11 Procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen per vangstmethode, voor 2003 en 2021

In figuur 12 wordt de procentuele verdeling van de biomassa van de gevangen vissen per vismethode weergegeven. In 2021 werden 66% van de biomassa gevangen met fuiken, 18% via



elektrisch vissen en 16% met kieuwnetten. In 2003, daarentegen, was het aandeel biomassa gevangen met kieuwnetten het grootst (41%), gevolgd door elektrisch vissen (35%) en fuiken (24%).

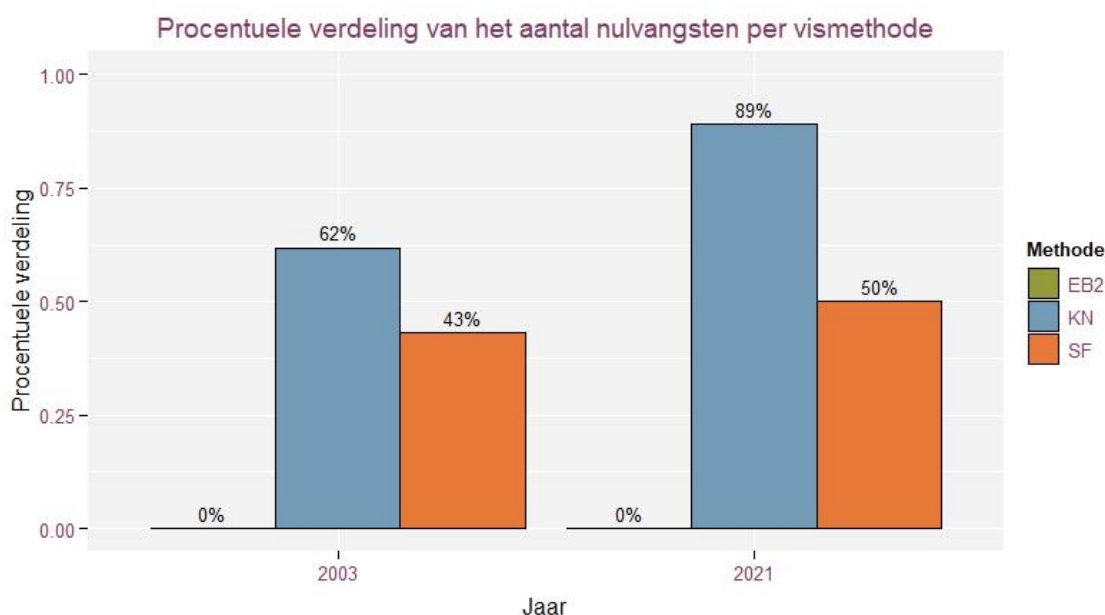


Figuur 12 Procentuele verdeling van de biomassa van de gevangen vissen per vangstmethode, voor 2003 en 2021

De figuren 11 en 12 illustreren dat het vissen met het elektrovisserij-apparaat de efficiëntste methode is om veel exemplaren te vangen, maar minder goed scoort op het gebied van biomassa. In 2003 werd de grootste biomassa gevangen met kieuwnetten, terwijl dit in 2021 met fuiken is.

5.2.2 Nulvangsten

In 196 en 54 gevallen werd er met de kieuwnetten, respectievelijk de dubbele schietfuiken geen vis gevangen. Tijdens de elektrische afvissingen werd wel steeds vis gevangen. Dit betekent dat in 89% en 50% van de keren de kieuwnetten, respectievelijk de dubbele schietfuiken, leeg werden opgehaald (Figuur 13). In 2003 werd er tijdens het elektrisch vissen ook steeds vis gevangen. Echter bij 42 kieuwnetten en 31 dubbele schietfuiken werd toen geen vis gevangen. Dit betekent respectievelijk bij 62% van de kieuwnetten en 43% van de dubbele schietfuiken (Figuur 13).



Figuur 13 Procentuele verdeling van het aantal nulvangsten per vismethode, voor 2003 en 2021

5.2.3 Gevangen soorten per afvismethode

In totaal werden tijdens de afvissingen 7 vissoorten in de Kallemoeie-Papelenvijver geobserveerd. Zowel met elektrisch vissen, fuiken en kieuwnetten konden telkens 5 soorten gevangen worden. In 2003 werden 9 vissoorten in de vijver geobserveerd. Rietvoorn en blankvoorn werden in 2021 niet meer gevangen. Tabel 10 toont aan dat de paling vooral met fuiken wordt gevangen, wat ook in 2003 het geval was. Snoek, tiendoornige stekelbaars en zeelt werden vooral met elektro-visserij gevangen.

Tabel 10 Aantal gevangen exemplaren per soort en per methode, voor 2003 en 2021

Nederlandse soortnaam	Elektrisch		Fuik		Kieuwnet	
	2003	2021	2003	2021	2003	2021
Baars	226	30	79	29	23	22
Blankvoorn	9		1			
Brasem	1				8	3
Karper	3					1
Rietvoorn	66		2		4	
Paling	4	17	10	43		
Snoek	61	16	7	5	2	3
Tiendoornige stekelbaars	36	6	3	1		
Zeelt	735	960	20	28	8	5

Aantal exemplaren per methode	1141	1029	122	106	45	34
Aantal soorten per methode	9	5	7	5	5	5

5.3 VISDIVERSITEIT

Tijdens deze studie werden in totaal 91,5 afvissingen uitgevoerd, waarbij 7 soorten en 1169 vissen werden gevangen. In 2003 werden ter vergelijking 80 afvissingen uitgevoerd, waarbij 9 soorten en 1308 vissen werden gevangen. In tabel 11 wordt het aantal gevangen vissen per soort weergegeven, voor 2003 en 2021.

Dit jaar was de meest gevangen soort zeelt. Er werden geen exoten in de Kallemoeie-Papelenvijver gevangen. Alhoewel karper oorspronkelijk afkomstig is uit Centraal-Azië, wordt deze soort hier niet meer als exoot beschouwd. Een exotische soort wordt, volgens het Besluit van de Vlaamse Executieve van 1993, gedefinieerd als een soort die in 1943 nog niet in de Vlaamse binnenwateren aanwezig was. Karper daarentegen is al enkele honderden jaren aanwezig in Vlaanderen. In 2003 waren de meest gevangen soorten zeelt, baars, rietvoorn en snoek. Er werden toen ook geen exoten gevangen.

Tabel 11 Aantal gevangen vissen per soort, voor 2003 en 2021

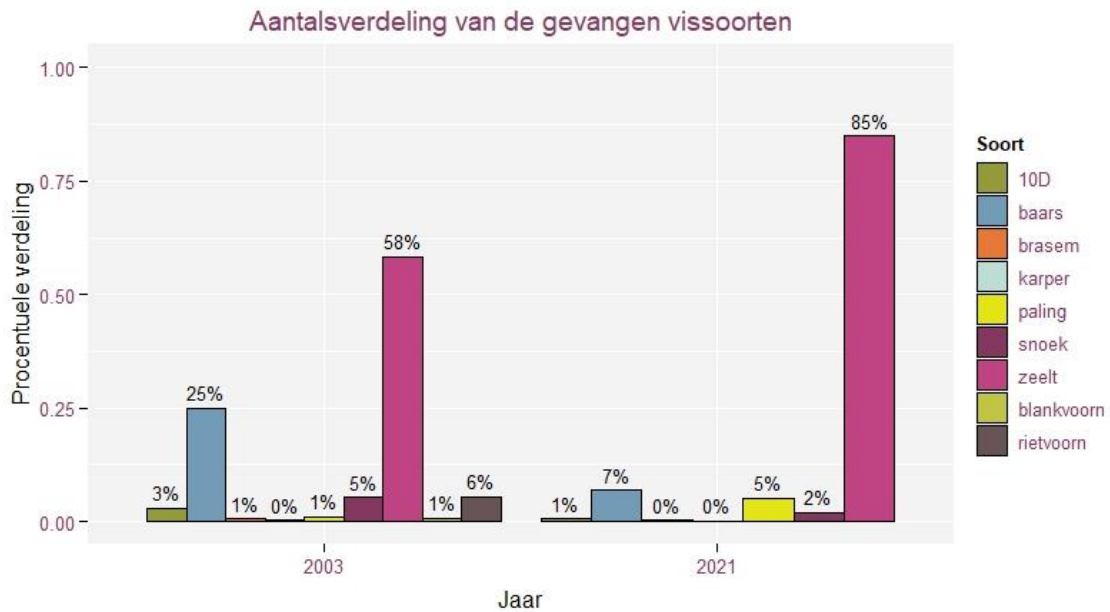
Nederlandse soortnaam	Wetenschappelijke naam	Totaal aantal/soort 2003	Totaal aantal/soort 2021
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>	763	993
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	328	81
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	14	60
Snoek	<i>Esox lucius</i>	70	24
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>	39	7
Brasem	<i>Abramis brama</i>	9	3
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	3	1
Rietvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	72	0
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	10	0
Totaal aantal exemplaren		1308	1169

Tabel 12 Overzichtstabel met de totale vangsten per soort, met de geviste aantallen (N), de aantalpercentages (N%), de geviste biomassa (G in g) en de gewichtspercentages (G%)

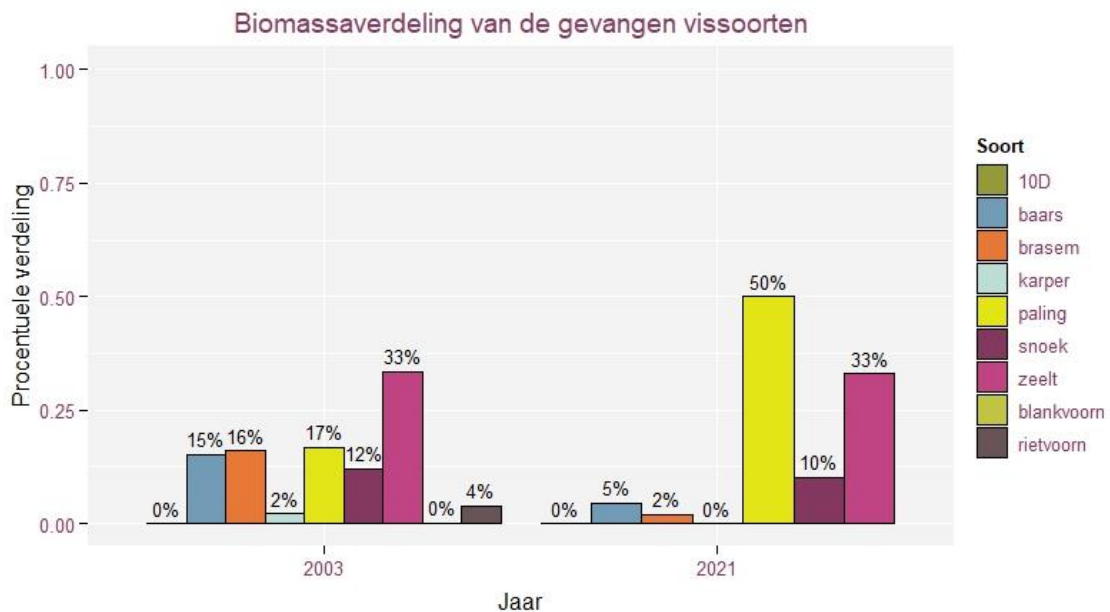
Soort	Jaar	N	N%	G in g	G%
10D	2003	39	2,98	32,5	0,022
	2021	7	0,60	14,7	0,0073
Baars	2003	328	25,1	22730	15,3
	2021	81	6,93	9199	4,58
Brasem	2003	9	0,69	23781	16,0
	2021	3	0,26	4200	2,09
Karper	2003	3	0,23	3234	2,17
	2021	1	0,086		
Paling	2003	14	1,07	25067	16,8
	2021	60	5,13	100565	50,1
Snoek	2003	70	5,35	18125	12,2
	2021	24	2,05	20466	10,2
Zeelt	2003	763	58,3	49865	33,5
	2021	993	84,9	66390	33,1
Blankvoorn	2003	10	0,77	125	0,084
	2021				
Rietvoorn	2003	72	5,50	5952	4,0
	2021				

In figuur 14 en figuur 15 wordt de verhouding van het aantal en de biomassa van de gevangen exemplaren per soort afgebeeld. Deze figuren tonen aan dat, in 2021, het aantal gevangen zeelten duidelijk hoger lag dan de overige gevangen soorten, maar dat de biomassa vis hoofdzakelijk bestaat uit paling, gevolgd door zeelt, snoek en baars. Dit in tegenstelling tot 2003, waar de densiteit van zeelt ook duidelijk domineerde maar de visbiomassa gelijkmatiger was verdeeld over zeelt, paling, brasem, baars en snoek.





Figuur 14 De aantalsverdeling van de gevangen vissen in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021



Figuur 15 De biomassaverdeling van de gevangen vissen in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021

5.4 DE POPULATIESTRUCTUUR VAN DE AANWEZIGE SOORTEN

Om de populatiestructuur en de biomassa van de belangrijkste soorten te kunnen voorstellen, werd elke gevangen vis gemeten en gewogen. Wanneer men een betrouwbare lengte-frequentieverdeling wil maken, is een representatief monster vereist. Dat kan men trachten te bereiken door met zoveel mogelijk vangstmethodes op zoveel mogelijk plaatsen te bemonsteren. In een histogram zijn theoretisch ook jaarklassen terug te vinden. Meestal zijn de



lengteverspreidingen per jaarklasse van die aard dat verschillende jaarklassen overlappen, wat de interpretatie aanzienlijk bemoeilijkt. De opbouw van een vispopulatie in een afgesloten water wordt bepaald door natuurlijke rekrutering, voedselbeschikbaarheid, natuurlijke sterfte, groeimogelijkheden, predatie door andere vissen of visetende vogels en sterfte ten gevolge van menselijke activiteiten (watervervuiling, visserij-onttrekking). Men spreekt van een evenwichtige populatie als ze zichzelf in stand kan houden. Hiervoor is een goede natuurlijke rekrutering belangrijk.

In een histogram kan men een evenwichtige populatie herkennen aan een hoog aantal eenjarige exemplaren die rond een piek verdeeld liggen en het aantal meerjarigen, dat door predatie, natuurlijke sterfte, ziektes en hengelsport stapsgewijs afneemt. Enkel van de soorten waarvan voldoende exemplaren werden gevangen is het mogelijk een lengte-frequentieverdeling op te maken.

5.4.1 Baars (*Perca fluviatilis*)

In de Kallemoeie-Papelenvijver werden in het totaal 81 baarzen gevangen. Tijdens het afvissen werden geen exemplaren gevangen kleiner dan 11 cm. In 2003 werden in het totaal 328 baarzen gevangen, waarvan enkele met een lengte tussen 3 à 4 cm. Daar de paaitijd van baars loopt van maart tot juni, bij watertemperaturen van 8 tot



Figuur 16 Baars (bron: Sportvisserij Nederland)

14°C (Voorhamm & van Emmerik 2011) zijn deze exemplaren nog zeer klein en glippen dus makkelijk door de mazen van het net. Het is dus niet eenvoudig om ze te vangen. Het feit dat er geen juvenielen gevangen zijn in deze afvisperiode en slechts enkele in 2003 is dus waarschijnlijk eerder te wijten aan de vangstmethode dan aan een slechte reproductie van de baarspopulatie. In figuur 17 bovenaan zien we een grote groep individuen met een gemiddelde lengte van 9 cm. Men kan aannemen dat deze groep éénjarige baarzen voorstellen. De tweede groep, met een lengte tussen 13,5 cm en 24,5 cm bestaat waarschijnlijk uit drie jaarklassen, namelijk twee-, drie- en vierjarige baarzen. Zeer gelijkaardig aan dit laatste kunnen we ook waarnemen in figuur 17 onderaan, waar we een grote groep individuen met een lengte tussen 11 cm en 20 cm zien. In 2021 werden geen baarzen met een lengte kleiner dan 11 cm gevangen, al was dit wel de grootste groep in 2003. Dit zou kunnen betekenen dat deze jaarklasse volledig is gepredeerd of dat baars nauwelijks tot voortplanting is gekomen in 2020. Uiterste rechts in beide histogrammen kunnen we nog enkele individuen terugvinden met grotere lengtes.

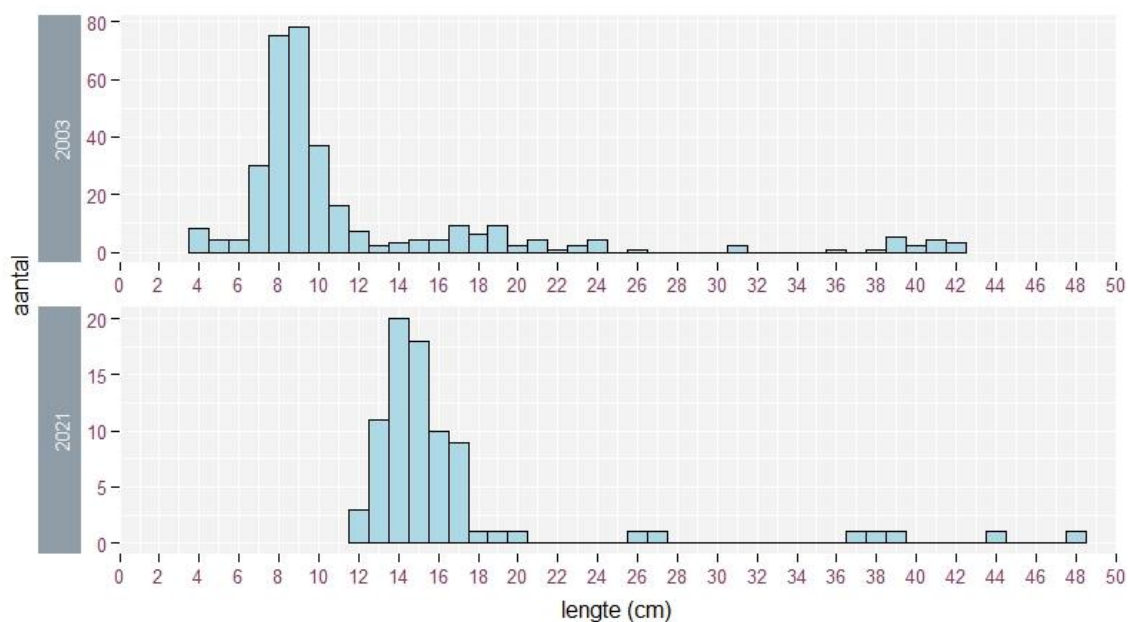
In 2003 sprak men van een stabiele baarspopulatie, door het hoog aantal eenjarige specimen gecombineerd met oudere jaarklassen. In 2021, echter, hebben we geen juveniele en eenjarige baarzen teruggevonden, waardoor de populatiestructuur nu niet in evenwicht lijkt te zijn.

De optimale groeimogelijkheden voor baars zijn te vinden op grote wateren, niet te diep, met weinig plantengroei en een goede bezetting aan prooivis (spiering, blankvoorn, jonge baars). Baarzen zijn opportunistische eters en eten alles wat ze fysiek kunnen binnenspelen. De bekgrootte bepaalt voor de jonge baarzen wat ze al wel en niet kunnen eten. De larven van *P. fluviatilis* voeden zich met onvolwassen roeipootkreeftjes (Copepoda) en watervlooien (Cladocera) en soms raderdieren (Rotifera) (Voorhamm & van Emmerik 2011).

De natuurlijke biomassa baars in een onbeviste situatie kan sterk verschillen en hangt onder andere af van het watertype en mate van eutrofiëring. Schattingen van de baarspopulatie



kunnen uiteenlopen van minder dan 1 kilo tot enige tientallen kilo's per hectare (Klein Breteler 2001 in Voorhamm & van Emmerik 2011).



Figuur 17 Lengtefrequentieverdeling van baars in de Kallemeoie-Papelenvijver, voor 2003 (n=328) en 2021 (n=81)

5.4.2 Blankvoorn (*Rutilus rutilus*)

Er werden in deze afvisperiode geen blankvoorns gevangen. In 2003 werden 10 blankvoorns gevangen, waar geen juveniele exemplaren bijzaten, waardoor de populatiestructuur van deze soort in 2003 niet in evenwicht leek te zijn (Figuur 19). Dit kan dus verklaren waarom er nu geen blankvoorns meer gevangen werden.

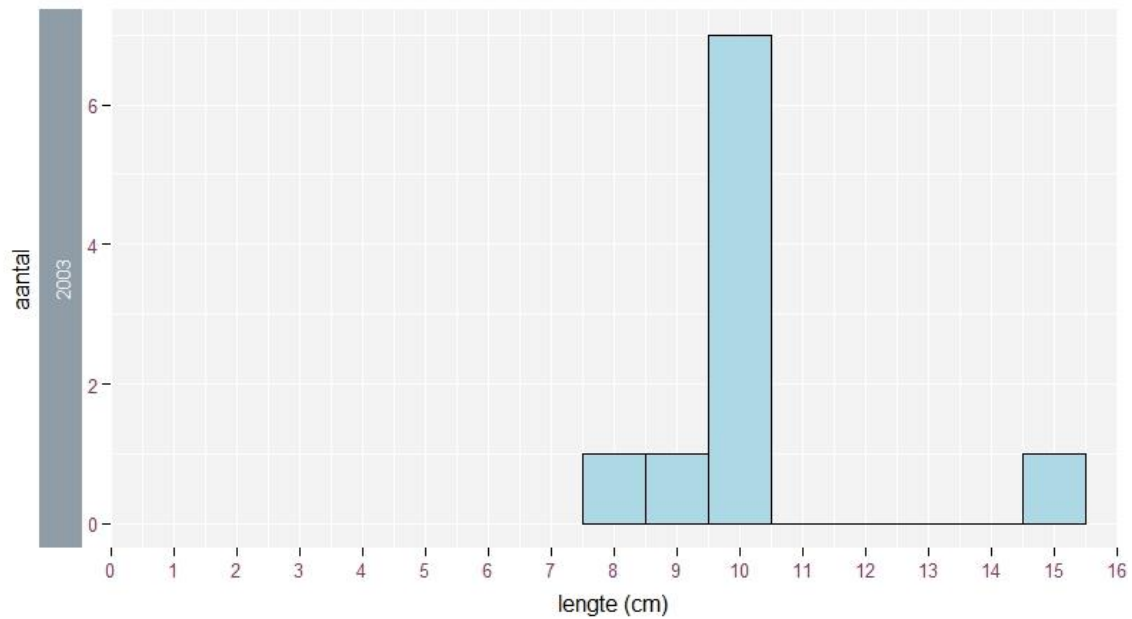


Figuur 18 Blankvoorn (bron: istockphoto)

Blankvoorns paaien in de periode begin april tot eind mei in ondiepe watergedeelten, ze paaien het liefst op oeverplanten of uitstekende delen zoals stenen of takken. Na het larvale stadium eet de blankvoorn een breed scala aan voedsel. De blankvoorn eet bodemmateriaal (detritus) in perioden van schaarste. Ook eet de blankvoorn wel waterplanten. Cladoceren, cyclopoïden en diatomeeën worden vaak individueel gepakt. Grotere organismen als ongewervelden (Asellus) of slakken en mosselen worden ook wel gegeten. Door het kunnen benutten van verschillende voedselitems, is de blankvoorn vaak competitief in het voordeel ten opzichte van baars. De blankvoorn is een proovis voor diverse roofvissen (snoek, snoekbaars, baars) en vogels (ijsvogels, reigers, futen, aalscholvers) (De Laak 2010).

De paaiperiode van blankvoorn begint bij een watertemperatuur van circa 12-14°C. In Nederland is dit meestal aan het eind van de maand april of in het begin van de maand mei. Naast de temperatuur is ook de toenemende daglengte van belang voor het tijdstip van aanvang van de paaiperiode. De blankvoorn paait iets eerder (circa één week) dan de brasem (OVV 1988 in De Laak 2010). De blankvoorn paait over het algemeen in de ondiepe oeverzone. De waterdiepte is soms minder dan 15 cm. De eieren zijn plakkerig en worden afgezet op resten van vegetatie, op de vegetatie of andere structuren, zoals boomwortels in de oeverzone.





Figuur 19 Lengte-frequentieverdeling van blankvoorn in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=10)

5.4.3 Brasem (*Abramis brama*)

In de Kallemoeie-Papelenvijver werden er in totaal 3 brasems gevonden. Deze werden enkel met kieuwnetten gevangen en hadden een grootte rond de 63 cm en een gewicht rond de 4,2 kg. Daar er geen juveniele brasems gevangen werden, kan niet veel over de reproductie van deze soort worden gemeld. De gevangen



Figuur 20 Brasem (bron: Sportvisserij Nederland)

exemplaren vertoonden paaiuitslag (kleine witte knobbeltjes op de kop), wat wijst op mannetjes die voortplantingsklaar zijn. Brasem paait in de maanden april tot juni, al is de temperatuur bepalend voor het tijdstip waarop de paai begint en ligt die globaal tussen de 12 en 20°C (Van Emmerik 2008). Als er juvenielen in de vijver aanwezig zouden geweest zijn, waren ze waarschijnlijk nog zo klein dat ze moeilijk te vangen waren. In 2003 werd in de vijver in totaal 9 keer een brasem gevangen, die een grootte tussen 56,3 cm en 64 cm en een gewicht tussen 2,1 kg en 3,7 kg hadden. De gevangen mannetjes vertoonden toen ook paaiuitslag.

Het is wel opvallend dat er geen één of tweejarige exemplaren gevangen zijn, noch in 2003 noch in 2021, maar enkel exemplaren die waarschijnlijk meer dan 10 jaar oud zijn. In het oude Veer in Nederland werd een brasem met een lengte van 46 cm op negen jaar geschat en een soortgenoot gevangen in Langeraar van amper 26,5 cm werd op dezelfde leeftijd geschat (Cazemier 1975 in Van Emmerik 2008).

Het feit dat enkel oudere exemplaren gevangen werden laat vermoeden dat er zich een probleem stelt bij de reproductie van brasem in de Kallemoeie-Papelenvijver of dat de juveniele exemplaren hier niet overleven. Daar brasem geen hoge eisen stelt aan zijn voortplantingshabitat en de eileg zowel op waterplanten als op andere mogelijke uitsteeksels in de waterkolom gebeurt (Van Emmerik 2008) is de veronderstelling dat er geen reproductie zou optreden eerder vreemd. Juveniele brasems worden door Crombaghs et al. (2000) als lichtschuw beschreven (in Van Emmerik 2008). Mogelijk zijn er in het water van de Kallemoeie-

Papelenvijver te weinig schuilplaatsen voor de overleving van deze exemplaren. Hierdoor vallen de meeste juveniele brasems waarschijnlijk ten prooi aan snoek en baars. In 2003 waren de gevangen brasems op één exemplaar na allemaal mannetjes, in 2021 werden ook enkel mannetjes gevangen. Het zou kunnen dat de verdeling mannetjes – vrouwtjes te onevenwichtig is voor een goede reproductie. Al zijn op de paaiplaatsen meestal meer mannetjes dan vrouwtjes aanwezig omdat mannetjes een langere periode paairijp zijn (OVb 1988 in Van Emmerik 2008)). Poncin et al. (1996) vonden bij de paai zelf een verhouding van 1 vrouwtje op 2 tot 8 mannetjes (in Van Emmerik 2008).

Tijdens het onderzoek op het meer van Rotselaar werden 110 brasems gevangen waarvan het merendeel juveniele exemplaren (Verreycken et al. 2002). Qua habitatstructuur lijken de twee vijvers sterk op elkaar. Beiden zijn zeer helder, relatief diep en hebben steile oevers. Het meer van Rotselaar heeft echter een grachtje waar de waterdiepte slechts 1 à 1,5 m is, waar het water veel minder helder is en er redelijk wat waterplanten aanwezig zijn. Dit is een geschikter milieu voor brasem en het was ook in deze gracht dat 84% van de juveniele brasems gevangen werd.

5.4.4 Karper (*Cyprinus carpio*)

De afvismethodes die tijdens het onderzoek gebruikt werden zijn niet echt geschikt om volwassen karpers te vangen. Tijdens deze afvisperiode werd er slechts 1 karper gevangen in de kieuwnetten, die ontsnapte voor hij kon gemeten en gewogen worden. In 2003 werden ook slechts 3 karpers gevangen, waarvan één exemplaar een lengte had van 48 cm en een gewicht van 3,2 kg. In 2003 bleek echter uit gesprekken met hengelaars dat er op deze vijver toch meerdere grote exemplaren rondzwemmen. Exemplaren met een gewicht rond de 20 kg waren de hengelaars hier niet vreemd.



Figuur 21 Karper (bron: Sportvisserij Nederland)

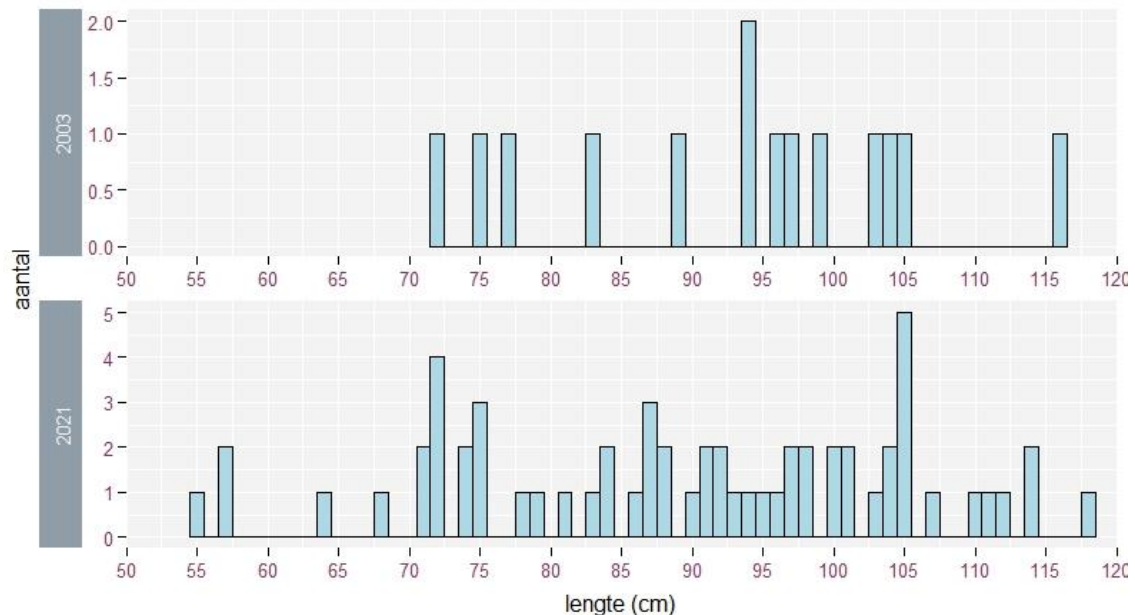
De karper is een eurytope soort, die onder een brede range van condities kan voorkomen. Karpers zijn van nature meestal erg schuw en vluchten weg bij elke onnatuurlijke beweging of lawaai in en langs het water. Alleen tijdens de paai laat de karper die aangeboren voorzichtigheid varen. Als 'warm water vis' vertoont de karper pas paaiactiviteiten als de watertemperatuur rond de 18°C ligt (optimum 18-22°C) (Sarig 1966 in De Wilt & Van Emmerik 2007). De voortplanting vindt in onze binnenwateren dan ook gewoonlijk pas laat in het voorjaar plaats (van half mei tot eind juni). Daarnaast is een vegetatierijk en rustig water belangrijk (Sarig 1966 in De Wilt & Van Emmerik 2007). Het paaien gebeurt bij voorkeur op ondiepe, begroeide plaatsen. Vaak is dat de oeverzone. De eieren blijven daar aan de planten plakken. Ook worden flap, stenen, fuiken, organisch materiaal en zelfs een kale bodem als paaisubstraat gebruikt. Juveniele karpers hebben grote moeite om volwassen te worden binnen een gemeenschap van andere vissoorten, omdat ze kwetsbaar zijn voor roofvissen. Het grote roofplankton, kevers en (roof)vissen, waaronder ook grotere karpers, kunnen het bestand danig uitdunnen. Vooral jonge snoekjes die zich ophouden in hetzelfde plantenrijke gebied in de oeverzone, eten veel karpersbroed. Ook na het broedstadium blijft de karper nog lange tijd gevoelig voor vraat door roofvissen. De karper is een omnivoor, met voorkeur voor dierlijke organismen. Jonge karpers eten aanvankelijk plankton. Zodra een bepaald voedseltype schaars wordt, kan de karper overschakelen op een ander voedseltype en een ander voedingsmechanisme (Sibbing et al. 1986 in De Wilt & Van Emmerik 2007). Mede hierdoor is de karper een sterke voedselconcurrent van andere vissoorten (Alikunhi 1966 en Sarig 1966 in De Wilt & Van Emmerik 2007).

5.4.5 Paling (*Anguilla anguilla*)

In totaal werden 60 palingen gevangen, allemaal met een lengte boven de 55 cm (Figuur 23). De paling is een katadrome vis, die opgroeit in zoet of brak water en zich voortplant in de Sargassozeë op grote diepte (Klein Breteler 2005). Hierdoor kunnen palingen onmogelijk in een vijver voortplanten. Palingen met een lengte tussen 55 en 70 cm worden geschat op 9-12 jaar oud (Tesch 1999 in Klein Breteler 2005). In 2003 waren de 14 gevangen palingen, allemaal groter dan 70 cm (Figuur 23). Daar er nooit glasaal in deze vijver is uitgezet en er geen mogelijkheid voor deze soort is om langs een andere weg hier te geraken dan via bepotingen, vermoeden we dat de gevangen palingen afkomstig zijn van illegale uitzet.



Figuur 22 Paling (bron: GEKopvis)



Figuur 23 Lengte-frequentieverdeling van de paling in de Kallemeoie-Papelenvijver, voor 2003 (n=14) en 2021 (n=60)

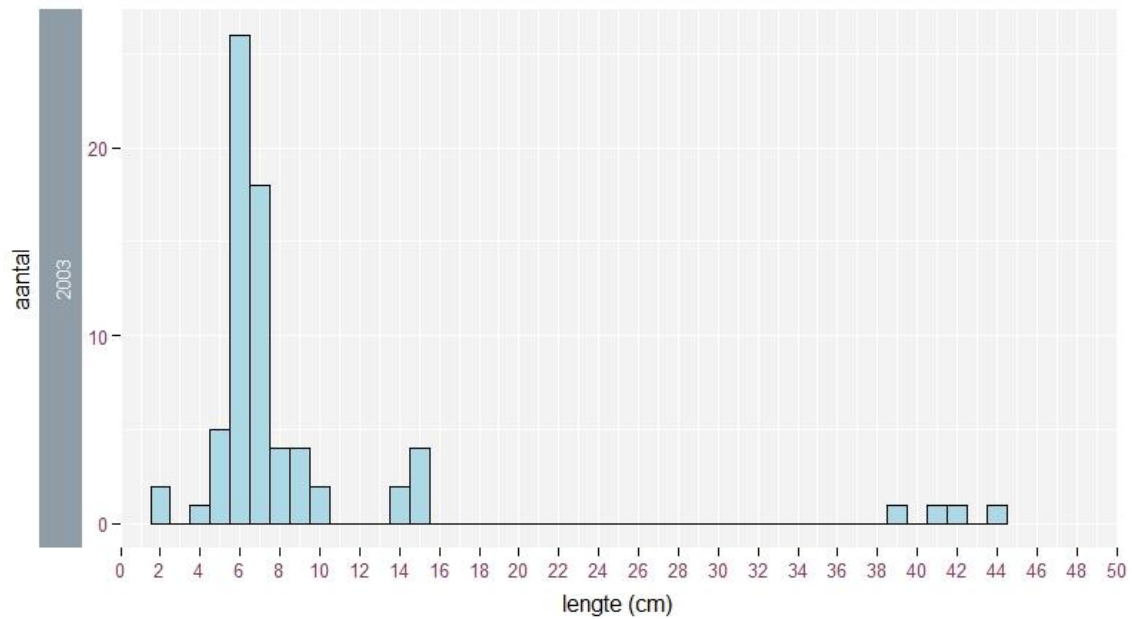
5.4.6 Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*)

Er werden tijdens deze afvisperiode geen rietvoorns gevangen. In 2003, daarentegen, werden in het totaal 72 rietvoorns gevangen. De populatie vertoonde toen een normale lengte-frequentieverdeling met veel kleine tot minder grote exemplaren (Figuur 25). Er werden toen ook enkele rietvoorns van 2 cm gevangen, wat wees op een reproductie van het toenmalige voorjaar. Ook werden enkele rietvoorns gevangen met een lengte tussen de 39,3 cm en 45,5 cm, die geschat werden op ouder dan 10 jaar.



Figuur 24 Rietvoorn (bron: Sportvisserij Nederland)

De rietvoorn is een vis van helder, stilstaand of langzaam stromend water dat rijk begroeid is met oever- en onderwaterplanten, afgewisseld met open stukken. Deze vis is vooral te vinden in de ondiepe oeverzone van vijvers, plassen, meren, kanalen en rivieren, waar hij zich meestal dicht onder de oppervlakte ophoudt. De paaitijd valt laat in het jaar, in de maanden mei tot en met juli, wanneer de watertemperatuur meer dan 15°C bedraagt. In deze periode trekt de rietvoorn naar de paaiplaatsen in de oeverzone, die soms in zeer ondiep water liggen. Hier worden de eieren aan wateren oeverplanten of aan ondergelopen gras afgezet. Voor een goede ontwikkeling van de eieren is de aanwezigheid van vegetatie essentieel; eieren die op de (meestal modderige) bodem terecht komen, gaan verloren (Sportvisserij Nederland, 2006).



Figuur 25 Lengte-frequentieverdeling van rietvoorn in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=72)

5.4.7 Snoek (*Esox lucius*)

In de Kallemoeie-Papelenvijver werden 24 snoeken gevangen. Figuur 27 weergeeft een histogram waar de verschillende leeftijdsklassen, gevangen in 2021, zichtbaar zijn. Dit toont aan dat de snoekpopulatie in een gezonde



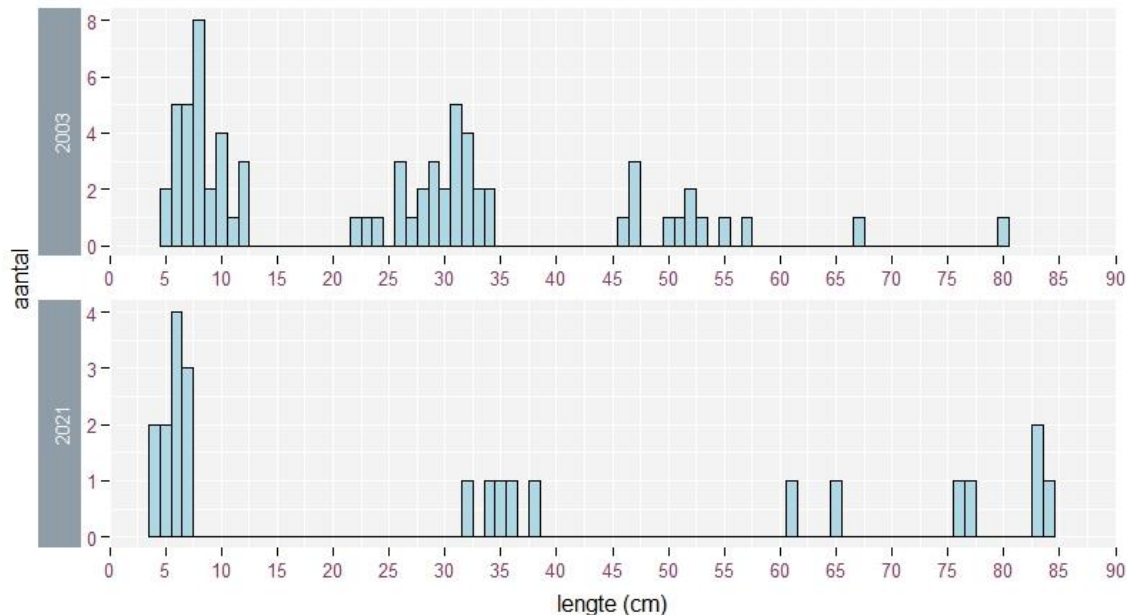
Figuur 26 Snoek (bron: Colourbox)

situatie verkeert. We kunnen duidelijk de juveniele snoeken met een lengte tussen 4 cm en 8 cm aanduiden. Daar de reproductie van deze soort reeds in maart begint, hadden de juveniele exemplaren, op het moment van afvissen, reeds een vangbare lengte bereikt. De goede reproductie en de overleving van de juveniele snoeken is grotendeels te danken aan de aanwezigheid van ondergedoken waterplanten. Deze zijn namelijk cruciaal als schuil- en paaiplaats in het leven van snoek (Grimm & Klinge 1996). Volgens Grimm & Klinge (1996) wordt de overleving van juveniele snoek bepaald door de oppervlakte van het meer die met planten begroeid is. Men kan veronderstellen dat de tweede groep, met een lengte tussen 32 cm en 38 cm, de eenjarige snoeken vertegenwoordigt. De andere groepen in het histogram kunnen snoeken met verschillende jaarklassen bevatten. Er werden 3 snoeken gevangen met een lengte rond 83 - 84 cm. Het gaat hier waarschijnlijk over exemplaren van meer dan 10 jaar oud. Snoek kan 20 tot 25 jaar oud worden (Bruylants et al. 1989) en kan een maximale lengte van 100 cm



voor de mannetjes en 150 cm voor de vrouwtjes bereiken (Nijssen & de Groot 1987). Na het larvale stadium eet de snoek voornamelijk vis. Hij lokaliseert zijn prooi met de ogen en heeft daarvoor dus helder water nodig. De juveniele snoek is vaak prooi voor leeftijdsgenoten of grotere soortgenoten, oude snoeken hebben bijna geen last van predatoren (De Laak & van Emmerik 2006).

In 2003 werden 70 snoeken gevangen met een zeer gelijkaardige lengte-frequentieverdeling (Figuur 27).



Figuur 27 Lengte-frequentieverdeling van de snoek in de Kallemeoie-Papelenvijver, voor 2003 (n=70) en 2021 (n=23)

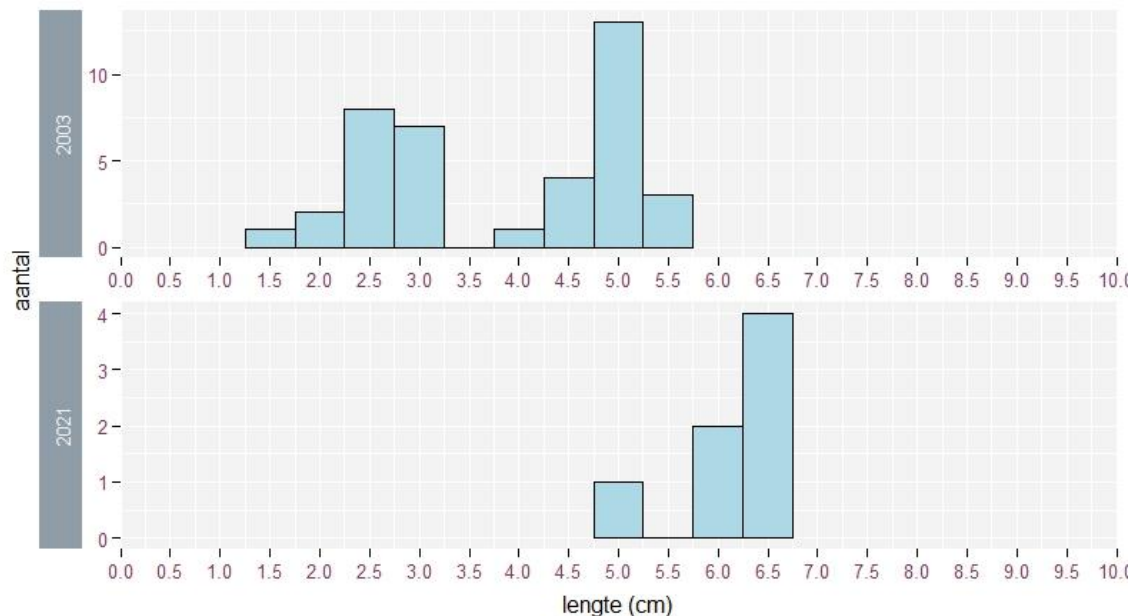
5.4.8 Tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*)



Figuur 28 Tiendoornige stekelbaars (bron: Sportvisserij Nederland)

Tijdens deze afvisperiode werden slechts 7 tiendoornige stekelbaarzen gevangen, dit in vergelijking met de 39 gevangen individuen in de afvisperiode van 2003. In het histogram van 2003 was de aanwezigheid van twee jaarklassen duidelijk (Figuur 29, boven). Exemplaren tussen 1,7 en 3,2 cm waren hoogstwaarschijnlijk vissen van de zomer van 2002. De tiendoornige stekelbaarzen met een lengte tussen 4,1 en 5,5 cm waren waarschijnlijk 2 tot maximaal 5 jaar oud. Volgens Sportvisserij Nederland (2006) groeit tiendoornige stekelbaars in het eerste levensjaar erg snel en staat de groei daarna vrijwel stil. De maximale leeftijd van deze soort wordt geschat op 3 à 5 jaar. Zoals zichtbaar in figuur 29 (onder) werden tijdens de afvisperiode van 2021 enkel individuen van de tweede groep gevangen (tussen 2 en 5 jaar oud). Aangezien er geen jonge individuen zijn gevangen tijdens het voorjaar van 2021 is het niet duidelijk als de reproductie van de tiendoornige stekelbaars succesvol is in de Kallemeoie-Papelenvijver. Ook voor deze soort is de aanwezigheid van waterplanten in de vijver belangrijk. Tiendoornige stekelbaarsjes voelen zich tussen de waterplanten in de oeverzone het meest thuis. Ze hebben daar enige beschutting tegen allerlei vijanden. Snoek, baars en aal, maar ook visetende vogels eten de tiendoornige stekelbaarsjes graag. Ook bouwen de mannelijke tiendoornige stekelbaarzen in de paaitijd een plantennestje, die meestal op enige afstand boven de bodem

tussen de waterplanten hangt (Sportvisserij Nederland, 2006). Het verdwijnen van waterplanten kan dus plaatselijk een impact hebben op de reproductie en leiden tot het afnemen van deze soort (RAVON).



Figuur 29 Lengte-frequentieverdeling van de tiendoornige stekelbaars in de Kallemeie-Papelenvijver, voor 2003 (n=39) en 2021 (n=7)

5.4.9 Zeelt (*Tinca tinca*)

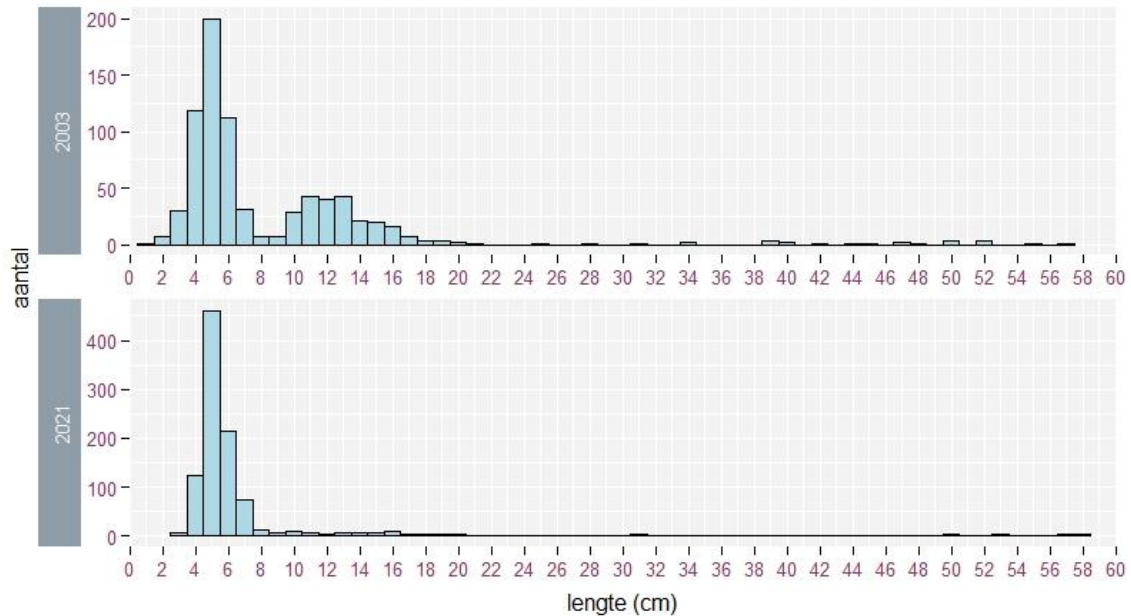
In de Kallemeie-Papelenvijver werden 993 zeelten gevangen en deze is hiermee de meest gevangen soort. Tijdens het voorjaar van 2003 werden 763 zeelten gevangen, en deze was toen ook de meest gevangen soort. Deze goede vangstresultaten zijn vermoedelijk te wijten aan de periode van bemonstering. Zeelt is namelijk gekend als een bodembewonende, lichtschuwe en nachtactieve vis en is op die manier moeilijk te vangen. Dit is anders in de paaiperiode, in de maanden mei tot augustus. In die periode vormen ze kleine groepen en zwemmen ze tussen de oeverbegroeiing onrustig heen en weer. In die tijd verliezen ze voor een groot deel de schuwheid die ze gedurende de rest van het jaar duidelijk hebben. Net voor de paai zijn ze dan ook vrij eenvoudig te vangen (Beelen 2006). De zeelt is een warmteminnende soort, die pas tot voortplanting komt bij 18 tot 20°C. Voor de paai is de vis totaal afhankelijk van waterplanten. Net als snoek stelt zeelt namelijk hoge eisen aan zijn omgeving. Zeelt paait steeds boven waterplanten, zodat de eitjes aan de waterplanten kunnen blijven kleven en niet op de grond vallen. Eitjes die op de bodem terechtkomen gaan vrijwel altijd verloren (OVB 1988 in Beelen 2006) daar ze op de bodem niet de vereiste watercirculatie en de zuurstofconcentratie krijgen die ze nodig hebben voor een goede ontwikkeling. Op de bodem hebben ze ook de kans met sediment bedekt te worden.



Figuur 30 Zeelt (bron: Sportvisserij Nederland)

Net zoals in 2003, zien we een evenwichtige zeelt populatie in het histogram (Figuur 31). De kleine zeelten (lengte 2 tot 7 cm) zijn hoogstwaarschijnlijk juvenielen van het vorige jaar. Zeelt is gekend als een traaggroeiende soort (Wright & Giles 1991). Volgens Perrow et al. (1996) heeft

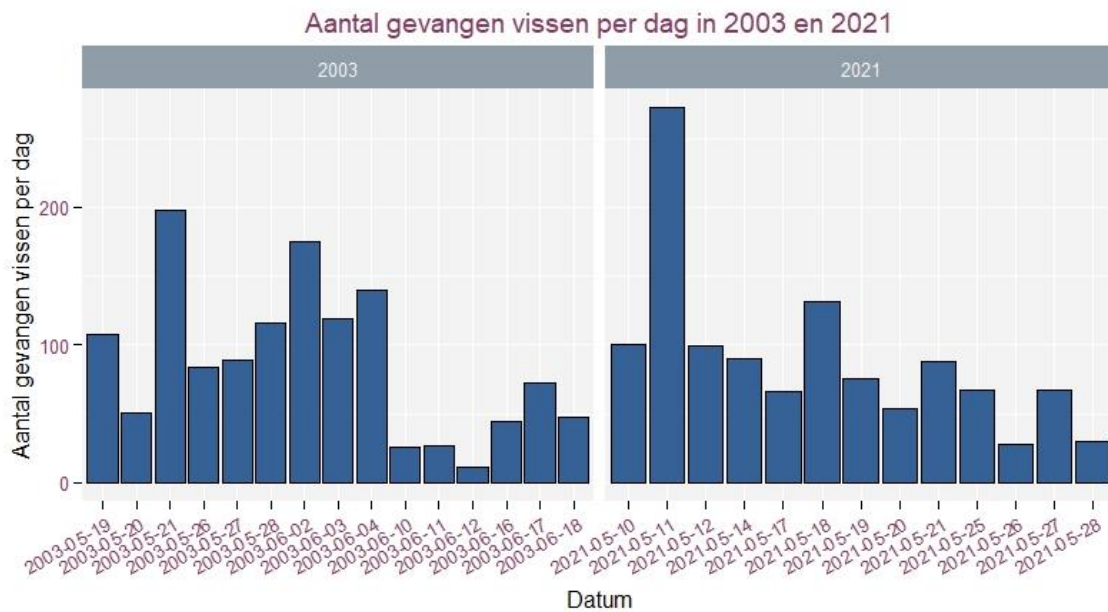
dit vooral te maken met de combinatie van lange inactieve periodes overdag gekoppeld aan een lage prooiopname 's nachts wat vermoedelijk leidt tot een lage metabolische omzetting. De tweede groep met een lengte tussen 10-20 cm stellen de tweejarige zeelten voor, al vinden we van deze lengteklassen een pak minder individuen in 2021 in vergelijking met 2003. Van de daaropvolgende jaarklassen zijn er slecht enkele individuen gevangen. De grootste zeelt had een lengte van 58,5 cm. Zeelten van deze grootte vangt men zelden in Vlaanderen. Algemeen gesproken mag men deze zeelt populatie voor Vlaanderen als uitzonderlijk beschouwen.



Figuur 31 Lengte-frequentieverdeling van de zeelt in de Kallemeoie-Papelenvijver, voor 2003 (n=763) en 2021 (n=993)

5.5 VANGSTCAPACITEIT GEDURENDE DE VANGSTPERIODE

In 2021 merkten de veldmedewerkers op dat er minder vis werd gevangen naarmate het einde van de vangstperiode naderde. Om dit te visualiseren kan je in figuur 32 het aantal gevangen vissen per dag in zowel 2003 als 2021 vinden. In 2021 is een duidelijke neerwaartse trend zichtbaar. De vangsten nemen af gedurende de visperiode. Deze trend is minder duidelijk in 2003. Toen leek het aantal gevangen vissen zelf toe te nemen in de eerste helft van de vangstperiode, maar de vangsten waren ook vrij laag in de tweede helft van de vangstperiode.



Figuur 32 Het aantal gevangen vissen per dag in de Kallemoeie-Papelenvijver, in 2003 en 2021

Sommige studies vonden dat vissen de capaciteit hadden om te leren van een omgevingsprikkel en zo zelfs leerden om passieve vistuigen, zoals kunstaas en netten, te vermijden (Chen & Zeng 2022). Anderen vonden dat vissen niet enkel konden leren van hun eigen ervaringen (i.e. private learning), maar ook van sociaal verzamelde informatie die hun aangeleverd werd door hun medesoorten (i.e. social learning) (Czapla et al. 2023).

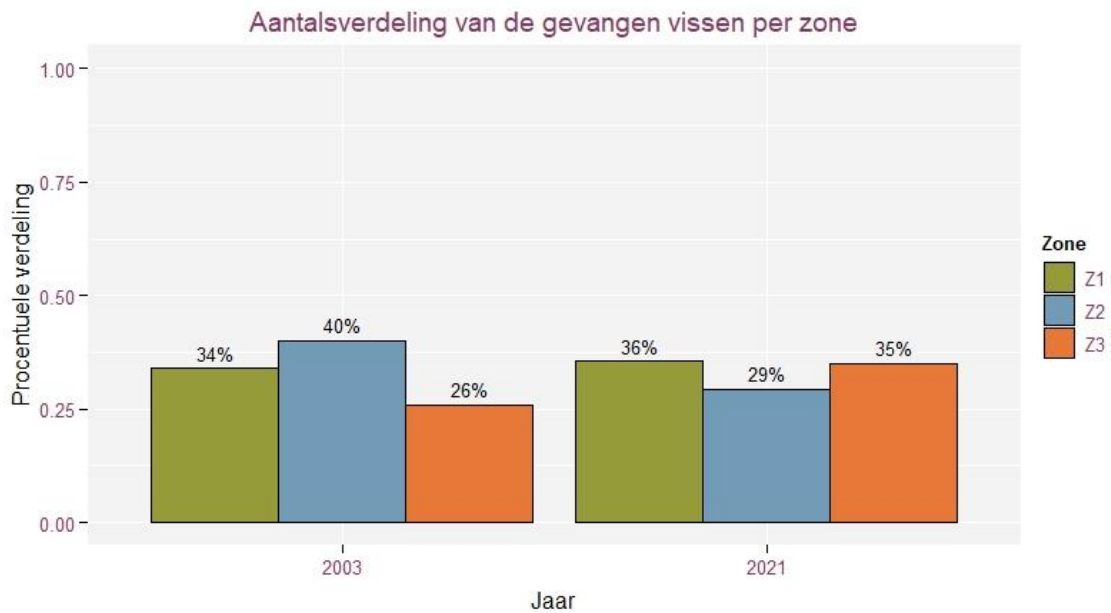
5.6 DE SOORTENDISTRIBUTIE IN DE VIJVER

De verspreiding van een soort is afhankelijk van een aantal specifieke factoren zoals de voedselbeschikbaarheid, de aanwezigheid van schuil- en paaiplaatsen en de waterkwaliteit. De invloed van deze factoren verschilt van soort tot soort.

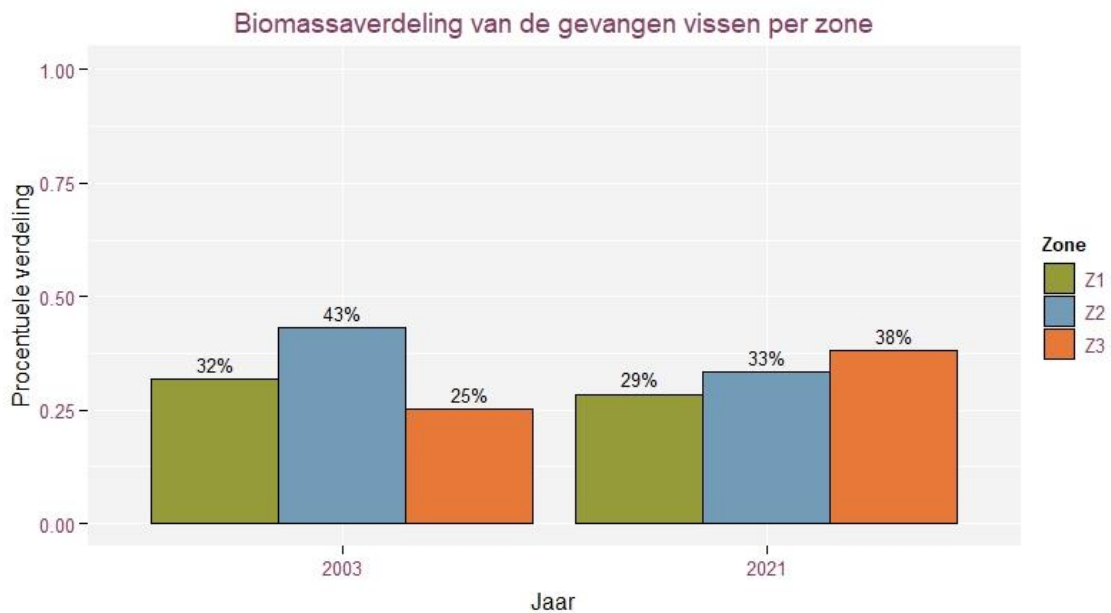
5.6.1 De aantal- en biomassaverdeling over de drie zones van de Kallemoeie-Papelenvijver

In onderstaande figuren zien we de procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen (Figuur 33) en de gevangen biomassa (Figuur 34) per zone. Hieruit blijkt dat er in 2021 iets minder exemplaren gevangen werden in de tweede zone en dat de biomassa van de gevangen

vissen hoger lag in zone 3. In 2003 vonden we het meeste gevangen exemplaren en de hoogste biomassa in zone 2.



Figuur 33 Procentuele verdeling van het aantal gevangen vissen per zone in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021

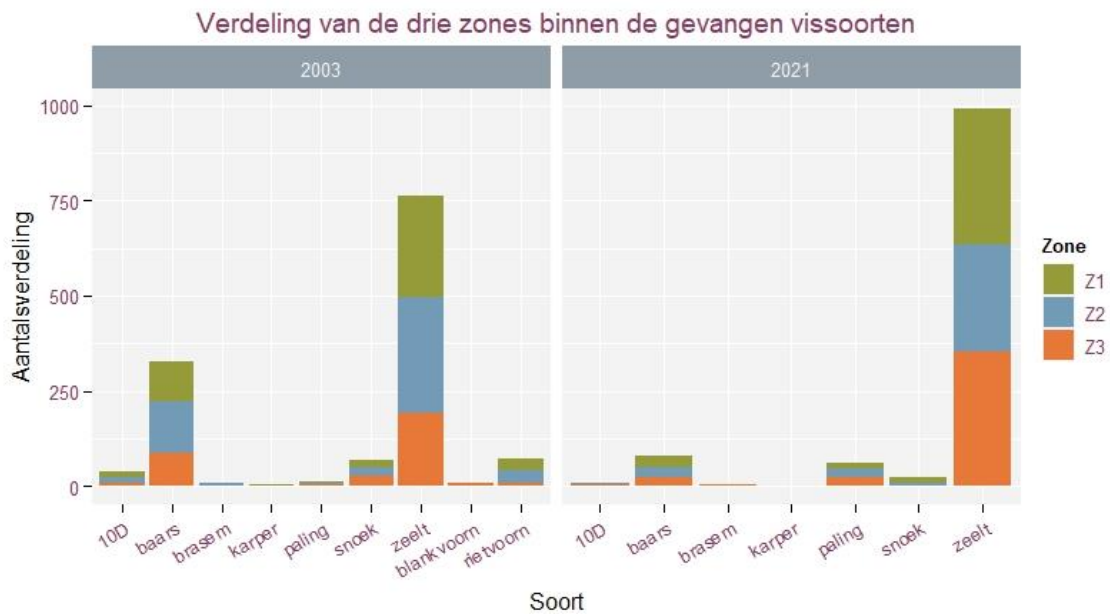


Figuur 34 Procentuele verdeling van de biomassa gevangen vissen per zone in de Kallemoeie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021

5.6.2 De soortverdeling over de drie zones van de Kallemoeie-Papelenvijver

In onderstaande figuur 35 wordt de verdeling van de drie zones binnen de gevangen vissoorten getoond. De zones worden in de grafiek volgens hun ligging in de vijver (van noord naar zuid, zie Figuur 9) vermeld. Op die manier is het eenvoudiger om mogelijke overgangen vast te stellen.





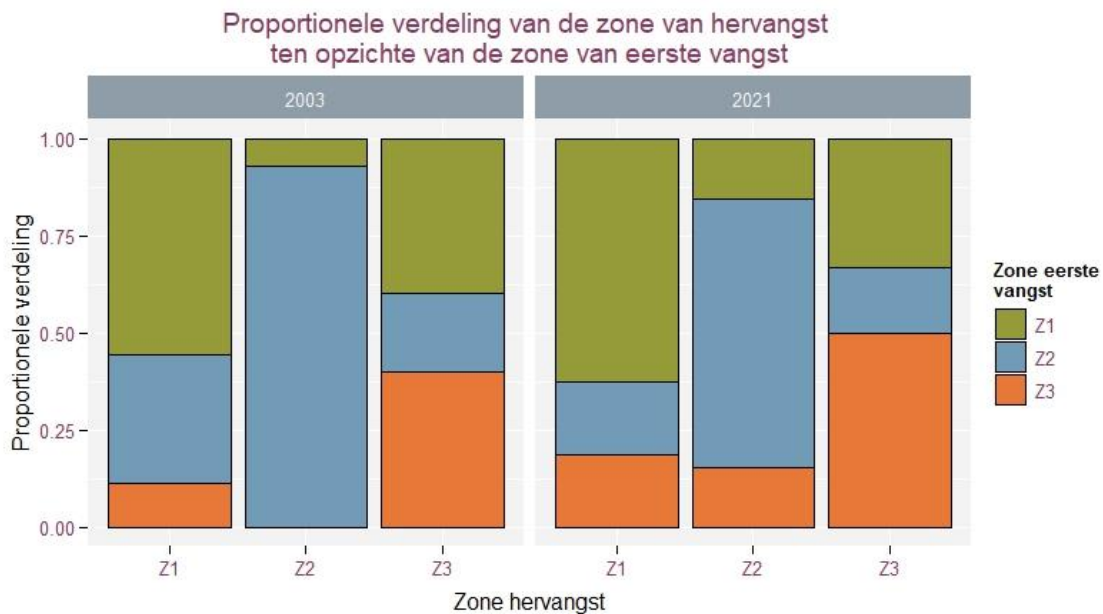
Figuur 35 Aantalsverdeling van de drie zones van de Kallemeoie-Papelenvijver binnen de gevangen vissoorten, voor 2003 en 2021

Uit figuur 35 blijkt dat er in de verschillende zones geen duidelijke verschillen qua soortensamenstelling bestaan, net zoals gevonden werd in 2003. Zeelt werd in de 3 zones duidelijk het meest gevangen, gevolgd door baars en paling. De andere soorten werden duidelijk minder gevangen. Ook in 2003 werd zeelt het meest gevangen (56-60%), gevolgd door baars (23-26%).

5.7 MIGRATIEGEDRAG VAN DE TERUGGEVANGEN VISSOORTEN

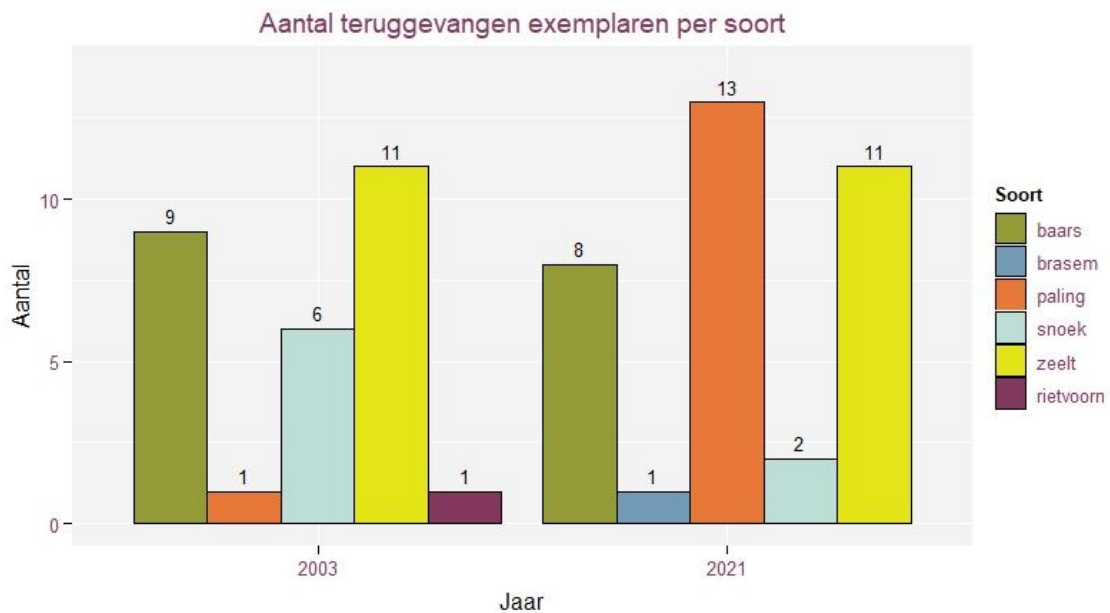
Daar de gemerkte vissen terug in hun oorspronkelijke zone werden uitgezet, was het mogelijk om de verplaatsingen van de teruggevangen exemplaren binnen de vijver te bestuderen. Aan de locatie van de vinknip zagen we waar de vis de eerste keer gevangen (en terug uitgezet) was (linkerborstvin = Zone 1; rechterborstvin = Zone 2; linkerbuikvin = Zone 3). Het aantal hervangsten lag echter tijdens beide afvisperiodes laag. In 2021 werd slechts 9,38% van het totaal aantal gemerkte vissen hervangen. In 2003 was dit slechts 3,88%.

In figuur 36 kunnen we het migratiegedrag van de teruggevangen exemplaren zien. Hier kunnen we een lichte trend waarnemen. Individuen werden het vaakst hervangen in dezelfde zone als waar ze het eerst werden gevangen, gemerkt en teruggezet, zowel in 2003 als in 2021.



Figuur 36 Proportionele verdeling van de zone van hervangst ten opzichte van de zone van eerste vangst (en terugzet), voor 2003 en 2021

In figuur 37 zien we het aantal teruggevangen exemplaren per soort. Tiendoornige stekelbaars, blankvoorn en karper werden geen enkele keer teruggevangen, in 2021 noch in 2003. Brasem werd slechts 1 keer teruggevangen in 2021 maar nooit in 2003 en snoek werd slechts 2 keer teruggevangen in 2021 en 6 keer in 2003. Met deze informatie is het niet mogelijk iets over het bewegingspatroon van deze soorten in de Kallemeoie-Papelenvijver te weten.



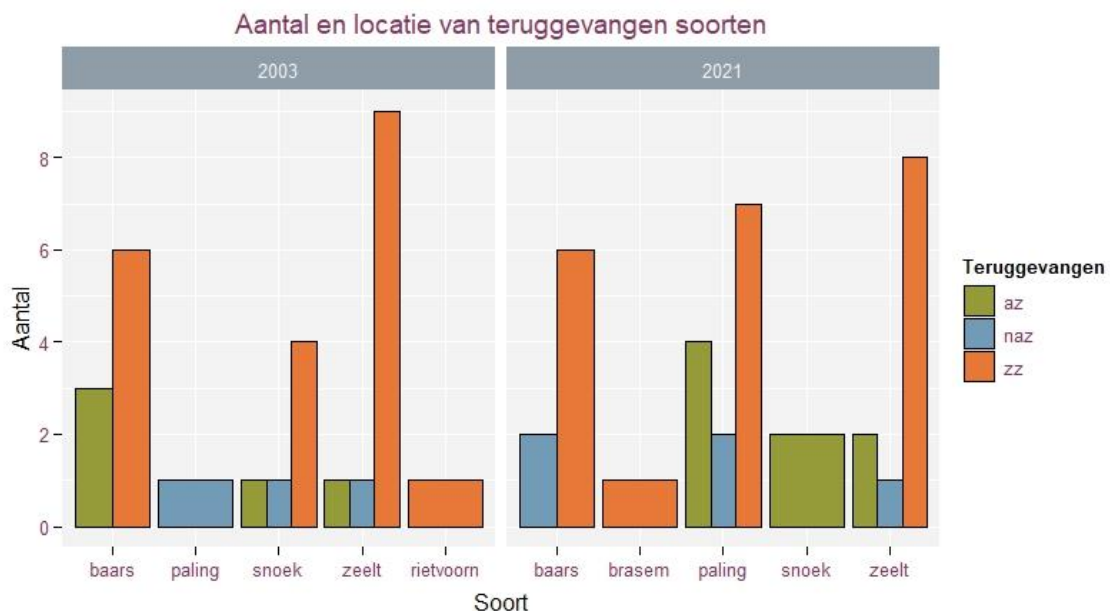
Figuur 37 Het totaal aantal teruggevangen exemplaren per soort, voor 2003 en 2021

Baars werd 8 keer teruggevangen in 2021, waarvan het grootste aantal in dezelfde zone (Figuur 38). Deze trend werd ook in 2003 bevonden. Hiermee kan men aannemen dat de baars eerder een sedentair gedrag vertoont. Ook tijdens gelijkaardig onderzoek op het Schulensmeer in 1999

werden 18 van 21 teruggevangen exemplaren in dezelfde zone teruggevangen (Simoens et al. 2000). Dit komt overeen met de resultaten van een OVB-studie (1985), waaruit bleek dat baars geen reislustige vis is. In open water, waar gemerkte baars werd uitgezet, werd het merendeel teruggevangen op een korte afstand van de uitzettingsplaats. Als de baars echter uitgezet werd in een andere omgeving dan zijn woongebied, zwom hij hiernaar terug (Voorhamm & van Emmerik 2011).

Er werden 11 individuen zeelt teruggevangen in 2021, waarvan het grootste deel in dezelfde zone (Figuur 38). In 2003 werd ook het grootste deel van de teruggevangen zeelten gevonden in dezelfde zone. Tijdens het onderzoek in het meer van Rotselaar werden van de 16 teruggevangen zeelten, de helft in dezelfde zone gevangen en de andere helft in een aangrenzende zone (Verreycken et al. 2002). Ons onderzoek vond tijdens de paaiperiode van zeelt plaats. Daar zeelt in die periode meer sedentair is (Beelen 2006) kan dit de reden zijn voor de terugvangsten in dezelfde zone.

Tijdens deze studie werden 13 palingen teruggevangen, waarvan het grootste deel in dezelfde zone, gevolgd door een deel in een aangrenzende zone en een kleiner aandeel in een niet-aangrenzende zone (Figuur 38). Tijdens het onderzoek op het Schulensmeer werden van de 48 teruggevangen exemplaren, 44 stuks in dezelfde zone gevangen (Simoens et al. 2000). Ook tijdens de visbestandopnames op het meer van Rotselaar werden alle (34) teruggevangen palingen in dezelfde zone gevangen (Verreycken et al. 2002). Gelijkaardige resultaten zijn verkregen uit onderzoek op de benedenstroom van de Mississippi (Tesch 1977), waar de Amerikaanse paling zich niet meer dan 60 m verplaatste. Uit ander onderzoek kon men afleiden, dat palingen strikt territoriaal zijn, als de omgeving op gebied van levens- en voedselvoorwaarden min of meer gelijk blijft (Tesch 1977). IBW-onderzoek met vangst en terugvangst experimenten in het Meer van Weerde waarbij 1381 palingen individueel werden gemerkt, toonde aan dat 77% van de teruggevangen dieren zich binnen een straal van 48 m bevonden (44% zelfs binnen de 10 m) (Maes 2003).



Figuur 38 Verdeling van het aantal en de locatie van de teruggevangen soorten (az = teruggevangen in aangrenzende zone; naz = teruggevangen in niet-aangrenzende zone; zz = teruggevangen in dezelfde zone), voor 2003 en 2021

5.8 BIOMASSABEPALING VAN DE TERUGGEVANGEN SOORTEN AAN DE HAND VAN MERK EN TERUGVANGST

Op terrein werden alle vissen gewogen, gemeten, nagekeken op merktekens en gemerkt. Enkel de vissen groter dan 6 cm werden gemerkt. Daarna werden de gemerkte vissen teruggezet in dezelfde zone van de vijver waar ze oorspronkelijk gevangen werden. Deze gegevens werden zorgvuldig opgetekend en opgeslagen in de INBO databank (VIS 2.0).

Voor elke vis zijn volgende gegevens voorhanden: soortnaam, gewicht (in g), lengte (in cm), zone waar de vissen gevangen werden, de gebruikte vismethode, de vangstdatum, als de vis reeds eerder gevangen was en, bij hervangst, de zone waar die hervangen werd (zichtbaar aan vinknip).

Dit betekent dus dat alle gemerkte individuen in onze dataset overeenkomen met alle gevangen vissen die groter zijn dan 6 cm, die niet meegenomen zijn in de diepvries voor pollutieonderzoek en die niet hervangen zijn. Er werden dus geen meerdere vinknips gegeven aan één vis. Indien een vis werd hervangen in een ander gebied dan origineel gevangen (en gemerkt), werd geen nieuwe vinknip toegediend.

5.8.1 De merk- en terugvangstmethode

De merk- en terugvangstmethode baseert zich op het feit dat de verhouding van gemerkte vissen in een willekeurige steekproef een schatting is van de verhouding van de gemerkte vissen in de totale populatie. Indien het totaal aantal gemerkte vissen in die populatie gekend is, kan de grootte van de populatie geschat worden.

Standaard zoals beschreven in Bailey (1951) kan de populatie geschat worden door de formule:

$$N = (M*c)/r$$

Waarbij:

- N = populatiegrootte
- M = aantal gemerkte vissen tijdens de eerste vangst
- r = aantal gevangen vissen tijdens de tweede vangst die gemarkeerd waren in de eerste vangst
- c = grootte van de tweede vangst

Hier echter wordt een afgeleide methode gebruikt, beter geschikt voor meervoudige markering, zoals beschreven in de handleiding van Robson & Regier (1968). De basis voor deze berekening is dat het totaal aantal niet-gemerkt dieren in de populatie gelijk gesteld wordt aan de kans dat een dier tijdens geen enkele staalnamedag wordt gevangen. Voor een uitgebreide beschrijving van deze methode verwijzen we naar Van Wichelen et al. 2018.

Het aandeel niet gevangen vissen tijdens de studie (P_{NGV}) bedraagt:

$$P_{NGV} = (N - (N_{V1} + N_{UV2} + N_{UV3}))/N$$

Waarbij:

- N_{V1} : het aantal gevangen vissen van de eerste staalnamedag

////////////////////////////////////

- N_{UV2} : het aantal unieke hervangsten op de 2de staalnamedag (vissen die niet eerder werden hervangen)
- N_{UV3} : het aantal unieke hervangsten op de 3de staalnamedag

Op basis van de studie kan de kans op niet-vangst berekend worden als de kans dat een vis niet op de eerste, niet op de tweede en niet op de laatste staalnamedag wordt gevangen. Er wordt aangenomen dat de vangstkansen niet afhankelijk zijn van elkaar, waardoor de kans dat een vis op geen enkele van de staalnamedagen gevangen wordt overeen komt met het product van deze kansen.

$$P_N(1) = (N - N_{V1})/N$$

$$P_N(2) = (N - N_{V2})/N$$

$$P_N(3) = (N - N_{V3})/N$$

$$P_N(1,2,3) = (N - N_{V1}) (N - N_{V2}) (N - N_{V3})/N^3$$

Waarbij:

- $P_N(x)$: de kans dat een vis niet gevangen wordt bij de x-ste staalname
- N : het aantal vissen in de populatie
- $P_N(1,2,3)$ de kans dat een vis geen enkele keer gevangen is

De hierboven beschreven kans kan gelijk gesteld worden met de kans na de volledige studie (zie Robson & Regier 1968 en Chapman 1952):

$$P_{NGV} = P(1,2,3)$$

$$(N - (N_{V1} + N_{UV2} + N_{UV3}))/N = (N - N_{V1}) (N - N_{V2}) (N - N_{V3})/N^3$$

Aangezien N niet gekend is moet deze geschat worden, wat mogelijk is op basis van bovenstaande formule aangezien N de enige onbekende is. Echter door de complexiteit van de formule, het is niet mogelijk de termen van N enkel aan de linkerzijde te laten voorkomen, kan N onmogelijk rechtstreeks berekend worden en is een iteratief proces nodig om tot deze schatting te komen.

Om op basis van deze schatting dan de fout te berekenen wordt opnieuw teruggegrepen naar Robson & Regier 1968, hoofdstuk 6. Deze schat de standaardfout op de schatting als:

$$SE(N) = \text{sqrt}((N-U) / \text{delta}_n)$$

Waarbij:

- $\text{delta}_n = 1 + (N-1)P_n - NP_{n-1}$
waarbij voor P_{n-1} de formule van P wordt toegepast, maar met telkens waar voorkomt, $N-1$ in te vullen.

Voor de berekening van delta_n wordt de geschatte populatie vergeleken met de waarde van de formule waarbij overal $N-1$ wordt gebruikt i.p.v. N . Indien de schatting voor $N-1$ nagenoeg één minder is dan de schatting voor N , dan wil dit zeggen dat de formule even goed geldt voor een andere N waarde dan de geschatte waarde, en is er dus een grotere onzekerheid op de schatting, aangezien andere N waarden even goed werken in de formule. De nieuwe inschatting



voor N wordt bekomen door een soort interpolatie. Er wordt gekeken hoeveel N * PN afwijkt van N - totaal aantal gemerkte vissen en de nieuwe inschatting voor N is dan N + dit verschil (wat ook negatief kan zijn) gedeeld door de delta_n. De deling door delta_n zorgt voor een snellere convergentie waardoor het aantal benodigde iteraties wordt beperkt. Zowel N als delta_n zullen convergeren naar een vaste waarde waarna het iteratieve proces wordt stopgezet.

Een assumptie bij deze schatting is dat ze enkel geldt voor “afgesloten” populaties, dus zonder migratie of mortaliteit gedurende de vangst-merk-hervangst periode. Hier wordt ook aangenomen dat de factor mortaliteit te verwaarlozen is, maar aangezien de vangst-merk-hervangst bemonsteringen over enkele weken liepen, moeten we in ons achterhoofd houden dat deze factor mogelijk niet nihil is.

Net zoals in 2003, wordt ingeschat dat de afvissingen het gehele oppervlakte van de Kallemoeie-Papelenvijver besloegen en we dus op basis van de vangst-merk-hervangst methode een totale densiteit/biomassa kunnen schatten voor de volledige vijver. Dit is gebaseerd op de veronderstelling dat de fuiken een zone bemonsterden met een straal van 100 m rond de fuik, waarbij de lengte van de dubbele schietfuik 20 m bedroeg (zie methodiek o.a. beschreven in Van Wichelen et al. (2018)). Met de formule van de oppervlakte van een ellips kunnen we berekenen dat 1 fuik een oppervlakte van $3,14 * 100 \text{ m} * 110 \text{ m} = 34.540 \text{ m}^2$ bestrijkt. In 2021 werden 18 fuiken verspreid over de 3 zones (6 fuiken per zone) geplaatst. Deze bestrijken een oppervlakte van 621.720 m^2 , ruim boven de oppervlakte van de Kallemoeie-Papelenvijver (240.000 m^2). In 2003 werden 12 fuiken geplaatst (4 fuiken per zone) en deze bestreken een oppervlakte van 414.480 m^2 , ook ruim boven de oppervlakte van de vijver. Bovendien werd zowel in 2021 als in 2003 ook de volledige oever meermaals elektrisch afgevist en werden er ook kieuwnetten gehangen in de waterkolom zodat de verschillende subhabitats werden afgedekt. De densiteitsbepaling gebeurde door de geschatte aantallen te vermenigvuldigen met het aantal fuiken. Om de totale biomassa te berekenen, werd het gemiddeld gewicht van de individuen vermenigvuldigd met de densiteitsschatting. Desondanks kunnen niet alle vissen even efficiënt bemonsterd worden (zeer kleine en zeer grote exemplaren) en werden niet alle vissen meegenomen in de totale densiteitsbepaling wegens gebrek aan hervangsten. De bekomen cijfers moeten aldus aanzien worden als een onderschatting van het visbestand en worden beschouwd als een minimuminschatting.

Gezien de methode voor visstandsbepaling in 2021 een geoptimaliseerde versie betrof van degene die in 2003 werd gebruikt, hebben we dezelfde methodiek ook toegepast voor de afvisgegevens van 2003 zodat de inschattingen van beide perioden vergelijkbaar zijn.

5.8.2 Biomassabepaling van de teruggevangen soorten

In tabel 13 wordt het aantal gemerkte vissen (groter dan 6 cm; niet in diepvries; niet hervangen) en het aantal teruggevangen vissen weergegeven. Tiendoornige stekelbaarzen werden vanwege hun kleine lengte niet gemerkt en dus ook niet in de tabel opgenomen.

Tabel 13 Vangst- en terugvangst aantallen per soort, voor 2003 en 2021

Soort	Gemerkt		Teruggevangen		Percentage teruggevangen	
	2003	2021	2003	2021	2003	2021
Baars	271	61	9	8	3,32	13,11



Brasem	8	1	0	1	0,00	100,00
Karper	3	0	0	0	0,00	0,00
Paling	7	47	1	13	14,29	27,66
Snoek	53	12	6	2	11,32	16,67
Zeelt	312	252	11	11	3,53	4,37
Rietvoorn	57		1		1,75	
Blankvoorn	10		0		0,00	
Totaal	721	373	28	35	3,88	9,38

Deze tabel toont aan dat sommige soorten beter teruggevangen worden dan andere. Tijdens de afvissingen werd geen enkele karper en slechts één brasem gemerkt. Deze enkele brasem werd echter wel teruggevangen. Voor de tiendoornige stekelbaars, karper en brasem is het dus niet mogelijk om de biomassa te berekenen. Ook werden er in 2021 minder zeelten gemerkt dan in 2003, ondanks dat er meer individuen werden gevangen. Dit omdat er in 2021 meer individuen werden gevangen die kleiner waren dan 6cm en daardoor niet werden gemerkt.

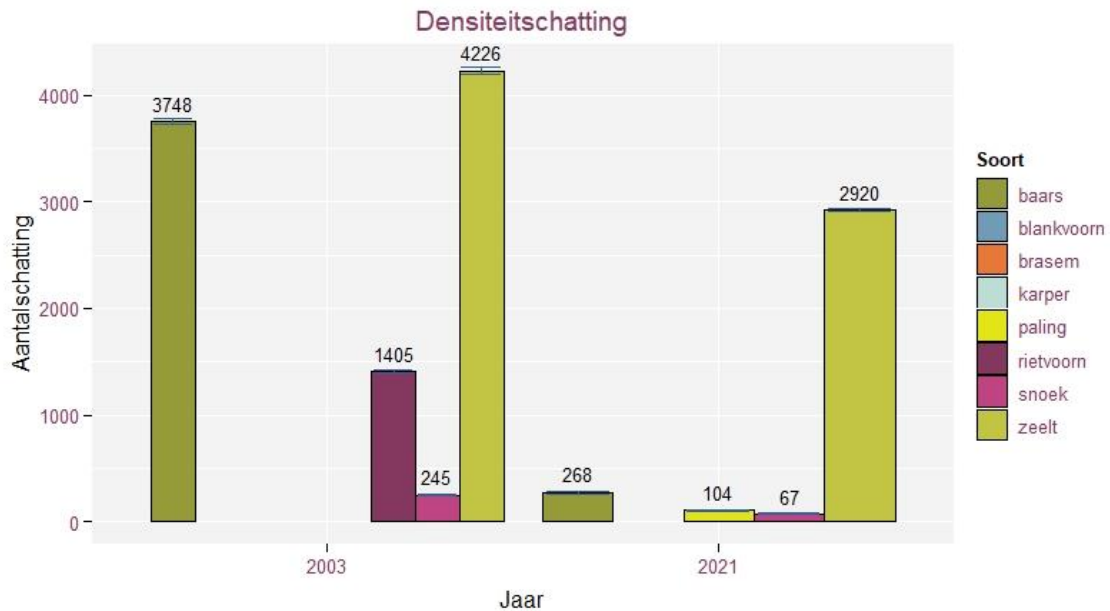
Onderstaande tabel 14 toont de densiteitsschatting voor 2003 en 2021, berekend aan de hand van dezelfde methode zoals beschreven in 5.8.1. Ondanks de hoge afvisintensiteit, hebben we een lage hervangst waardoor we bij onze schattingen een hoge standaardfout vinden en we bij meerdere soorten zelfs geen schatting kunnen berekenen. Deze densiteitsschattingen werden berekend zonder de verschillende vismethodes of zones in rekening te brengen, om de lage hervangstdata zo weinig mogelijk verder op te splitsen.

Tabel 14 Densiteitsschatting en standaardfout voor de exemplaren groter dan 6 cm

Soort	Geschat aantal exemplaren	Standaardfout	Geschat aantal exemplaren	Standaardfout
	2003		2021	
Baars	3747,95	1214,73	268,10	91,75
Blankvoorn				
Brasem				
Karper				
Paling			104,10	22,90
Rietvoorn	1405,43	1382,79		



Snoek	244,56	91,11	67,01	61,63
Zeelt	4225,58	1238,92	2920,32	892,78



Figuur 39 Densiteitschatting voor exemplaren groter dan 6 cm in de Kallemeoie-Papelenvijver, voor 2003 en 2021

Om het totale gewicht te berekenen, werd het gemiddeld gewicht van de individuen vermenigvuldigd met de densiteitschatting. Daarna werd dit gedeeld door de oppervlakte in ha van de vijver, aangezien de volledige vijver bemonsterd werd. Zo konden we de geschatte biomassa (kg/ha) berekenen (Tabel 15).

Tabel 15 Geschatte biomassa in de Kallemeoie-Papelenvijver, uitgaande van het gemiddeld gewicht van de soorten, voor de exemplaren groter dan 6 cm

Soort	Jaar	Geschat aantal exemplaren	Standaardfout	Gemiddeld gewicht (g) van de gevangen exemplaren > 6 cm	Geschat totaal gewicht (kg) in 24 ha	Geschatte biomassa (kg/ha)
Baars	2003	3.747,95	1.214,73	63,6	238,37	9,93
	2021	268,10	91,75	129	34,58	1,44
Paling	2003					
	2021	104,10	22,90	1.676	174,47	7,27
Rietvoorn	2003	1.405,43	1.382,79	102	143,35	5,97

	2021					
Snoek	2003	244,56	91,11	236	57,72	2,41
	2021	67,01	61,63	1.556	104,27	4,34
Zeelt	2003	4.225,58	1.238,92	150	633,84	26,41
	2021	2.920,32	892,78	249	727,16	30,30
Totaal	2003	9.623,52			1.073,28	44,72
	2021	3.359,53			1.040,48	43,35

Het totaal geschatte gewicht van de 4 soorten, voor exemplaren > 6 cm, waarvoor terugvangsten waren (2003: baars, rietvoorn, snoek, zeelt; 2021: baars, paling, snoek, zeelt), bedraagt 1.040,48 kg en brengt de biomassa op 43,35 kg/ha voor 2021. Voor 2003 bedraagt het totaal geschatte gewicht 1.073,27 kg en de biomassa 44,72 kg/ha.

De trends die vooral opvallen zijn de sterke aantalsafname van baars, rietvoorn en snoek en de grote stijging van paling. We zien ook een lichte daling in aantal voor zeelt. Dit wijst op een shift in soortensamenstelling voor de Kallemoeie-Papelenvijver.

5.9 CATCH PER UNIT EFFORT

Om een meer algemene/universele vergelijking uit te voeren, berekenen we de catch per unit effort (CPUE). Dit doen we opdat de definitie van afvissen kan verschillen binnen en tussen projecten, waardoor densiteitschatting of biomassabepaling geen optimale methode is. Om dit te berekenen voor de soorten, berekenen we per jaar, per datum, per zone, per methode en per soort, de totale visdensiteit en visbiomassa uitgedrukt in N/100m en G/100m (elektrisch), N/fuikdag en G/fuikdag (schietfuiken) en N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur (kieuwnetten). De volledige tabellen met effectieve vangst zijn terug te vinden in bijlage 3, 4, 5, 6, 7 en 8. Een korte samenvatting is terug te vinden in tabel 16. De specificaties van de beviste afstanden (elektrische afvissingen) en de bevissingsduur (afvissingen met schietfuiken of kieuwnetten) in 2003 en 2021 zijn terug te vinden in bijlage 9, 10, 11, 12, 13 en 14. Fuikdagen worden berekend door het aantal schietfuiken te vermenigvuldigen met het aantal dagen dat ze gestaan hebben. Kieuwnetten worden berekend door het aantal kieuwnetten te vermenigvuldigen met het aantal uur dat ze uitgehangen werden.

Tabel 16 Samenvatting van de CPUE uitgedrukt in N/100m en G/100m (elektrisch), N/fuikdag en G/fuikdag (schietfuiken) en N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur (kieuwnetten) voor 2003 en 2021, met N = aantal en G = gewicht in g

Jaar	CPUE	Minimum	Maximum	Gemiddelde
2003	N/100m	0,34	16,00	4,03
	G/100m	3,61	1348,00	188,91
2021	N/100m	1,44	27,60	11,00

	G/100m	4,00	2437,00	383,26
2003	N/fuikdag	0,13	5,27	0,88
	G/fuikdag	1,00	664,00	228,35
2021	N/fuikdag	0,08	3,25	0,85
	G/fuikdag	8,25	5718,00	1173,58
2003	N/kieuwnetuur	0,00	1,01	0,24
	G/kieuwnetuur	0,00	2219,00	343,18
2021	N/kieuwnetuur	0,00	0,33	0,04
	G/kieuwnetuur	0,00	359,00	29,76

Voor de elektrische afvissingen waren de gemiddelde visdensiteit en visbiomassa groter in 2021 dan in 2003. Voor de afvissingen met fuiken was de gemiddelde visdensiteit ongeveer gelijk en was de gemiddelde visbiomassa een pak groter in 2021 dan in 2003. Voor de afvissingen met kieuwnetten waren de gemiddelde visdensiteit en visbiomassa een pak kleiner in 2021 dan in 2003.

5.10 DE INDEX VOOR BIOTISCHE INTEGRITEIT (IBI)

5.10.1 Inleiding

Er bestaan verschillende methoden om de kwaliteit van oppervlaktewater te beoordelen. Enerzijds zijn er de fysisch-chemische methodes. Ze hebben als voordeel dat de parameters gemakkelijk kunnen worden gedefinieerd en dat de bepalingen relatief eenvoudig zijn. Als nadeel kan men opmerken dat ze slechts de toestand weergeven van het moment van de staalname. Voor een goede beoordeling van de waterkwaliteit zullen tenminste van alle stoffen die een belangrijke invloed kunnen hebben op de waterkwaliteit de concentraties met een zekere regelmaat moeten worden bepaald. Biologische methoden zijn gebaseerd op de veronderstelling dat verstoringen (lozingen, zure regen, habitatdegradatie, enz...) onderscheidbare en meetbare effecten op ecosystemen hebben (Karr 1981, Didier 1997). Het voordeel van een biologische methode is dat slechts enkele staalnames onderzocht hoeven te worden gezien de invloed van een verstoring langer zichtbaar blijft in de fauna en flora. Een verstoring zal dus een impact hebben op de biotische integriteit van een systeem. De biotische integriteit van een ecosysteem is de mogelijkheid van het systeem om een populatie (hier visgemeenschap) in stand te houden die vergelijkbaar is met gemeenschappen in een onverstoord referentie-ecosysteem. Het gebruik van een multimetrische IBI gebaseerd op vis is nu wereldwijd verspreid, wat duidt op de plasticiteit van de IBI als meetinstrument.

5.10.2 De biotische integriteit van een stilstaand water

In 2021 werd gebruik gemaakt van een visindex voor meren gebaseerd op het gebruik van meerdere vangstmethodes (Breine et al. 2015). Om het resultaat van de vangstdata van 2021 te kunnen vergelijken met die van 2003 werd deze visindex ook bepaald voor de 2003 vangstdata. De index is een geïntegreerde score op basis van metrieken die vervolgens vertaald worden in een ecologische kwaliteitsratio (EQR), variërend van 'slecht' over 'ontoereikend', 'matig', 'goed'

////////////////////////////////////

ecologisch potentieel' (GEP) tot 'maximaal ecologisch potentieel' (MEP). Elke metriek staat voor een bepaalde functie van het ecosysteem van de visgemeenschap. Voor elke metriek wordt een score bepaald in functie van een vastgelegde referentietoestand (Breine et al. 2015).

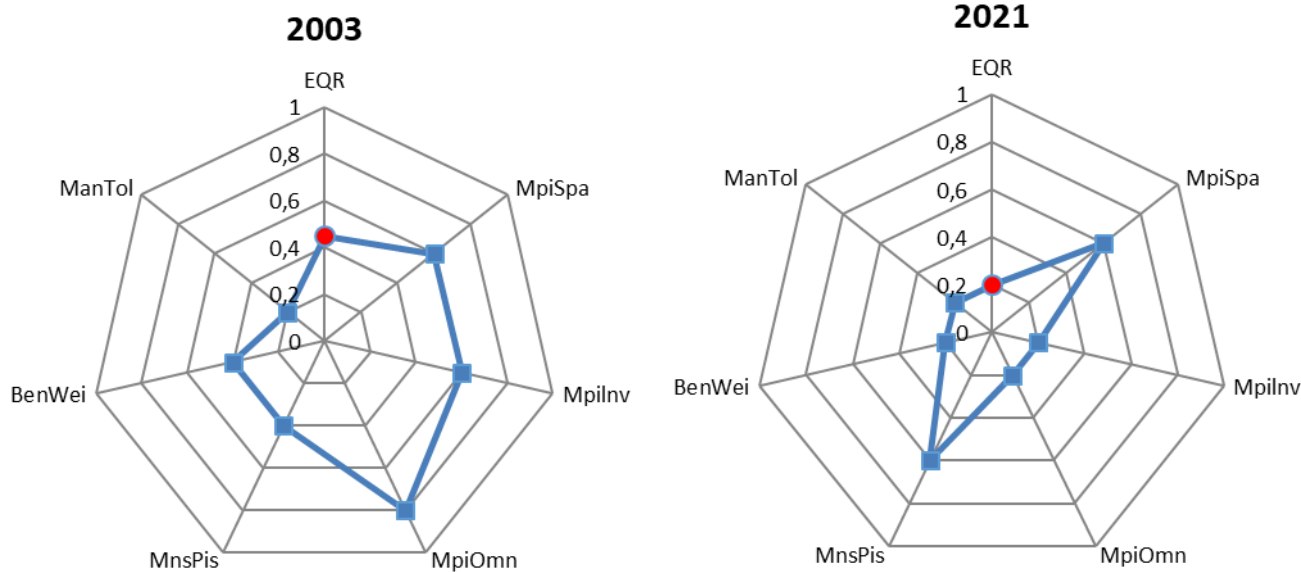
Om de ecologische status bij elektrisch vissen te bepalen maken we gebruik van 2 van de 7 significante metrieken, namelijk MpiSpa (relatief percentage gespecialiseerde paaiers) en MpiInv (relatief percentage invertivore individuen). Voor de data verzameld met de fuiken maken we gebruik van MpiOmn (relatief percentage omnivore individuen), MnsPis (aantal piscivore individuen), BenWei (relatief percentage biomassa van bentische soorten) en ManTol (tolerantie waarde) (Breine et al. 2015) (Tabel 17).

Tabel 17 De geselecteerde metrieken voor meren en hun grenswaarden en de EQR-scores (Breine et al. 2015)

Metriek/score	Vijvers elektrische visserij				
	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
MpiSpa (%)		< 28,5 ≥ 21,4	≥ 28,5 & < 21,4 ≥ 14,2	< 14,2 ≥ 7,1	< 7,1
MpiInv (%)		< 28,9 ≥ 14,2	≥ 28,9 & < 14,2 ≥ 9,4	< 9,4 ≥ 4,7	< 4,7
Metriek/score	Vijvers fuikvisserij				
	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
	1	0,8	0,6	0,4	0,2
MpiOmn (%)		< 15,9 ≥ 7,9	< 31,7 ≥ 15,9 & < 7,9	< 47,6 ≥ 31,7	≥ 47,6
MnsPis (#)	5	< 5 ≥ 3	2	1	0
BenWei (% gewicht)		< 14 ≥ 7	< 28 ≥ 14 & < 7	< 42 ≥ 28	≥ 42
ManTol	50	< 50 ≥ 40	< 40 ≥ 27	< 27 ≥ 13	< 13
EQR	1	< 1 ≥ 0,75	< 0,75 ≥ 0,50	< 0,50 ≥ 0,25	< 0,25
Appreciatie	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht

5.10.3 De biotische integriteit van de Kallemoeie-Papelenvijver

In 2003 werd een EQR-waarde van 0,45 berekend wat overeenkomt met een klasse van 'ontoereikende kwaliteit'. In 2021 werd een EQR-waarde van 0,2 gevonden wat overeenkomt met een klasse van 'slechte kwaliteit'. Figuur 40 geeft een overzicht van de metriekscores en EQR berekend op basis van de vangstgegevens voor 2003 en 2021 respectievelijk. Hier kunnen we zien dat het relatief percentage omnivore individuen (MpiOmn) in 2021 een pak lager lag dan in 2003. Het relatief percentage paling en zeelt is gestegen, maar is gedaald voor brasem, karper, tiendoornige stekelbaars, blankvoorn en rietvoorn waardoor de totale metriek gedaald is in 2021 in vergelijking met 2003. Ook het relatief percentage baarzen < 13 cm is gedaald. Enkel het aantal piscivore individuen (MnsPis) ligt lichtjes hoger in 2021 dan in 2003. Dit wordt berekend op basis van het aantal baarzen > 13 cm en het aantal snoeken. Beide werden zowel in 2003 als in 2021 gevangen, maar er werden in 2003 geen snoeken in de eerste week gevangen, waardoor deze metriek lager lag in 2003.



Figuur 40 Metriekscores en EQR van de Kallemeoie-Papelenvijver in 2003 en 2021. Verklaring afkortingen zie hierboven



6 DISCUSSIE

Daar er vóór 2003 nog geen visbestandopnames in de Kallemoeie-Papelenvijver werden uitgevoerd weet men weinig over de geschiedenis van de soortensamenstelling van deze vijver. Tijdens de visbestandopnames van 2003 vertelden bezoekers dat er na de constructie van deze vijver vis werd uitgezet, afkomstig van een vijver die op dat ogenblik werd leeggemaakt. Over de hoeveelheid en de soortensamenstelling van deze uitzetting hebben we echter geen informatie. De Kallemoeie-Papelenvijver werd bij zijn ontstaan niet opgenomen in het herbepotingsprogramma van de Provinciale Visserijcommissie en officieel wordt hier dus geen vis uitgezet. Soms gebeurt het dat hengelaars illegaal vis uitzetten op een vijver. Hierover hebben we echter geen gegevens. We gaan er dus van uit dat de toenmalige aanwezige soorten in 2003 sinds het ontstaan van de vijver aanwezig zijn.

We zien een verandering in soortensamenstelling van de visgemeenschap in de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021 in vergelijking met 2003. Zo werden blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*) niet meer gevangen in 2021. In 2003 had rietvoorn nochtans een aandeel van 6% in de aantalsverdeling en leek de soort in gezonde toestand op basis van de lengtefrequentieverdeling. Het verdwijnen van rietvoorn gaat vaak samen met het verdwijnen van waterplanten, zoals waarschijnlijk ook hier gebeurt is (Sportvisserij Nederland 2006). Blankvoorn bedroeg maar 1% van de aantalsverdeling en de populatiestructuur leek in 2003 niet in evenwicht gezien er geen juvenielen gevangen werden. Ook zien we een sterke afname in baars, zowel in aantal (7% in 2021 vs. 25% in 2003) als in biomassa (5% in 2021 vs. 15% in 2003). Het is ook opmerkelijk dat we geen juveniele baarzen gevangen hebben in 2021. Baars is een zichtjager. Voor baarslarven is een goed contrast van de prooi met de omgeving belangrijk. Als er weinig contrast is van het prooidier met de omgeving, door hoge vertroebeling, is de sterfte onder de larven hoog (Voorhamm & van Emmerik 2011). Het doorzicht is verminderd van gemiddeld 6 m in 2003 naar 3,3 m in 2021. De slibstortingen in de Kallemoeie-Papelenvijver kunnen tijdelijk voor heel wat vertroebelingen hebben gezorgd maar wellicht is de toegenomen primaire productie (waterbloeien) belangrijker geweest voor dit verminderde doorzicht. Voor paling zien we een stijging, in aantal (5% in 2021 vs. 1% in 2003) maar vooral in biomassa (50% in 2021 vs. 17% in 2003). Dit wijst op veroudering van de populatie. Bij zeelt zien we een sterke aantalsstijging (85% in 2021 vs. 58% in 2003), terwijl de biomassa gelijk blijft (33%). Baars is een predator van zeelt. Als de baars-densiteit daalt, kan de zeelt floreren. Uit een Zweeds onderzoek is gebleken dat op wateren waar roofvissen voorkomen, vaak weinig maar grote zeelten voorkomen en op wateren waar de roofvissen ontbreken, veel maar kleine zeelten voorkomen (Brönmark et al., 1995 in Beelen 2006). Dit zou verklaren waarom we een stijging zien in de aantallen maar niet in de biomassa. Bovendien kan zeelt goed overweg met lagere zuurstofgehalten indien deze geleidelijk ontstaan. De vis kan overschakelen op zuurstofloze verbranding en kan in een soort rusttoestand komen (Beelen 2006). Naast de fysisch-chemische veranderingen in de Kallemoeie-Papelenvijver, die een verklaring zou kunnen geven voor de verandering in soortensamenstelling, zou grootschalige stroperij mogelijks ook een rol kunnen spelen. We weten namelijk van de buurtbewoners dat stroperij met behulp van zegenvisserij op de Kallemoeie-Papelenvijver frequent voorkomt.

Scheers et al. (2019) beschreef de toestand van de Kallemoeie-Papelenvijver op het vlak van fysisch-chemische waterkwaliteit, macrofyten (oever-en watervegetatie) en avifauna (broed- en watervogels) in de monitoringsperiode 2015-2019 en gaf een vergelijking met de vorige rapportage van de monitoringsperiode 2001-2015. Zij concludeerden dat de watervegetatie van de Kallemoeie-Papelenvijver een sterk negatieve evolutie onderging. Het aantal in het water



groeierende macrofyten was na 2015 nog verder afgenomen. Ook het aantal submerse taxa en aantal kranswiertaxa was verder gedaald. De maximale diepte waarop submerse vegetatie werd aangetroffen was achteruitgegaan. Deze maximale diepte is een goede indicator voor het lichtklimaat en daarmee de ecologische kwaliteit van diepe wateren (Poikane et al. 2014). Voor de submerse vegetatie stellen Scheers et al. (2019) vast dat deze een gestage afname kent. Dit zowel in totale bedekking, als in soortenrijkdom. Daarbovenop zijn gedurende de monitoringsperiode de kenmerkende soorten van het Europees beschermd habitatype 3140 (kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties) verdwenen.

De aanwezigheid van de cyanobacterie *Aphanizomenon flos-aquae* in 2015 en 2018 is ook opvallend, aangezien deze in 2003 niet opgemerkt was. Ook werden er dode vissen en vogels gevangen in 2015 en 2018. Scholen jonge visjes in ondiep water waren afwezig in 2015 en 2018, wat een sterk contrast is met de situatie in 2003.

Op basis van de waterkwaliteit en de visstand lijkt de toestand van de Kallemoeie-Papelenvijver te zijn achteruitgegaan in vergelijking met 2003. Hoe groot de bijdrage van de slibstortingen is aan de achteruitgang van de vijver is op dit moment moeilijk in te schatten, daarvoor is een frequentere monitoring van de vijver nodig. Alleszins kunnen ze zowel rechtstreeks (opwerveling) als onrechtstreeks (eutrofiëring door verhoogd voedselaanbod via uitloging van nutriënten) bijdragen tot een verdere vertroebeling van de vijver. De huidige hoeveelheid gestort slib in de Kallemoeie-Papelenvijver is nog laag in vergelijking met de totaal vergunde te storten hoeveelheid. Momenteel is enkel de landtong in het oosten van de vijver gerealiseerd en is er een beperkte verondieping gebeurd in de noordoostelijke zone (bergingscampagne 2).

De site was vergund voor de exploitatie als monodeponie voor baggerspecie tot 13 februari 2023. Een nieuwe omgevingsvergunning werd bekomen op 23 september 2023 voor de verdere exploitatie van de site als Definitieve OpslagPlaats (DOP – Vlarem rubriek 60.2°) voor baggerspecie – VH 842 000 m³. Er kan dus enkel nog specie met kwaliteitscode 211 geborgen worden. Een volgende bergingscampagne is op heden nog niet ingepland.

7 AANBEVELINGEN

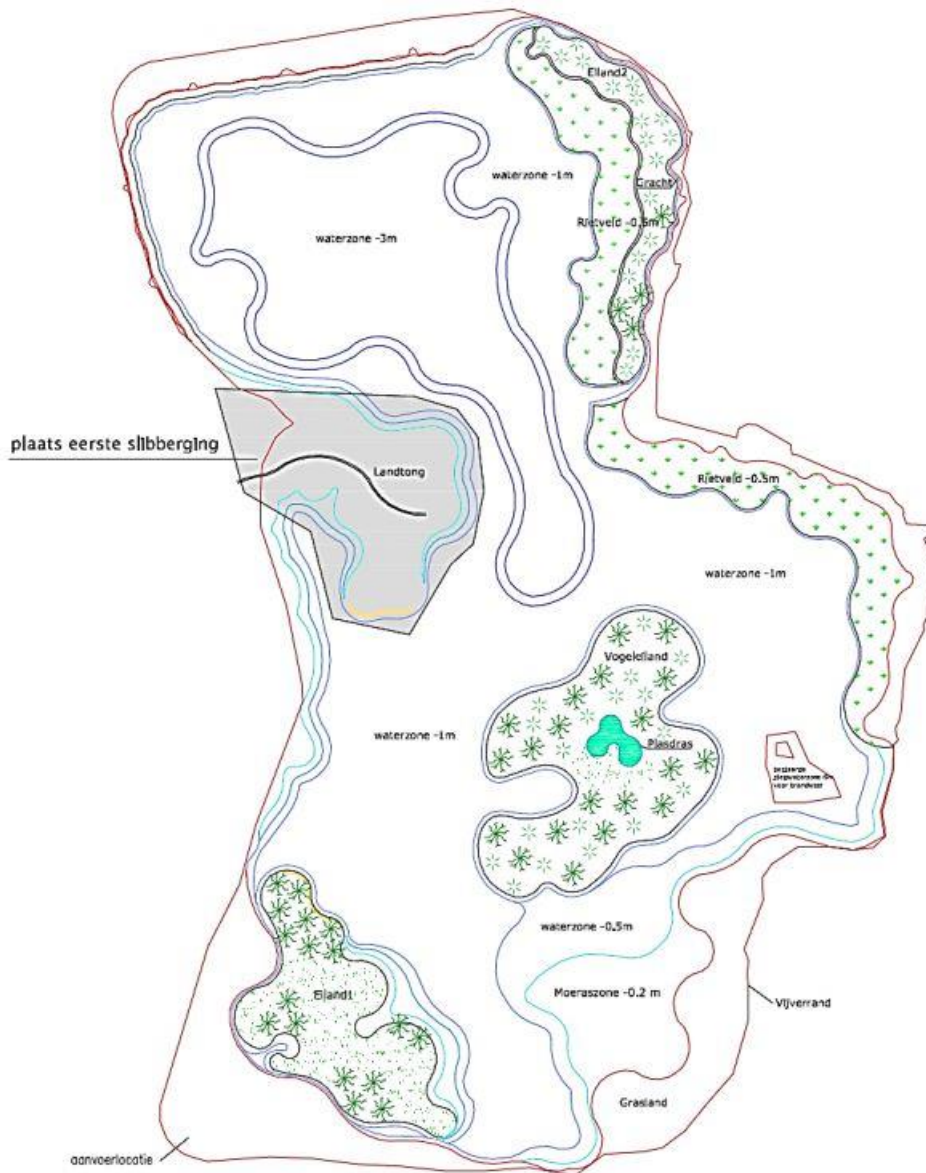
Indien er in de toekomst nog bergingscampagnes gepland staan, is frequentere monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Papelenvijver aangewezen. Daarbij zou een integratierapport, waarbij al deze aspecten samen worden geëvalueerd, ook zeker een meerwaarde kunnen bieden voor het trekken van conclusies over de toestand van de Kallemoeie-Papelenvijver.

Om te achterhalen of de gestorte baggerspecie een effect heeft op de verspreiding van micropolluenten zoals PCB's, pesticiden, zware metalen en gebromeerde vlamvertragers staat een polluentenonderzoek gepland waarbij analyse zal gedaan worden op stalen van bodem en vis, verzameld in 2003 en 2021.



- Karr JR (1981) Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6 (6): 21-27.
- Klein Breteler JGP. (2005). Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). Bilthoven: OVB / Sportvisserij Nederland.
- Lee SS, Fang SC & Freed VH (1976) Effect of DDT on photosynthesis of *Selanastrum capricornutum*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 6 (1): 46-51.
[https://doi.org/10.1016/0048-3575\(76\)90007-9](https://doi.org/10.1016/0048-3575(76)90007-9)
- Louette G, Van Wichelen J, Packet J, Warmoes T & Denys L. (2008). Bepalen van het maximaal en het goed ecologisch potentieel, alsook de huidige toestand voor de zeventien Vlaamse (gewestelijke) waterlichamen die vergelijkbaar zijn met de categorie meren – tweede deel, partim Vinne. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Maes Y. (2003). Onderzoek naar de grootte van het foerageergedrag van palingen uit de Weerdse visvijver in functie van het Vlaamse palingpolluentenmeetnet.: Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer en Hogeschool Brabant. 49 p + bijlagen p.,
- Nijssen H & de Groot SJ. (1987). De vissen van Nederland. Utrecht: Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. 223 p. p.,
- Perrow M, Jowitt A & Johnson S (1996) Factors affecting the habitat selection of tench in a shallow eutrophic lake. *Journal of Fish Biology* 48 (5): 859-870.
- Poikane S, Portielje R, Berg M, Phillips G, Brucet S, Carvalho L, Mischke U, Ott I, Soszka H, Van Wichelen J & Strecker A (2014) Defining ecologically relevant water quality targets for lakes in Europe. *Journal of Applied Ecology* 51 (3): 592-602. 10.1111/1365-2664.12228
- Raman M, Vermeersch G & 't Jollyn F (2014) Monitoring van de avifauna in Kallemoeie.
- Robson D & Regier H (1968) Estimation of population number and mortality rates. *Methods for assessment of fish production in fresh waters IBP Handbook 3*: 124-158.
- Scheers K, Packet J, Dhaluin P, Raman M & Denys L. (2019). Monitoring van de waterkwaliteit, flora en fauna in de Kallemoeie-Papelenvijver (Nazareth) - periode 2015-2019. Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 10.21436/inbor.17206616
- Simoens I, Breine J, Verreycken H, Belpaire C & Beyens J (2000) Vergelijkende studie van het visbestand in het Schulensmeer 1988-1999.
- Simoens I, Goemans G, Verreycken H & Belpaire C. (2004). Visserijbiologisch onderzoek van de Kallemoeie-Papelenvijver te Nazareth in functie van de berging van baggerspecie uit het Leiebekken en met nabestemming natuurontwikkeling. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.
- Sportvisserij Nederland. (2006). Soortprofiel Ruisvoorn.
- Tesch F (1977) *The Eel*. Chapman and Hall NY: 434 p.,
- Tesch F (1999) *Der Aal*. 3., neubearbeitete Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Van Emmerik WAM. (2008). Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Bilthoven: Sportvisserij Nederland.
- Van Wichelen J, Buysse D, Verschelde P, De Maerteleire N, Gelaude E, Robberechts K, Baeyens R, Pieters S, Pauwels I, Vermeersch S & Coeck J. (2018). Opvolging van de palingstand in het Leopoldkanaal als evaluatie van het aangepast sluisbeheer in functie van een verbeterde glasaalmigratie (2014-2017). Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. 10.21436/inbor.14216948
- Verreycken H, Simoens I, Breine J & Belpaire C. (2002). Studie van het visbestand van het meer van Rotselaar (Domein Ter Heide) najaar 2001. Hoeilaart: Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. IBW.Wb.V.R.2002.94
- Voorhamm T & van Emmerik WAM. (2011). Kennisdocument baars, *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Bilthoven: Sportvisserij Nederland.
- Wright R & Giles N (1991) The population biology of tench, *Tinea tinea* (L.), in two gravel pit lakes. *Journal of Fish Biology* 38 (1): 17-28.

Bijlage 1: Ontwerpplan Kallemoeie-Papelenvijver



Bijlage 1: Ontwerpplan Kallemoeie-Papelenvijver (Ecorem, 2008)

Bijlage 2: Analyseresultaten van metingen uitgevoerd door VMM in 2003 en 2021

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ		Analyseresultaten via meetplaats						
Meetplaats:592501_592502_592503 (Waterbodem) Jaar:2021_2003								
Punt Nummer	Datum	BI (-)	Selenas (EE)	Thamno (EE)	Hyal (%)	Hyal sd (-)	Ostracod (%)	Ostracod sd (-)
592501	2021-05-17	= 8					= 3	= 1
592501	2003-06-18	= 9	= 14	= 0.01	= 6	= 6.5		
592502	2021-05-17	= 9					= 2	= 0
592502	2003-06-18	= 10	= 14	= 0.01	= 2	= 4.5		
592503	2021-05-17	= 9					= 2	= 0
592503	2003-06-18	= 10	= 18	= 0.01	= 2	= 2.7		

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ		Analyseresultaten via meetplaats					
Meetplaats:592501_592502_592503 (Waterbodem) Jaar:2021_2003							
Punt Nummer	Datum	24DDD (µg/kg ds)	24DDE (µg/kg ds)	24DDT (µg/kg ds)	44DDD (µg/kg ds)	44DDE (µg/kg ds)	44DDT (µg/kg ds)
592501	2021-05-17	< 0.58	< 0.27	< 0.71	= 1.6	= 2.6	< 0.73
592501	2003-06-18	< 0.05	< 0.05	= 0.05	= 2.8	= 2.1	< 0.05
592502	2021-05-17	< 0.58	< 0.27	< 0.71	= 1.6	= 2	< 0.73
592502	2003-06-18	< 0.05	< 0.05	= 0.05	= 4.3	= 3.1	< 0.05
592503	2021-05-17	< 1.16	< 0.27	< 0.71	= 4.3	= 3.7	< 0.73
592503	2003-06-18	< 0.05	< 0.05	= 0.05	= 2.9	= 2.8	< 0.05

Bijlage 3: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/100m en G/100m) voor de elektrische bevissingen in 2003

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorn	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal		
2003	19/05/2003	Z1	N/100m		0,23				0,11	0,8	0,46	2,18	3,78		
			G/100m		1,05				304,4	11,61	124,84	25,26	467		
		Z2	N/100m		0,17	1			0,17		1,17	0,67	4,17	7,35	
			G/100m		0,18	27,37			530,27		4,28	165,85	56,13	784	
		Z3	N/100m		0,38	0,5								2	2,88
			G/100m		0,45	4,63								41,78	47
2003	20/05/2003	Z1	N/100m		0,34					0,57		0,69	1,6		
			G/100m		15,39					5,54		11,36	32		
		Z2	N/100m		0,33						0,33		3	3,66	
			G/100m		0,5						1,1		36,3	38	
		Z3	N/100m			0,25					0,38	0,13	1,13	1,89	
			G/100m			1,71					6,8	8,99	28,54	46	
2003	21/05/2003	Z1	N/100m		0,23	0,23				0,57	0,23	6,55	7,81		
			G/100m		0,38	1,38				5,75	21,47	41,21	70,19		
		Z2	N/100m		0,17	1,83					1	0,5	4,33	7,83	
			G/100m		0,22	43,42					4,38	198,18	97,8	344	
		Z3	N/100m		0,13	1,13					0,25		2,5	4,01	
			G/100m		0,18	55,69					0,93		107,71	165	
2003	26/05/2003	Z1	N/100m		0,64			0,21		0,43	0,43	5,96	7,67		
			G/100m		0,81			9,17		9,28	28,57	834,96	883		
		Z2	N/100m		0,17	0,33					0,33		2,67	3,5	
			G/100m		0,28	31,57					1,03		61,63	98	
		Z3	N/100m			0,38						0,38	2,38	3,14	
			G/100m			2,84						137,18	45,11	185	
2003	27/05/2003	Z1	N/100m		0,11	0,23				0,11		1,15	1,6		
			G/100m		0,1	11				0,29		17,25	29		
		Z2	N/100m		0,33	2,17					0,5	0,17	4,83	8	
			G/100m		0,33	16,8					1,13	27,72	72,15	118	
		Z3	N/100m		0,38	0,63				0,13	0,13	0,25	1,63	3,15	
			G/100m		0,45	14,43				165	0,45	0,3	88,83	269	
2003	28/05/2003	Z1	N/100m			0,57				0,57	0,34	3,91	5,39		
			G/100m			5,71				1,26	183,97	34,05	225		
		Z2	N/100m			0,5					0,17	0,5	1,5	2,67	
			G/100m			3,53					0,37	176,55	31,2	212	
		Z3	N/100m		0,13	1,38	1	0,13			0,13	0,13	1,38	4,28	
			G/100m		0,1	10,01	10,55	462,5			1,25	0,15	15,29	500	
2003	2/06/2003	Z1	N/100m		0,12	1,46						0,37	2,8	4,75	
			G/100m		0,02	23,46						207,6	46,46	278	
		Z2	N/100m			4,67						1,83	9,5	16	
			G/100m			176,77					7,42		1164,28	1348	
		Z3	N/100m		0,13	0,92				0,13		0,66	3,42	5,26	
			G/100m		0	30,5				232,89		110,2	27,18	401	
2003	3/06/2003	Z1	N/100m		0,69			0,11				1,95	2,75		
			G/100m		7,51			1,1				18,2	26,81		
		Z2	N/100m		0,5	1,67						0,17	6	8,34	
			G/100m		0,06	34,25						0,37	57,52	92,2	
		Z3	N/100m			1,25						0,5	3,75	5,5	
			G/100m			11,54						1,04	24,71	37,29	
2003	4/06/2003	Z1	N/100m		0,23				0,11		0,11	2,99	3,44		
			G/100m		0,2				195,21		20,59	16,89	233		
		Z2	N/100m			5,6						0,8	8,2	14,6	
			G/100m			143,64						2,16	135,4	281,2	
		Z3	N/100m			1,13						0,38	1	2,51	
			G/100m			18,18						75,25	14,41	108	
2003	10/06/2003	Z1	N/100m		0,34	0,11				0,11		0,46	1,02		
			G/100m		0,11	0,07				0,99		8,32	9,49		
		Z2	N/100m			0,33						0,17	0,83	1,33	
			G/100m			21,63						39,23	2,9	64	
		Z3	N/100m									0,13	0,38	0,51	
			G/100m									22,13	2,83	25	
2003	11/06/2003	Z1	N/100m		0,23						0,11	0,23	0,57		
			G/100m		0,03						20,07	0,32	20,42		
		Z2	N/100m			0,33						0,17	1,5	2	
			G/100m			8,93						0,6	5,63	15	
		Z3	N/100m			0,13	0,13						0,25	0,51	
			G/100m			1,73	0,85						1,03	3,61	
2003	16/06/2003	Z1	N/100m									0,34	0,34		
			G/100m									5,24	5,24		
		Z2	N/100m		0,17	0,67						0,33	1,83	3	
			G/100m		0,02	6,85						1,37	12,65	21	
		Z3	N/100m			0,5							1,5	2	
			G/100m			15,45							10,68	26	
2003	17/06/2003	Z1	N/100m		0,23	0,57					0,11	3,22	4,13		
			G/100m		0,09	17,66					0,99	35,74	54		
		Z2	N/100m			0,83						0,17	1,83	2,83	
			G/100m			9,5						19,3	11,63	40	
		Z3	N/100m			0,88						0,25	0,75	1,88	
			G/100m			14,98						99,25	16,58	131	
2003	18/06/2003	Z1	N/100m		0,11					0,11		0,34	0,56		
			G/100m		0,09					0,01		8,05	8		
		Z3	N/100m			0,13						0,13	0,88	1,14	
			G/100m			1,33						1,33	2,43	5	

Bijlage 4: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/fuikdag en G/fuikdag) voor de bevissingen met schietfuiken in 2003

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorn	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal		
2003	21/05/2003	Z1	N/fuikdag		4,88				0,13	0,13		0,13	5,27		
			G/fuikdag		63,86				310,84	1,19		288,13	664		
		Z2	N/fuikdag		0,63	0,13							0,13	0,89	
			G/fuikdag		4,81	4,24							136,93	146	
		Z3	N/fuikdag		0,13										0,13
			G/fuikdag		1,2										1
2003	28/05/2003	Z1	N/fuikdag		1,5								1,5		
			G/fuikdag		30,24									30	
		Z2	N/fuikdag		0,13					0,25				0,38	
			G/fuikdag		0,6					335,08				336	
		Z3	N/fuikdag		0,25									0,25	
			G/fuikdag		8,38									8	
2003	4/06/2003	Z1	N/fuikdag		0,13							0,5	0,63		
			G/fuikdag		0,81							348,84	350		
		Z2	N/fuikdag							0,13				0,38	
			G/fuikdag							302,71			286,33	589	
		Z3	N/fuikdag		0,5					0,13		0,25	0,13	1,01	
			G/fuikdag		4,78					84,16		0,65	9,01	99	
2003	12/06/2003	Z1	N/fuikdag						0,13				0,13		
			G/fuikdag						262,53				263		
		Z2	N/fuikdag		0,38					0,13	0,13	0,125	0,25	1,02	
			G/fuikdag		3,7					127,28	0,013	0,4	19,4	151	
		Z3	N/fuikdag		0,13									0,13	
			G/fuikdag		1,73									243,75	
2003	16/06/2003	Z2	N/fuikdag						0,063			0,063	0,13		
			G/fuikdag						126,91			2,53	129		
		Z3	N/fuikdag		0,063					0,063		0,063	0,13	0,32	
			G/fuikdag		2,09					116,45		0,38	277,06	396	
		Z1	N/fuikdag		0,25							0,25	0,13	0,63	
			G/fuikdag		1,48							1,93	0,35	4	
2003	18/06/2003	Z2	N/fuikdag	0,38	0,5							0,13	1,01		
			G/fuikdag	0,19	3,43							0,63	4		
		Z3	N/fuikdag		0,38					0,13			0,38	0,89	
			G/fuikdag		0,65					294,48			172,28	467	

Bijlage 5: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur) voor de bevissingen met kieuwnetten in 2003

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorn	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal	
2003	19/05/2003	Z2	N/kieuwnetuur		0,25		0,38				0,13	0,25	1,01	
			G/kieuwnetuur		198,95		1118,25				253,75	647,66	2219	
2003	20/05/2003	Z3	N/kieuwnetuur										0	
			G/kieuwnetuur											0
2003	21/05/2003	Z1	N/kieuwnetuur				0,08						0,08	
			G/kieuwnetuur				251,63							252
2003	26/05/2003	Z2	N/kieuwnetuur		0,08						0,08		0,16	
			G/kieuwnetuur		33,39						300			333
2003	27/05/2003	Z1	N/kieuwnetuur		0,17								0,17	
			G/kieuwnetuur		150,03									150
2003	27/05/2003	Z3	N/kieuwnetuur										0	
			G/kieuwnetuur											0
2003	28/05/2003	Z2	N/kieuwnetuur		0,08		0,08						0,16	
			G/kieuwnetuur		72,63		175							248
2003	2/06/2003	Z3	N/kieuwnetuur										0	
			G/kieuwnetuur											0
2003	3/06/2003	Z1	N/kieuwnetuur										0	
			G/kieuwnetuur											0
2003	3/06/2003	Z2	N/kieuwnetuur				0,08						0,08	
			G/kieuwnetuur				0							0
2003	4/06/2003	Z2	N/kieuwnetuur										0	
			G/kieuwnetuur											0
2003	10/06/2003	Z1	N/kieuwnetuur		0,08					0,17		0,17	0,42	
			G/kieuwnetuur		79,42					239,17		256,17	575	
2003	11/06/2003	Z2	N/kieuwnetuur		0,08							0,17	0,25	
			G/kieuwnetuur		85,38							258,22	344	
2003	11/06/2003	Z3	N/kieuwnetuur		0,08					0,08		0,08	0,24	
			G/kieuwnetuur		72,42					108,5		105,08	286	
2003	17/06/2003	Z2	N/kieuwnetuur		0,33								0,33	
			G/kieuwnetuur		242,53									243
2003	18/06/2003	Z1	N/kieuwnetuur		0,67		0,08							0,75
			G/kieuwnetuur		397,43		304,83							702
		Z3	N/kieuwnetuur		0,17		0,08				0,08		0,08	0,41
			G/kieuwnetuur		112,58		196,42				109,33		63,23	482

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorst	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal	
2021	10/05/2021	Z1	N/100m									19,42	19,42	
			G/100m										29,27	29
		Z2	N/100m							0,36		0,36	5,71	6,43
2021	11/05/2021	Z1	N/100m						856,57		639,64	8,36	1505	
			G/100m										15,18	16,35
		Z3	N/100m			0,78				0,39			15,18	16,35
2021	12/05/2021	Z1	N/100m									22,47	23,74	
			G/100m										203,04	238
		Z2	N/100m							0,22			23,48	24,35
2021	13/05/2021	Z1	N/100m									52,04	272	
			G/100m										18,55	18,55
		Z3	N/100m									59,42	59	
2021	14/05/2021	Z1	N/100m									7,14	7,85	
			G/100m										277,07	319
		Z2	N/100m									10	10	
2021	15/05/2021	Z1	N/100m									15,64	16	
			G/100m										18,72	19,15
		Z3	N/100m							0,43			38,6	207
2021	16/05/2021	Z1	N/100m									15,12	15	
			G/100m										29,32	29
		Z2	N/100m										25,56	25,56
2021	17/05/2021	Z1	N/100m									42,39	42	
			G/100m										8,08	8,46
		Z2	N/100m							0,38			222	1182
2021	18/05/2021	Z1	N/100m						960,46			6,67	10	
			G/100m										10,92	109
		Z3	N/100m			3,33						9,57	10	
2021	19/05/2021	Z1	N/100m									92,87	109	
			G/100m										16,39	16,39
		Z2	N/100m										26,4	27,6
2021	20/05/2021	Z1	N/100m						0,4		0,8	26,4	27,6	
			G/100m									1302,52	1507	
		Z2	N/100m	0,47	0,47					0,93			3,27	5,14
2021	21/05/2021	Z1	N/100m									5,19	967	
			G/100m										15,19	18,15
		Z3	N/100m			1,48				1,48			47,37	2437
2021	22/05/2021	Z1	N/100m									6,47	9,41	
			G/100m									0,59	6,47	9,41
		Z2	N/100m			1,76						1,12	86,94	1376
2021	23/05/2021	Z1	N/100m									5	6,25	
			G/100m										0,31	5
		Z3	N/100m			0,31							19,06	577
2021	24/05/2021	Z1	N/100m									15	16,25	
			G/100m										27,5	89
		Z2	N/100m			61,25							1,67	1,67
2021	25/05/2021	Z1	N/100m									4,07	4	
			G/100m										10,13	10,13
		Z3	N/100m										58,11	58
2021	26/05/2021	Z1	N/100m									11,74	11,74	
			G/100m										68,5	69
		Z3	N/100m										13,33	13,33
2021	27/05/2021	Z1	N/100m									446,3	446	
			G/100m										5	5
		Z2	N/100m										8	8
2021	28/05/2021	Z1	N/100m									14,65	15,29	
			G/100m										49,04	74
		Z3	N/100m			0,64							7,46	9,45
2021	29/05/2021	Z1	N/100m								1,99	7,46	9,45	
			G/100m									3,13	147,56	151
		Z2	N/100m										2,62	2,62
2021	30/05/2021	Z1	N/100m									4,19	4	
			G/100m										0,36	14,29
		Z3	N/100m									0	47,11	47
2021	31/05/2021	Z1	N/100m									0,6	2,38	2,98
			G/100m										0,83	5,21
		Z2	N/100m			0,38							1,54	1,92
2021	01/06/2021	Z1	N/100m									9,46	10	
			G/100m										0,96	9,46
		Z3	N/100m										3,42	3,42
2021	02/06/2021	Z1	N/100m									38,18	38	
			G/100m										0,68	8,5
		Z2	N/100m			0,68						1,02	8,5	10,88
2021	03/06/2021	Z1	N/100m									145,88	1214	
			G/100m										939,39	102,99
		Z3	N/100m			25,51							2,5	2,5
2021	04/06/2021	Z1	N/100m									47,25	47	
			G/100m										0,59	4,71
		Z3	N/100m			0,59							4,71	5,89
2021	05/06/2021	Z1	N/100m									11,94	604	
			G/100m										40,35	551,47
		Z3	N/100m										2,5	2,5
2021	06/06/2021	Z1	N/100m									47,25	47	
			G/100m										0,96	1,44
		Z3	N/100m			0,48							43,78	62
2021	07/06/2021	Z1	N/100m									1,57	2,75	
			G/100m										1,18	1,57
		Z3	N/100m			1,18							26,9	69
2021	08/06/2021	Z1	N/100m									4,8	4,8	
			G/100m										41,88	48,68
		Z3	N/100m										4,8	4,8
2021	09/06/2021	Z1	N/100m									11,04	11	
			G/100m											
		Z3	N/100m											

Bijlage 7: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/fuikdag en G/fuikdag) voor de bevissingen met schietfuiken in 2021

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorr	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal		
2021	11/05/2021	Z1	N/fuikdag		1,25				0,5		0,25	1,25	3,25		
			G/fuikdag		30,43				1007,5		725	3954,68	5718		
		Z2	N/fuikdag							0,5		0,25	0,5	1,25	
			G/fuikdag							369,68		1020	1481,95	2872	
		Z3	N/fuikdag							0,75				1,25	2
			G/fuikdag							1640				2837,18	4477
2021	12/05/2021	Z1	N/fuikdag		1				0,25				1,25		
			G/fuikdag		31,1				177,73					209	
		Z2	N/fuikdag			0,75				1,25			0,25	2,25	
			G/fuikdag			28,33				2148,13			2,98	2179	
		Z3	N/fuikdag							1,5				1,75	
			G/fuikdag							2714,3			752,5	3467	
2021	14/05/2021	Z1	N/fuikdag		0,25							0,13	0,38		
			G/fuikdag		5,88							9,6	15		
		Z2	N/fuikdag							0,63			0,25	0,88	
			G/fuikdag							1292,69			758,54	2051	
		Z3	N/fuikdag							0,25			0,13	0,38	
			G/fuikdag							487,98			60,44	548	
2021	19/05/2021	Z1	N/fuikdag		0,42				0,08			0,25	0,75		
			G/fuikdag		14,63				119,8			16,43	151		
		Z2	N/fuikdag							0,08				0,08	
			G/fuikdag							46,63				47	
		Z3	N/fuikdag			0,17				0,08				0,25	
			G/fuikdag			5,3				100,93				106	
2021	21/05/2021	Z1	N/fuikdag						0,25				0,25		
			G/fuikdag						988,88				989		
		Z2	N/fuikdag			0,08				0,5				0,58	
			G/fuikdag			2,62				568,89				572	
		Z3	N/fuikdag			0,08						0,08		0,16	
			G/fuikdag			4,02						248,33		252	
2021	27/05/2021	Z1	N/fuikdag						0,08			0,25	0,33		
			G/fuikdag						137,37			0,94	138		
		Z2	N/fuikdag							0,08		0,08	0,08	0,24	
			G/fuikdag							102,97		102,21	0,32	206	
		Z3	N/fuikdag			0,33				0,17			0,08	0,58	
			G/fuikdag			12,23				242,53			0,12	255	
2021	28/05/2021	Z1	N/fuikdag								0,17	0,17	0,34		
			G/fuikdag								37,43	0,75	38		
		Z2	N/fuikdag			0,17								0,17	
			G/fuikdag			8,25								8,25	
		Z3	N/fuikdag		0,17	0,17				0,17			0,17	0,68	
			G/fuikdag		0,27	5,47				340,5			0,32	347	

Bijlage 8: Effectieve vangst per soort en per jaar/datum/zone uitgedrukt in CPUE (N/kieuwnetuur en G/kieuwnetuur) voor de bevissingen met kieuwnetten in 2021

Jaar	Datum	Zone	CPUE	10D	Baars	Blankvoorn	Brasem	Karper	Paling	Rietvoorn	Snoek	Zeelt	Totaal
2021	10/05/2021	Z2	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
					0,04			0,02					0,06
2021	11/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur		25,27			0					25
			G/kieuwnetuur		0,02		0,02					0,06	0,1
		Z3	N/kieuwnetuur		37,53		93,33					228,47	359
			G/kieuwnetuur										0
2021	12/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
2021	17/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur		0,04								0,04
			G/kieuwnetuur		39,71								40
		Z3	N/kieuwnetuur		0,33								0,33
			G/kieuwnetuur		24,51								25
2021	18/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur		0,04								0,04
			G/kieuwnetuur		0,93								0,93
		Z3	N/kieuwnetuur				0,04					0,04	0,08
			G/kieuwnetuur				0					144,24	144
2021	19/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur									0,04	0,04
			G/kieuwnetuur									10,84	11
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
2021	20/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur								0,04		0,04
			G/kieuwnetuur								9,92		10
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
2021	21/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur		0,04								0,04
			G/kieuwnetuur		37,7								38
		Z2	N/kieuwnetuur		0,04								0,04
			G/kieuwnetuur		58,29								58
		Z3	N/kieuwnetuur				0,04						0,04
			G/kieuwnetuur				0						0
2021	25/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur		0,04						0,04		0,08
			G/kieuwnetuur		2,57						131,67		134
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
2021	26/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur		0,08								0,08
			G/kieuwnetuur		2,92								3
		Z3	N/kieuwnetuur		0,04								0,04
			G/kieuwnetuur		1,07								1
2021	27/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur		0,13								0,13
			G/kieuwnetuur		9,03								9
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
2021	28/05/2021	Z1	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0
		Z2	N/kieuwnetuur								0,04		0,04
			G/kieuwnetuur								123,61		124
		Z3	N/kieuwnetuur										0
			G/kieuwnetuur										0

Bijlage 9: Specificaties van de beviste afstanden van de elektrische afvissingen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2003

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	Lengte transect (m)	Breedte transect (m)
2003	19/05/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	19/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	19/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	20/05/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	20/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	20/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	21/05/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	21/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	21/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	26/05/2003	Z1	elektrisch	470	2,5
2003	26/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	26/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	27/05/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	27/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	27/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	28/05/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	28/05/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	28/05/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	2/06/2003	Z1	elektrisch	820	2,5
2003	2/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	2/06/2003	Z3	elektrisch	760	2,5
2003	3/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	3/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	3/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	4/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	4/06/2003	Z2	elektrisch	500	2,5
2003	4/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	10/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	10/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	10/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	11/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	11/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	11/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	16/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	16/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	16/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	17/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	17/06/2003	Z2	elektrisch	600	2,5
2003	17/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5
2003	18/06/2003	Z1	elektrisch	870	2,5
2003	18/06/2003	Z3	elektrisch	800	2,5



Bijlage 10: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met schietfuisen op de Kallemeoeie-Papelenvijver in 2003

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	fuisdagen
2003	21/05/2003	Z1	schietfuis	8
2003	21/05/2003	Z2	schietfuis	8
2003	21/05/2003	Z3	schietfuis	8
2003	28/05/2003	Z1	schietfuis	8
2003	28/05/2003	Z2	schietfuis	8
2003	28/05/2003	Z3	schietfuis	8
2003	4/06/2003	Z1	schietfuis	8
2003	4/06/2003	Z2	schietfuis	8
2003	4/06/2003	Z3	schietfuis	8
2003	12/06/2003	Z1	schietfuis	8
2003	12/06/2003	Z2	schietfuis	8
2003	12/06/2003	Z3	schietfuis	8
2003	16/06/2003	Z1	schietfuis	16
2003	16/06/2003	Z2	schietfuis	16
2003	16/06/2003	Z3	schietfuis	16
2003	18/06/2003	Z1	schietfuis	8
2003	18/06/2003	Z2	schietfuis	8
2003	18/06/2003	Z3	schietfuis	8

Bijlage 11: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met kieunnetten op de Kallemeoeie-Papelenvijver in 2003

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	kieunneturen
2003	19/05/2003	Z2	kieunnet	8
2003	20/05/2003	Z3	kieunnet	8
2003	21/05/2003	Z1	kieunnet	12
2003	26/05/2003	Z2	kieunnet	12
2003	27/05/2003	Z1	kieunnet	12
2003	27/05/2003	Z3	kieunnet	12
2003	28/05/2003	Z2	kieunnet	12
2003	2/06/2003	Z3	kieunnet	12
2003	3/06/2003	Z1	kieunnet	12
2003	3/06/2003	Z2	kieunnet	12
2003	4/06/2003	Z2	kieunnet	12
2003	10/06/2003	Z1	kieunnet	12
2003	11/06/2003	Z2	kieunnet	12
2003	11/06/2003	Z3	kieunnet	12
2003	17/06/2003	Z2	kieunnet	12
2003	18/06/2003	Z1	kieunnet	12
2003	18/06/2003	Z3	kieunnet	12



Bijlage 12: Specificaties van de beviste afstanden van de elektrische afvissingen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	Lengte transect (m)	Breedte transect (m)
2021	10/05/2021	Z1	elektrisch	206	2,5
2021	10/05/2021	Z2	elektrisch	280	2,5
2021	10/05/2021	Z3	elektrisch	257	2,5
2021	11/05/2021	Z1	elektrisch	316	2,5
2021	11/05/2021	Z2	elektrisch	460	2,5
2021	11/05/2021	Z3	elektrisch	275	2,5
2021	12/05/2021	Z1	elektrisch	140	2,5
2021	12/05/2021	Z2	elektrisch	220	2,5
2021	12/05/2021	Z3	elektrisch	235	2,5
2021	14/05/2021	Z1	elektrisch	205	2,5
2021	14/05/2021	Z2	elektrisch	180	2,5
2021	17/05/2021	Z1	elektrisch	260	2,5
2021	17/05/2021	Z2	elektrisch	120	2,5
2021	17/05/2021	Z3	elektrisch	230	2,5
2021	18/05/2021	Z1	elektrisch	250	2,5
2021	18/05/2021	Z2	elektrisch	214	2,5
2021	18/05/2021	Z3	elektrisch	270	2,5
2021	19/05/2021	Z1	elektrisch	170	2,5
2021	19/05/2021	Z2	elektrisch	320	2,5
2021	19/05/2021	Z3	elektrisch	160	2,5
2021	20/05/2021	Z1	elektrisch	300	2,5
2021	20/05/2021	Z2	elektrisch	227	2,5
2021	20/05/2021	Z3	elektrisch	213	2,5
2021	21/05/2021	Z1	elektrisch	300	2,5
2021	21/05/2021	Z2	elektrisch	180	2,5
2021	21/05/2021	Z3	elektrisch	157	2,5
2021	25/05/2021	Z1	elektrisch	201	2,5
2021	25/05/2021	Z2	elektrisch	191	2,5
2021	25/05/2021	Z3	elektrisch	280	2,5
2021	26/05/2021	Z1	elektrisch	336	2,5
2021	26/05/2021	Z2	elektrisch	260	2,5
2021	26/05/2021	Z3	elektrisch	292	2,5
2021	27/05/2021	Z1	elektrisch	294	2,5
2021	27/05/2021	Z2	elektrisch	320	2,5
2021	27/05/2021	Z3	elektrisch	170	2,5
2021	28/05/2021	Z1	elektrisch	209	2,5
2021	28/05/2021	Z2	elektrisch	255	2,5
2021	28/05/2021	Z3	elektrisch	250	2,5



Bijlage 13: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met schietfuisen op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	fuisdagen
2021	11/05/2021	Z1	schietfuis	4
2021	11/05/2021	Z2	schietfuis	4
2021	11/05/2021	Z3	schietfuis	4
2021	12/05/2021	Z1	schietfuis	4
2021	12/05/2021	Z2	schietfuis	4
2021	12/05/2021	Z3	schietfuis	4
2021	14/05/2021	Z1	schietfuis	8
2021	14/05/2021	Z2	schietfuis	8
2021	14/05/2021	Z3	schietfuis	8
2021	19/05/2021	Z1	schietfuis	12
2021	19/05/2021	Z2	schietfuis	12
2021	19/05/2021	Z3	schietfuis	12
2021	21/05/2021	Z1	schietfuis	12
2021	21/05/2021	Z2	schietfuis	12
2021	21/05/2021	Z3	schietfuis	12
2021	27/05/2021	Z1	schietfuis	12
2021	27/05/2021	Z2	schietfuis	12
2021	27/05/2021	Z3	schietfuis	12
2021	28/05/2021	Z1	schietfuis	6
2021	28/05/2021	Z2	schietfuis	6
2021	28/05/2021	Z3	schietfuis	6



Bijlage 14: Specificaties van de bevissingsduur van de afvissingen met kieuwnetten op de Kallemoeie-Papelenvijver in 2021

Jaar	Datum	Zone	Afvissingstechniek	kieuwneturen
2021	10/05/2021	Z2	kieuwnet	12
2021	11/05/2021	Z1	kieuwnet	45
2021	11/05/2021	Z3	kieuwnet	45
2021	12/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	12/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	12/05/2021	Z3	kieuwnet	18
2021	17/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	17/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	17/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	18/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	18/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	18/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	19/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	19/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	19/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	20/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	20/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	20/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	21/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	21/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	21/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	25/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	25/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	25/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	26/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	26/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	26/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	27/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	27/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	27/05/2021	Z3	kieuwnet	24
2021	28/05/2021	Z1	kieuwnet	24
2021	28/05/2021	Z2	kieuwnet	24
2021	28/05/2021	Z3	kieuwnet	24

