



Levende boerensloten bij HDSR: *Een evaluatie van de floristische kwaliteit*

Marit van Santen & Michiel Verhofstad

Rapportnummer 2021.187.e1

Titel: Levende boerensloten bij HDSR: Een evaluatie van de floristische kwaliteit
Rapport nr.: 2021.187.e1
Datum uitgave: 14 december 2022

Foto omslag: Bloeiende aarvederkruid met in de achtergrond blad van witte waterlelie. M. Verhofstad

Auteurs: Marit van Santen & Michiel Verhofstad

Wijze van citeren: Van Santen, M & Verhofstad, M (2022). Levende boerensloten bij HDSR: Een evaluatie van de floristische kwaliteit. Eindrapport FLORON-project: FL2021.187. Floron, Nijmegen.

Productie: **FLORON**
Bezoekadres: Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

info@floron.nl
www.floron.nl

Opdrachtgever: Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Contactpersoon opdrachtgever: Danneke Verhagen-Bakker



Inhoudsopgave

SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	6
2 METHODEN	8
2.1 DATAVERWERKING	8
2.2 ALGEMENE TREND	8
2.3 EFFECT ECOLOGISCH BEHEER.....	9
2.4 RUIMTELIJKE VERSCHILLEN	10
3 RESULTATEN	11
3.1 ZIEN WE EEN TREND ALS WE KIJKEN NAAR DE GEMONITORDE LOCATIES?	13
3.2 EFFECT ECOLOGISCH BEHEER EN NVO'S	22
4 CONCLUSIES EN DISCUSSIE	46
5 REFERENTIES	48
6 BIJLAGEN	49
6.1 ONDERZOEKSLOCATIES (PROFESSIONEEL).....	49
6.2 EKR-DEELSCORES	54
6.3 ABUNDANTIE	62
6.4 SOORTENRIJKDOM	63
6.5 FLORISTISCHE SCORE	66
6.6 KAART MONITORINGSLOCATIES	68
6.7 ONDERZOEKSLOCATIES (VRIJWILLIGERS)	69
6.8 BREEDTE SLOOT.....	72

Samenvatting

In dit rapport staan de resultaten van onderzoek naar veranderingen in water- en oevervegetatie in het agrarisch gebied rondom de stad Utrecht. Er zijn zowel algemene analyses gedaan op alle sloottrajecten samen, als een vergelijk tussen sloten met verschillende beheertypen: ANLb (pakketten 12a/b: baggeren met de baggerpomp/ecologisch slootschonen en 13c: botanische weiderand), Krabbenscheerbeheer (waterschap), NVO aangelegd, referentie (geen aangepast beheer/herinrichting).

In het onderzoek zijn tientallen sloten professioneel gemonitord tussen 2016-2021. Alle sloten zijn beoordeeld volgens de wettelijke KRW-beoordelingsmethodiek (EKR-score tussen 0 en 1, waarbij 1 maximaal is). Gemiddeld scoren de sloten nog ontoereikend m.b.t. de EKR deelscores macrofyten voor de gemonitorde sloten (de gemiddelde score voor overige waterflora is 0,32; voor abundantie groeivormen macrofyten: 0,28; en voor soortensamenstelling macrofyten: 0,36). Dit betekent dat de sloten nog niet optimaal presteren op het gebied van waterkwaliteit. We zien tevens geen algemene significante verandering (toe- of afname) in EKR waarden in de oevers die minstens 3x gemonitord zijn voor deze verschillende EKR waarden. Het blijven monitoren is daarom belangrijk om in de toekomst mogelijk wel een trend te kunnen vaststellen.

De lage EKR-score wordt deels gedreven door de lage abundantie van specifieke groepen planten. We vinden lage indicatiewaarden voor grote drijfbladplanten, submerse planten en emerse planten. Deze groeivormen komen dus gemiddeld nog niet in optimale bedekking voor in de onderzochte trajecten. Met name de bedekking onderwaterplanten en grote drijfbladplanten zou moeten toenemen. Daarentegen kent de bedekking Floating Algae Beds en Kroos vaak al optimale waarden, gekenmerkt door een laag abundantiepercentage in de sloot.

Geen van de beheertypen heeft gemiddeld een statistisch significante invloed gehad op de abundantie van draadalg, emerse planten en grote drijfplanten in de onderzochte sloottrajecten. Wel is in ANLB beheerde sloten de hoeveelheid kroos gemiddeld significant afgenomen. Daarnaast is in deze sloten ook de bedekking submerse planten toegenomen.

Voor de EKR-deelscore soortensamenstelling van macrofyten vinden we voor zowel ANLb als Krabbenscheer beheerde sloten een verbetering in eindwaarden (hogere score) ten opzichte van de begin meting. Deze eindwaarden voor krabbenscheer zijn significant hoger dan de eindwaarden bij zowel de referentiesloten als de NVO-sloten. Sloten waar krabbenscheerbeheer wordt uitgevoerd scoren hoger in algemene ecologische condities (EKR-overige waterflora) in vergelijking met de referentie sloten. We vinden daarnaast de meeste rode lijst soorten in ANLb-sloten en in Krabbenscheer sloten, de floristische score is het hoogst in NVO's.

De soortenrijkdom van de oeverzone neemt toe met de tijd, deze trend wordt niet gevonden voor de waterzone. De toename in soortenrijkdom van de oeverzone is significant voor zowel de ANLb, Krabbenscheer als referentiesloten. We vinden een aantal Rode lijst (8) soorten en 1 zeldzame soort in de wateren.

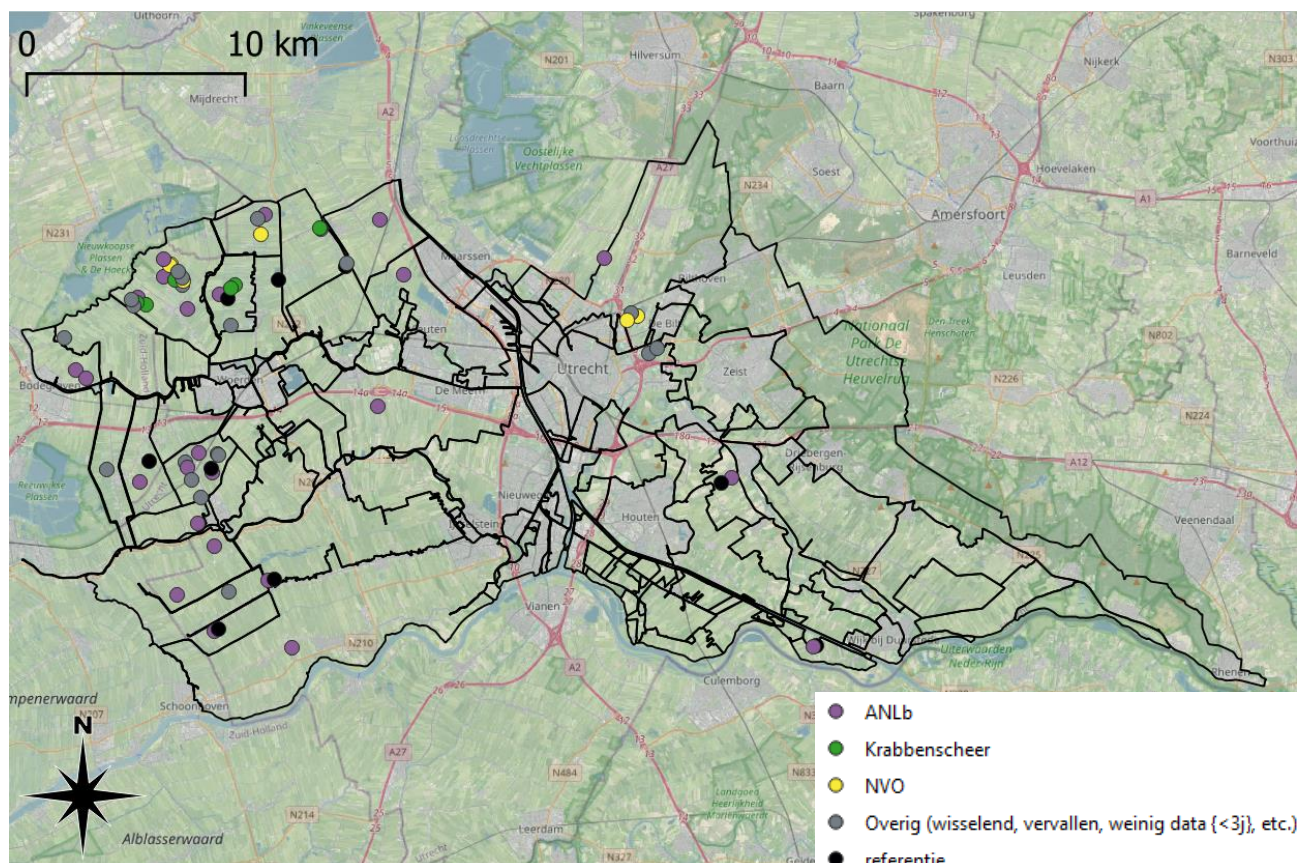
Naast de professionele monitoring zijn er tevens andere sloten door vrijwilligers gemonitord. In deze gegevens zijn oeverplanten, moerasplanten en droge soorten het meest vertegenwoordigd. Echte (onder)waterplanten minder. In de vrijwilligersdata is geen duidelijke eenduidige toe- of afname te zien in soortenrijkdom van de locaties. In 2018-2019 zijn de meeste soorten gevonden door de vrijwilligers.

De in 2014-2016 gestarte monitoring biedt zeer waardevolle inzichten in de ontwikkeling van de vegetatie in de sloten. We raden aan deze voort te zetten om de ontwikkeling te kunnen blijven volgen. Tevens verwachten we dat er aanvullende maatregelen nodig zijn om de sloten naar goede kwaliteit (conform EKR) te krijgen dan alleen het reeds toegepaste aangepast beheer. Naast verbetering van standplaatsfactoren (denk aan (her)inrichting, water- en bodemkwaliteit en herbivorie) zal verder maatwerk in beheer nodig zijn. Gefaseerd maaibeheer, ook in de watergang, en het ontzien van Rode Lijst soorten tijdens het beheer zal de kwaliteit van de sloten, inclusief de planten in de waterzone, ten goede komen.

1 Inleiding

Als onderdeel van het Subsiestelsel Natuur en Landschap (SNL) is in 2016 het Agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLB) van start gegaan. In het kader van de hiervoor opgestelde beheerpakketten voor de periode 2016 – 2021 heeft Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden de vegetatie in sloten met en zonder deze pakketten gevolgd.

Het doel is om het effect van het ecologisch beheer vanuit ANLB in beeld te brengen en te vergelijken met de aanleg van een natuurvriendelijke oever (NVO). Binnen het beheergebied van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) zijn in deze periode door vrijwilligers in totaal in 21 sloten verschillende trajecten gemonitord op oever- en waterplanten. Daarnaast zijn, grotendeels andere sloten, ook professioneel door Aquon gemonitord (Kaart 1). Het gaat om sloten waarin vanaf 2015 ecologisch beheer (één of meerdere ANLB-pakketten) uitgevoerd wordt of waarin NVO's zijn aangelegd. Daarnaast zijn een aantal sloten opgenomen waar maatregelen t.b.v. Krabbenscheer hebben plaatsgevonden. Om de veranderingen in vegetatie in sloten met één van deze ecologische maatregelen te kunnen duiden zijn tevens referentiesloten opgenomen in de monitoring, welke geen speciale maatregelen t.b.v. natuur hebben ondergaan en nog traditioneel beheerd worden.



Kaart 1. Onderzoekslocaties met professionele monitoring door Aquon binnen beheergebied Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Begrenzing: afvoergebieden Open Data Portaal HDSR, kaart: OpenStreetMap & PDOK-luchtfoto.

FLORON is gevraagd de verzamelde gegevens te verwerken en te analyseren. We beantwoorden in deze rapportage de volgende vragen:

Zien we in de tijd verandering in de vegetatie van sloottrajecten die minstens in 3 jaren gemonitord zijn? Zien we een algemene trend als we kijken naar alle locaties die gemonitord zijn (ongeacht beheer)? In elk geval in de volgende drie hoofdcategorieën: achteruitgang, stilstand of vooruitgang.

Wat is het effect van maatregelen (ANLB-pakketten / NVO)? Wat is het verschil tussen de sloten waar maatregelen t.b.v. de ecologie zijn uitgevoerd en de referentiemeetpunten? Wat is het verschil in effect tussen de verschillende maatregelen. Scoren natuurvriendelijke oevers beter dan “gewone” oevers met ecologisch beheer?

Om deze vragen te beantwoorden kijken we naast EKR-scores voor water- en oeverplanten (Ecologische Kwaliteit Ratio van de Kader Richtlijn Water (KRW)) ook naar soortenrijkdom, floristische score (bron: HDSR), zeldzame soorten (o.a. Rode lijst soorten) en abundanties van de verschillende groeivormen waterplanten (submers, emers, kroos, grote drijfbladplanten, draadalg).

2 Methoden

2.1 Dataverwerking

AQUON-data: Voor er begonnen kon worden aan de analyse is de data, verzameld door AQUON, gestandaardiseerd en samengevoegd vanuit verschillende tabellen, aangeleverd door HDSR. Vervolgens is met Aquokit de EKR-score voor Overige waterflora berekend. Deze is vergeleken met reeds berekende scores door HDSR zelf. Deze kwamen overeen. Vervolgens is per locatie plantensoortenrijkdom voor de waterzone (compartimentscode: OW en EZ), oeverzone (compartimentscode: OR), en totale soortenrijkdom per locatie berekend als ook het aantal aangetroffen zeldzame/bedreigde soorten van de Rode lijst vaatplanten (v2012, Sparrius et al., 2014). Als laatste zijn alle locaties zijn ingedeeld in 4 onderzoeksklassens (zie ook Kaart 1):

1. Ecologisch beheer vanuit ANLb (Dit betreft ANLb pakketten 12a/b: baggeren met de baggerpomp/ecologisch slootschonen en 13c: botanische weiderand);
2. Natuurvriendelijke oever aanwezig;
3. Beheer gericht op (stimuleren) krabbenscheer toegepast;
4. Referentie (traditioneel beheer en inrichting).

Met deze laatste selectie en indeling zijn de statistische toetsen van Onderzoeksvraag 2 beantwoord.

Vrijwilligersdata: Ook is de data verzameld door de vrijwilligers van 2014-2020 gestandaardiseerd (locatiecode, jaar, taxonomie, abundantiegetal, etc.) t.b.v. onderzoeksvraag 1 (algemene trend). 2014 is niet meegenomen in abundantiegrafieken aangezien daar alleen een zeer beperkte soortenlijst van beschikbaar was (tevens zonder abundantieschatting).

Voor de statistische analyses zijn alleen de professioneel verzamelde data gebruikt, aangezien deze naar verwachting vergelijkbaarder tussen locaties en meer compleet zijn.

2.2 Algemene trend

AQUON-data: We voeren lineaire regressies uit over een dataset bestaande uit ANLB (24 sloten met ANLb-pakketten 12a, 12b en/of 13c), Krabbenscheer (6 sloten met specifieke maatregelen t.b.v. Krabbenscheer), NVO (6 sloten) en referentiesloten (geen aangepast ecologisch beheer/inrichting: 9 sloten). Bij deze lineair regressies worden effectvariabelen uitgezet tegen de tijd. Deze effectvariabelen zijn naast de EKR-scores ook floristische score, soortenrijkdom flora, bedekking van de groeivormen en aantal en bedreigde plantensoorten). We hebben ervoor gekozen om naast de EKR-scores ook deze variabelen te onderzoeken, omdat deze aanvullende ecologische informatie en verdiepende interpretatie kunnen verschaffen over kwaliteit en mogelijke veranderingen in de slootvegetatie. Binnen de KRW is de EKR 'Overige waterflora' (OVWFLOA in Aquokit) de graadmeter voor de ecologische toestand van de macroscopische vegetatie in het water (zie: Evers et al., 2018). Dit kwaliteitselement vormt een goede maatstaf voor de ecologische toestand van een sloot: waterplanten zijn een essentieel onderdeel van, en randvoorwaarde voor watergebonden leven als kleine waterdiertjes en vissen. Er zijn twee deelmaatlatten binnen de EKR-deelscore macrofyten: abundantie van groeivormen en soortensamenstelling van de planten (ofwel: macrofyten). Voor de soortensamenstelling (MFT_SRTS in Aquokit) wordt gebruik gemaakt van positieve indicerende taxa

(soorten met een positieve score) en negatief indicerende taxa (soorten met een negatieve score). Deze indicatiewaarde hangt (deels) nog af van de mate waarin de soort aanwezig is. Toedeling van soorten aan deze groepen indicatoren heeft plaats gevonden op grond van de eigenschappen van soorten o.a. welke eisen ze aan hun groeiplaats stellen. Negatief dominante soorten zijn soorten die bij dominant voorkomen een slechte ecologische toestand indiceren (in sloten: veelal voedselrijk / verstoord). Daarnaast kan de verdeling aan groeivormen informatie geven over de kwaliteit en variatie in structuur onderwater. Het relatieve voorkomen van verschillende groeivormen van macrofyten is daarom gebruikt als indicator voor de deelmaatlat Abundantie (MFT_ABGV in Aquokit).

Vrijwilligersdata: Voor de vrijwilligersdata hebben we de soortenrijkdom uitgezet uit over tijd om beschrijvend te verkennen of er grote veranderingen in soortenrijkdom hebben plaatsgevonden tussen 2015-2020. In de vrijwilligersdata zijn de soortwaarnemingen opgesplitst in een aantal groepen: vegetatie van water en oever, oftewel 'vaatplanten', 'kranswier' (incl. glanswieren), 'mos', 'alg', 'soorten van droge oever', en de nog overige gevonden planten. De soortenrijkdom binnen elk van deze groepen is tevens uitgezet tegen de tijd en ook is er per locatie zichtbaar hoeveel biodiversiteit zich in een sloot bevindt (H3.1.5 & H6.6.1).

2.3 Effect ecologisch beheer

Om inzicht te krijgen in veranderingen in kwaliteit van slootvegetaties in sloten met verschillend beheer/inrichting zijn alle sloten opgedeeld in vier beheertype (bijlage tabel 1, en zie Kaart 1). Deze vier typen zijn beschreven onder 2.2. Vervolgens is voor elke sloot het kenmerk 'jaar' opgesplitst in "begin" (laagste waarde in de kolom van deze locatie: jaar) en "eind" (hoogste waarde in de kolom: jaar) waarbij het verschil minstens drie jaar moet zijn binnen de periode 2016-2021 en de eindmeting in 2020 of 2021 moet vallen zodat het een recente eindmeting betreft aangezien het dan mogelijk is eventuele veranderingen door de tijd te toetsen. Locaties die maar één jaar zijn gemeten zijn bijvoorbeeld niet meegenomen in de analyse. Dit resulteert in een dataset van 5 sloten met NVO's, 5 Krabbenscheersloten, 17 ANLb-sloten en 8 referentiesloten.

Per effectvariabele is vervolgens gekeken of er 1) een statistisch significante verbetering, stilstand of verslechtering is tussen het eerste en laatste meetjaar per beheertype (statistisch getoetst met: paired t-test), 2) of er een significant verschil in eindtoestand tussen beheertypen is waarbij wordt gecorrigeerd voor startwaarden (statistisch getoetst met: ANCOVA) en 3) of er een verschil in eindtoestand tussen beheertypen (statistisch getoetst met: ANOVA en post-hoc test). Aangezien beheer-pakketten al langer van kracht geweest kunnen zijn dan wanneer de meting is gestart, zou het corrigeren van de startwaarden zoals in punt 2 niet voor elke sloot relevant kunnen zijn en daarom voeren we ook analyses uit waarbij we enkel de eindtoestanden vergelijken. Al dient men bij de interpretatie rekening te houden dat een eventuele betere kwaliteit dus niet causaal aan het beheer toe te schrijven is; mogelijk waren de locaties al mooier of zijn er tevens andere factoren geweest die de verbetering hebben geholpen. Deze informatie was niet beschikbaar voor dit onderzoek.

De bedekking van verschillende groeivormen waterplanten wordt gebruikt als indicator voor de KRW-deelmaatlat abundantie. Er worden t.b.v. de EKR een aantal hoofdgroepen van groeivormen binnen

de waterplanten onderscheiden (Evers et al., 2018). Deze zijn gebaseerd op het beoordelingsstelsel voor sloten van De Lange & Van Zon (1977, 1981), namelijk: submerse vegetatie, in de bodem wortelende drijfbladplanten, emerse vegetatie, draadwier, FLAB (Floating Algae Bed) en kroosvegetatie. De abundantie wordt in principe uitgedrukt als bedekkingspercentage van de groeivormen in het begroeibaar areaal van het waterlichaam (Evers et al., 2018). In de sloten is dit veelal de gehele sloot.

2.4 Ruimtelijke verschillen

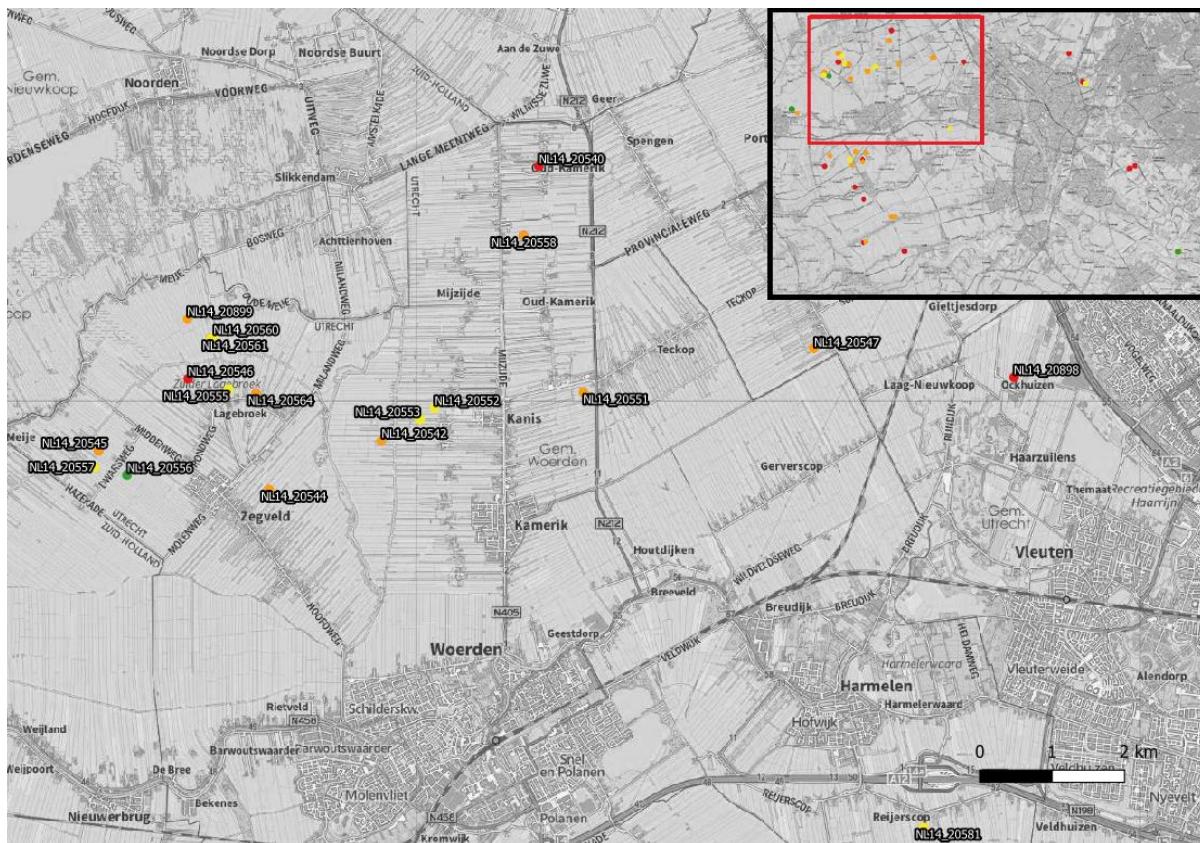
Om te kunnen onderzoeken of de breedte van een sloot effect heeft op de ecologische kwaliteit zijn lineaire regressies uitgevoerd waarbij de breedte als effectvariabel is uitgezet tegen verschillende kwaliteitsparameters (EKR, soortenrijkdom en bedekking). Het bodemtype was niet variabel genoeg voor statistische analyses.

3 Resultaten

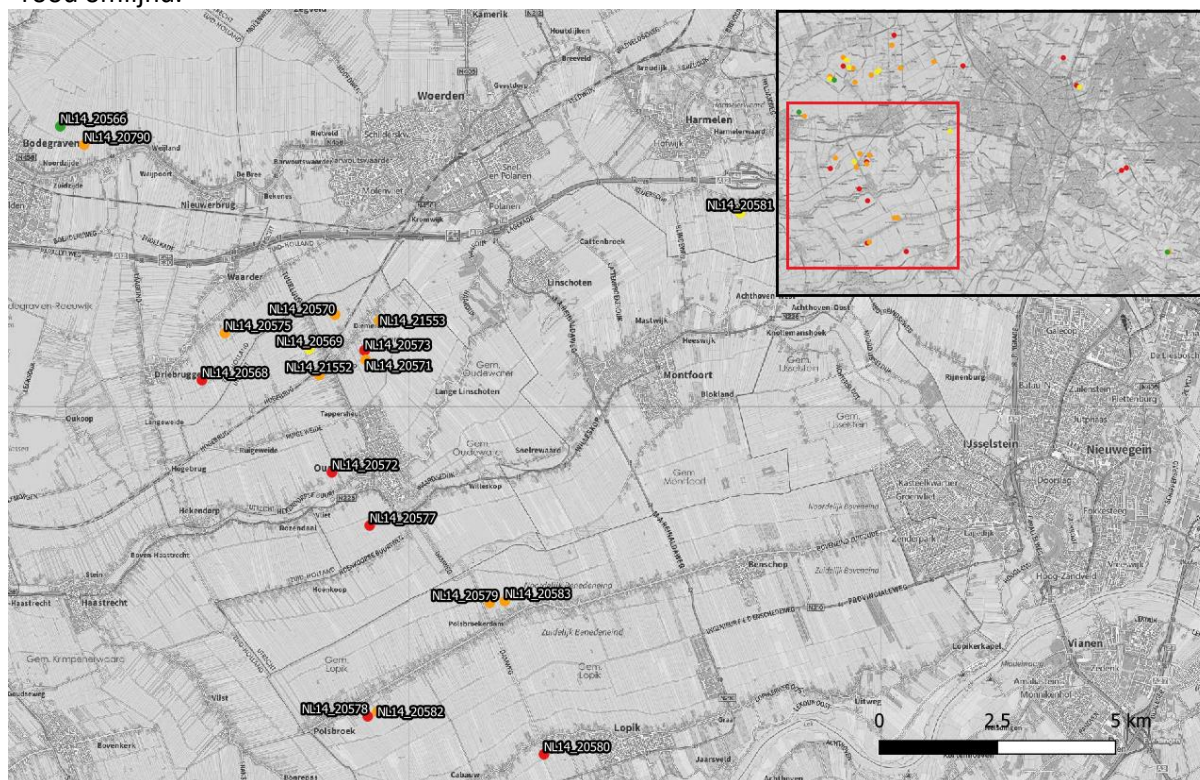
M.u.v. H3.1.5 zijn alle analyses uitgevoerd op de professioneel verzamelde waarnemingen. Van alle professionele metingen tussen 2016-2021 (Kaart 2; zie bijlage voor overzicht alle metingen kaart 3 Bijlage) was de overige waterflora-kwaliteit klasse in 50 gevallen (op 32 locaties) slecht (EKR < 0.2), 92 ontoereikend (op 56 locaties) (0.2-0.4), 44 matig (op 29 locaties) (0.4-0.6) en 12 metingen (op 11 locaties) goed (EKR > 0.6). De gemiddelde score voor overige waterkwaliteit (OVWFLORA) is 0,32 (ontoereikend); voor abundantie groeivormen macrofyten (MFT_ABGV) 0,28; en voor soortensamenstelling macrofyten (MFT_SRTS) 0,36.



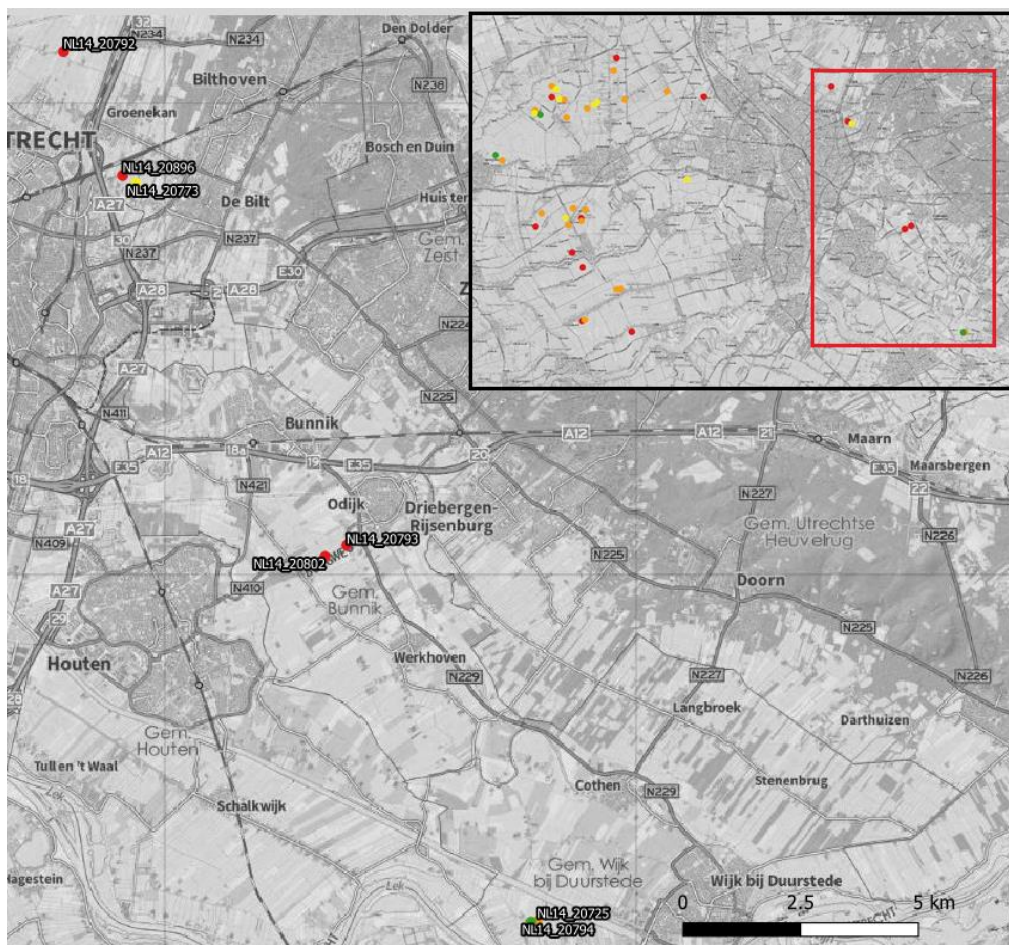
Kaart 2. A. Overzicht locaties met EKR-score voor overige waterkwaliteit voor eindmetingen (2020,2021) gebruikt in data-analyse effect ecologisch beheer. Begrenzing: afvoergebieden Open Data Portaal HDSR, kaart: OpenStreetMap.



Kaart 2B. Detailkaart (NW) met gelabelde locaties. Overzichtskaart rechts bovenin, detailkaart is rood omlijnd.



Kaart 2C. Detailkaart (ZW) met gelabelde locaties. Overzichtskaart rechts bovenin, detailkaart is rood omlijnd.



Kaart 2D. Detailkaart (O) met gelabelde locaties. Overzichtskaart rechts bovenin, detailkaart is rood omlijnd.

3.1 Zien we een trend als we kijken naar de gemonitorde locaties?

Om te weten of de sloten in het beheergebied het in het algemeen er nu beter/slechter of vergelijkbaar voorstaan dan vroeger laten we de waarnemingen over de tijd zien en voeren we aanvullend een trendanalyse uit van de kwaliteit over de tijd. Voor de trendanalyse (in dit geval een lineaire regressie) worden sloten geselecteerd die minstens drie keer gemeten zijn tussen de periode van 2016 en 2021.

3.1.1 EKR

De EKR deelscore data is geplotted tegen de tijd in Bijlage 6.2.

De lineaire regressie (R-formule: EKR-waarden ~ Jaar) laat zien dat er over alle locaties samen geen significante verandering in EKR waarden waterplanten heeft plaatsgevonden in de oevers die minstens 3x gemonitord zijn (onafhankelijk van beheertype). Dit geldt zowel voor de totale score overige waterkwaliteit flora OVWFLOORA ($p=0.230$), als de deelscores abundantie groeivormen: MFT_ABGV ($p=0.914$) en soortensamenstelling: MFT_SRTS ($p=0.058$ met lage R^2 van 0.02).

Als we deze gebieden opsplitsen naar KRW-watertype vinden we ook geen significante stijging of daling in EKR (M8: OVWFLOORA (p=0.398), MFT_ABGV (p=0.939) en MFT_SRTS (p=0.154); M10: OVWFLOORA (p=0.961), MFT_ABGV (p=0.598) en MFT_SRTS (p=0.594) (Bijlage 6.2). In verdere analyses hebben we de data niet meer opgesplitst naar verschillende KRW-watertypen. De opsomming van sloten met een EKR-score van $\geq 0,6$ zijn opgenomen in bijlage H6.2.

Als we naar de specifieke sloten kijken zien we (stabiele EKR) 3x vooruitgang over tijd (beheertype: referentie (1), ANLb (1) en NVO (1)) voor de EKR deelscore overige waterflora en 1x een achteruitgang (ANLb) (Bijlage 6.2, Tabel B6.2). Voor de overige sloten is geen statistisch significante verandering in EKR overige waterflora gevonden.

3.1.1.1 Bedekking groeivormen

De bedekking van verschillende groeivormen waterplanten wordt gebruikt als indicator voor de KRW-deelmaatlat abundantie. Als we naar de gemiddelde scores kijken van de bedekking van de groeivormen (tabel 1: deelscore, geen bedekkingspercentage zoals de paragrafen hieronder), zien we dat de bedekking Floating Algae Beds en kroos een relatief hoge score hebben (waarbij 1 optimaal is). De bedekkingsscores van de emerse planten, drijfbladplanten en submerse planten en draadalgen zijn een stuk lager. De gemiddelde waarde van het kwaliteitskenmerk FLAB en kroos is hoog ($>0,75$), dit duidt aan dat sloten geen hoge FLAB en kroosbedekking hebben (zie maatlatten: Evers et al., 2018); dit kan duiden op redelijk beperkte voedselrijkdom, droogval en/of stromend water. Onder die condities vindt je veelal weinig van deze (eutrofiële) groeivormen.

Tabel 1. Gemiddelde deelscore bedekking van verschillende plantengroepen gebaseerd op alle meetpunten.

Bedekking som submerse planten en draadalgen (DIMSL)	Bedekking grote drijfbladplanten (DIMSL)	Bedekking Emerse planten (DIMSL)	Bedekking Flab (DIMSL)	Bedekking Kroos (DIMSL)
0,34	0,23	0,30	0,93	0,75

3.1.1.2 Breedte sloot

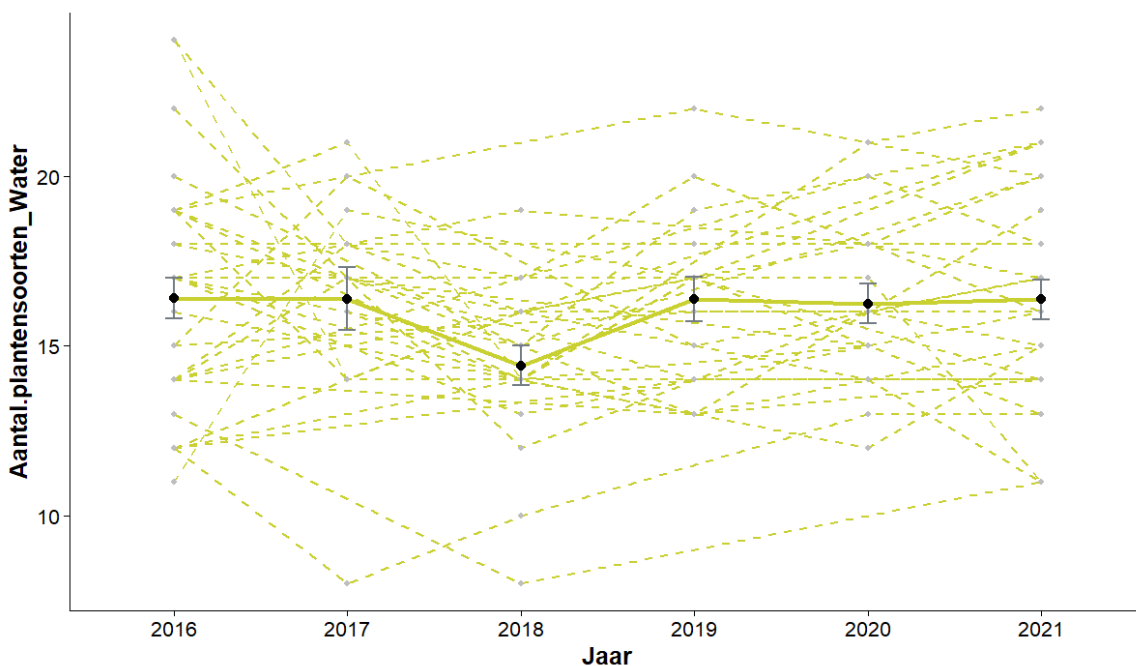
De onderzochte sloten verschillen zijn gemiddeld zeven meter breed en verschillen in hun breedte met een minimale afstand van 1 meter breed tot minstens 30 meter breed. De breedte van de sloot is geen invloedrijke factor in de ecologische kwaliteit of onderliggende parameters van de sloten. We vonden een licht positieve correlatie tussen de soortensamenstelling (MFT_SRTS) en breedte van de sloot (p=0.044; Bijlage H6.8), alhoewel de R^2 is erg laag (0.02) wat betekent dat de breedte niet veel van de variatie in de MFT_SRTS verklaart. Als we de outlier uit deze dataset halen (sloot van 30 meter breed)

vervalt de significante correlatie ($p=0,08$). We vinden tevens geen correlatie tussen de breedte en de sloot en de ecologische toestand van de sloot (OVWFLORA ($p= 0.55$)) of tussen de breedte van de sloot en MFT_ABGV ($p=0.23$). We vinden een negatieve correlatie tussen kroos en breedte watergang (hoe breder, hoe minder abundantie kroos, $p= 0.007$, $R^2= 0.03$; Bijlage H6.8), maar deze correlatie lijkt vooral beïnvloed te zijn door een paar uitschieters. We vinden geen correlatie tussen de breedte van de sloot en de soortenrijkdom van de oeverzone ($p=0.56$) of waterzone ($p= 0.81$). Er waren ook geen correlaties tussen de breedte van de sloot en bedekking van submerse vegetatie ($p=0.95$), groot drijfblad ($p=0.21$), draadal ($p=0.57$), emers ($p=0,05$) en FLAB ($p=0.5$).

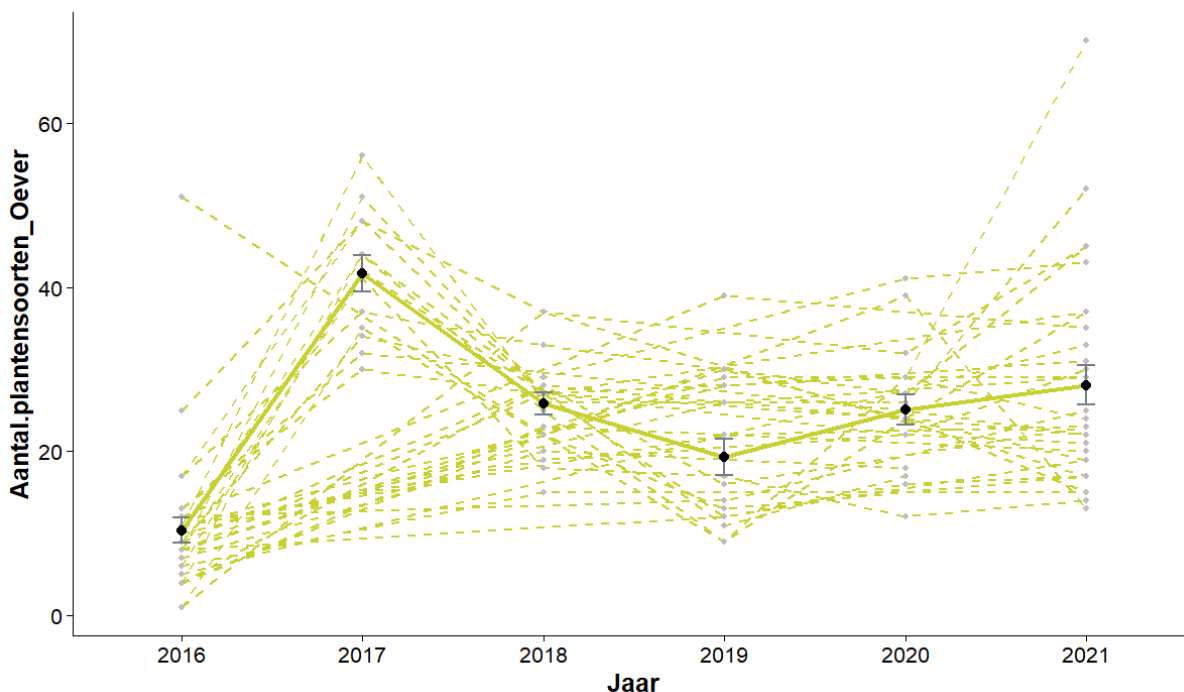
3.1.2 Soortenrijkdom

De gemiddelde soortenrijkdom van alle (professioneel) gemonitorde sloten (water en oeverzone samen) is 40 (39,5) soorten. Waarbij het laagste gemeten aantal soorten op meetpunt NL_20540 (Kaart 3 Bijlage) gemeten is in 2016 (14) en het hoogste aantal in 2021 op locatie NL14_20544 (85). Dit zijn beide ANLB sloten. Voor de frequentieverdeling van soortenrijkdom zie het rechter histogram in figuur 7 (H3.1.5).

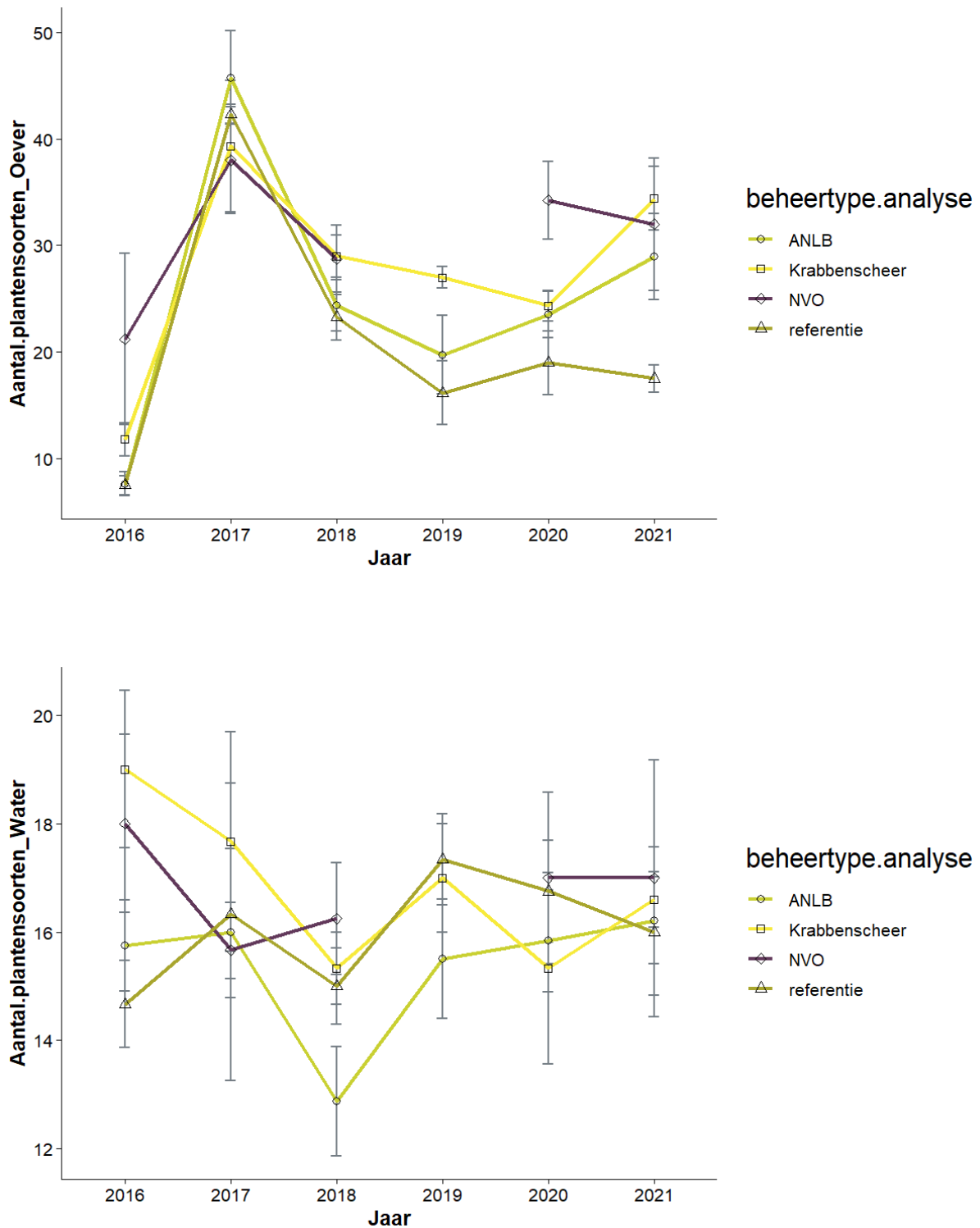
De soortenrijkdom is opgesplitst in categorieën oever en water, dit is omdat de oever- en waterzone in een andere mate beïnvloed zou kunnen worden door ecologisch beheer. Er is geen statistisch significante verandering in soortenrijkdom van de waterzone met de tijd ($p=0.8607$; Figuur 1). Wel vinden we een stijging in soortenrijkdom voor de oeverzone ($p=0.001$, $R=0.01$, figuur 2; figuur 3 boven). Dit is meer dan een verdubbeling van 10 (2016) naar 26 (2021) in de ANLB-, Krabbenscheer-, referentiesloten en NVO's (Figuur 3 boven). De lagere verklaring voor de variatie (R^2) is waarschijnlijk te linken aan de uitschieter in 2017 en de spreiding in soortenrijkdom per jaar (standarderror). De soortenrijkdom per beheertype is uitgezet in figuur 3, voor verdere statistische analyse hiervan zie onderzoeksvraag 2 (H3.2.8).



Figuur 1. Soortenrijkdom van de waterzone per jaar. Stippellijnen zijn de individuele meetpunten en de dikke lijn is het gemiddelde waarbij de balken de standaardfout in dat jaar symboliseren.



Figuur 2. Soortenrijkdom van de oeverzone per jaar. Stippellijnen zijn de individuele meetpunten en de dikke lijn is het gemiddelde waarbij de balken de standaardfout in dat jaar symboliseren.



Figuur 3. Aantal plantensoorten oever (boven) en water (onder) uitgezet tegen de tijd. Gekleurde lijnen geven het beheertype weer.

We vinden een toename in soortenrijkdom, maar geen toename in de algemene ecologische conditie volgens de KRW. Dit komt omdat hier ook de niet-tellende KRW tellende soorten zijn meegenomen.

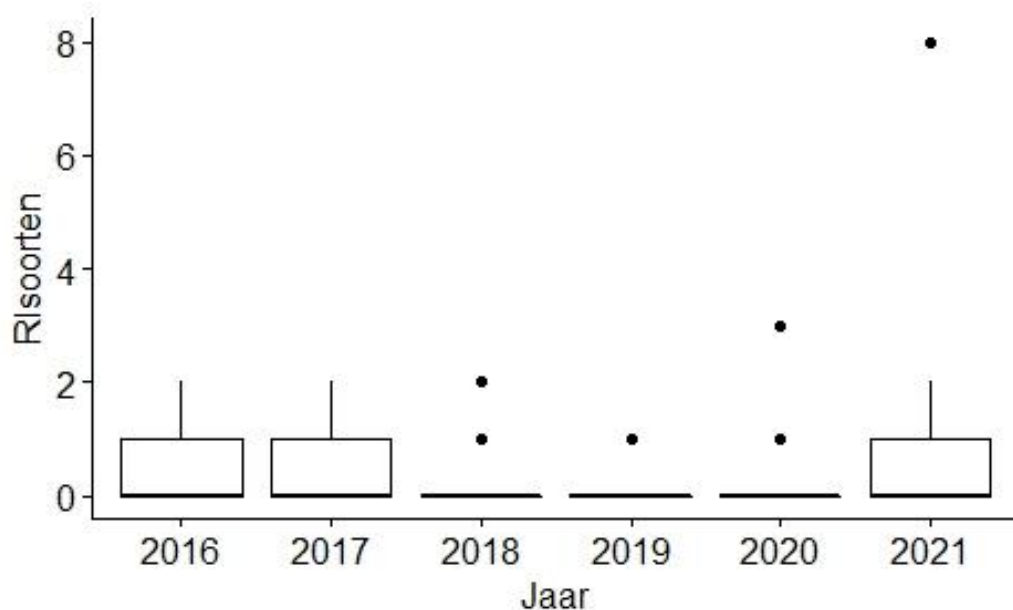
Daarom is deze kwaliteitsparameter een aanvulling op de EKR-score, waarbij niet alleen soorten direct gelinkt aan interactie met het water zijn meegenomen, maar ook soorten die onderdeel uitmaken van het gehele ecosysteem worden hierin meegenomen (denk bijvoorbeeld droge oeversoorten).

3.1.3 Rode lijst soorten

Rode lijst (v2012) plantensoorten met categorie ernstig bedreigd (EB), bedreigd (BE), kwetsbaar (KW) en gevoelig (GE) volgens de Rode Lijst classificatie (Sparrius et al. 2014) zijn geselecteerd (water- en oeverzone gecombineerd). Acht van deze soorten komen in onze dataset voor. Het gemiddeld aantal gevonden rode lijst soorten per meting is 0.36 (sd 0.81, n=172). Deze Rode lijst soorten zijn:

<i>Cicuta virosa</i>	Waterscheerling	KW
<i>Elodea canadensis</i>	Brede waterpest	GE
<i>Epilobium palustre</i>	Moerasbasterdwederik	GE
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	GE
<i>Potamogeton acutifolius</i>	Spits fonteinkruid	KW
<i>Potamogeton alpinus</i>	Rossig fonteinkruid	BE
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stomp fonteinkruid	KW
<i>Stratiotes aloides</i>	Krabbenscheer	GE

We zien geen trend in toename van Rode lijst soorten (Figuur 4; te weinig datapunten voor statistiek). Het gemiddelde aantal rode lijst soorten per meetpunt in 2016 is 0,345 en het gemiddelde van 2021 is 0,367. Zoals te zien blijft het gemiddelde over de jaren laag zijn, waarbij in 2021 een uitschieter te zien is (meetpunt: NL14_21553, 2021). Van de 172 meetpunten komen er maar in twee meetpunten minstens 3 Rode lijstsoorten voor ((8 RL soorten in NL14_21553 (ANLB; 2021), 3 RL soorten in NL14_20555 (Krabbenscheer; 2020; Kaart 3 of bijlage 5.6)). In 8 meetpunten komen minstens 2 RL soorten voor, en in 46 meetpunten minstens 1 Rode lijst soort. Hierbij is *Stratiotes aloides* verreweg de meest voorkomende soort waarna ook *Cicuta virosa*, *Menyanthes trifoliata* meer dan een enkele keer voorkomen.



Figuur 4. Aantal rode lijst soorten per jaar. Een boxplot geeft de minimum (laagste waarde), het eerste kwartiel, de mediaan (dikke lijn), het derde kwartiel en een maximum (hoogste waarde) aan. Hier zijn de laagste waarden overlappend met de mediaan.

3.1.4 Zeldzame soorten

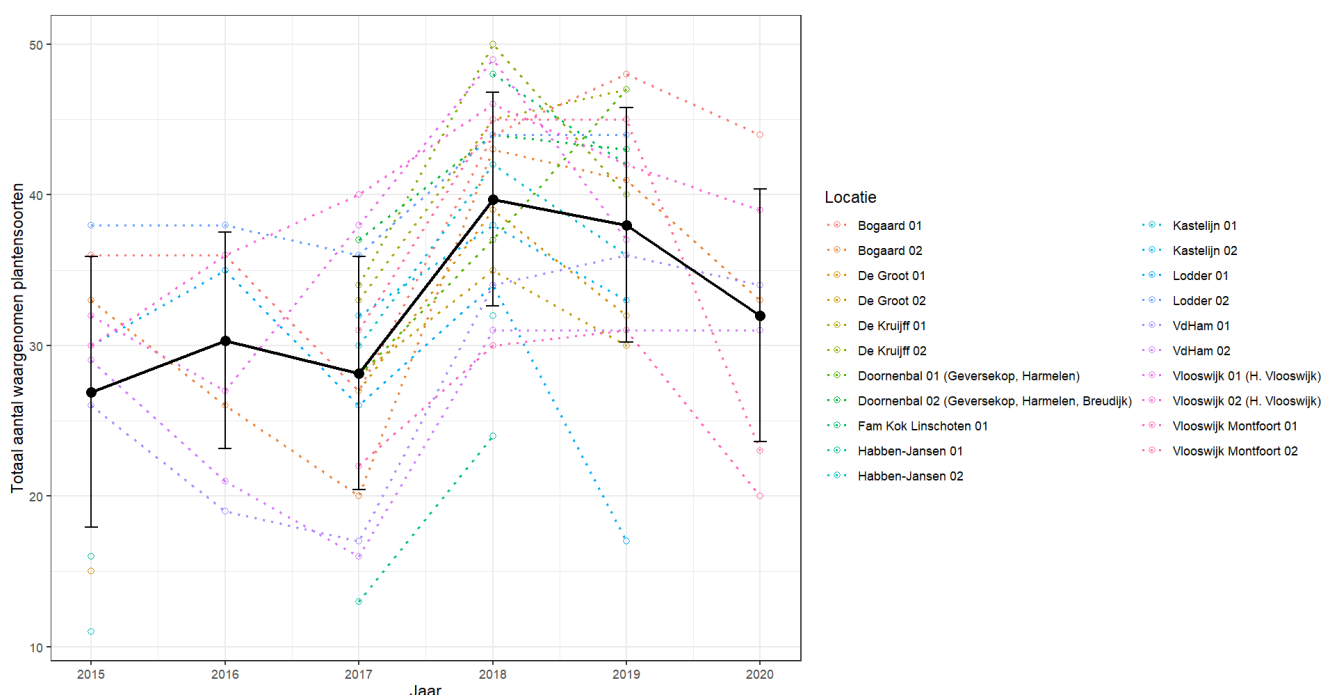
Als toevoeging op de Rodelijst soorten hebben we ook onderzocht hoe vaak zeldzame soorten zijn aangetroffen. Soorten zijn gefilterd op categorie zz en zzz (zeldzaam en zeer zeldzaam) volgens de Rode Lijst classificatie (Sparrius et al. 2014). Enkel *Potamogeton alpinus* (Rossig fonteinkruid; figuur 5) komt voor in onze dataset, namelijk op meetpunt NL14_20641 (2017).



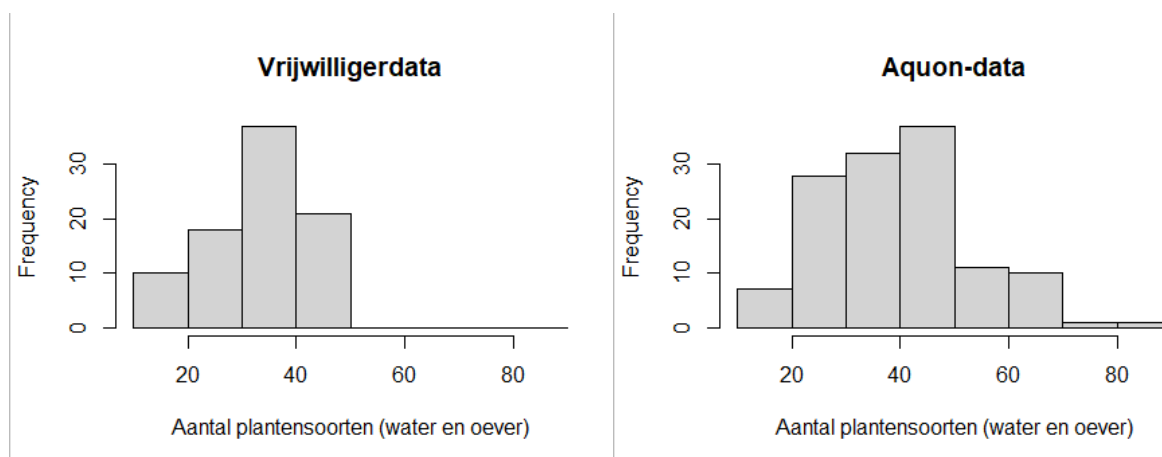
Figuur 5. *Potamogeton alpinus* (foto door Wim Braam).

3.1.5 Vrijwilligersdata: Aantal soorten

Het aantal, door de vrijwilligers waargenomen, plantensoorten lag per locatie veelal tussen de 15 en 45; de variatie tussen jaren en locaties was groot (Figuur 6). Dit aantal is gemiddeld wat lager dan de door AQUON verzamelde plantenwaarnemingen (Figuur 7) en zijn er relatief weinig soorten ondergedoken waterplanten gemeld per traject. In de vrijwilligersdata is geen duidelijke eenduidige trend te zien in soortenrijkdom van de locaties, waarbij visueel in 2018-2019 de meeste soorten gevonden zijn door de vrijwilligers (Figuur 6).



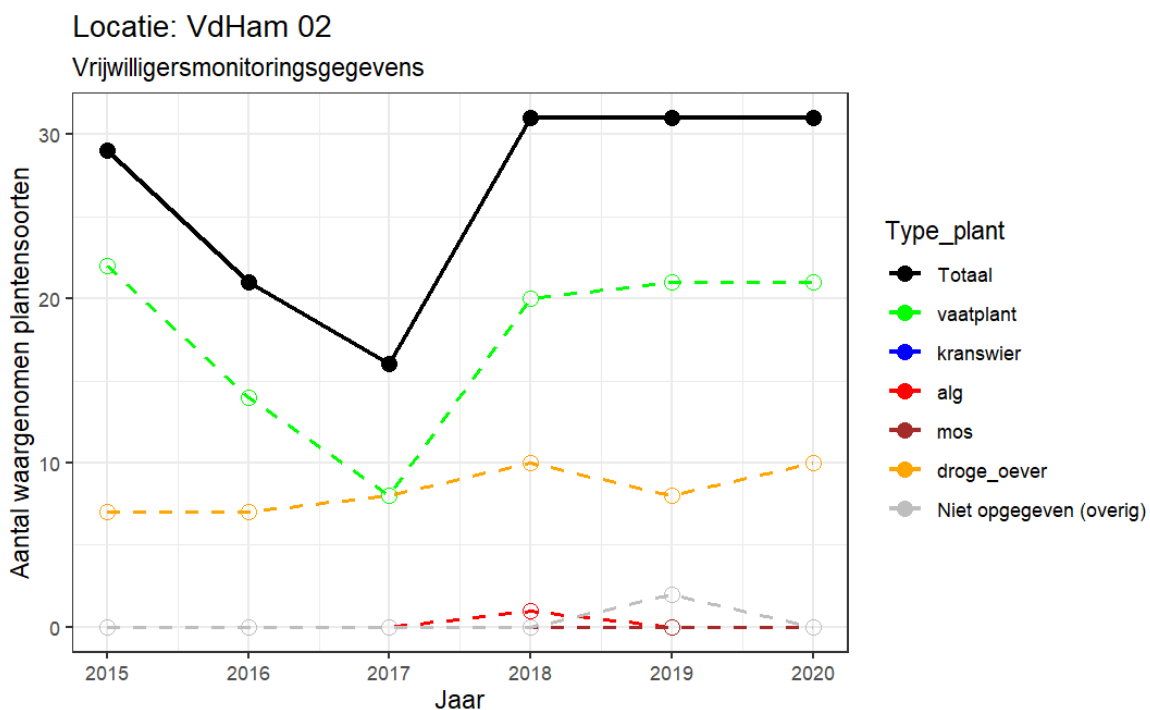
figuur 6. Totaal aantal soorten waterplanten doorgegeven door de vrijwilligers uitgezet tegen de tijd. De zwarte lijn geeft het gemiddelde van alle locaties weer, de balken geven de standaardfout weer. De stippellijnen geven de individuele locaties weer (soortenlijst van 3 deeltrajecten per locatie zijn hiervoor samengevoegd).



Figuur 7 Histogram met aantal plantensoorten gevonden per meting vanuit de vrijwilligersdata (links) en AQUON-data (rechts).

Engels raigras is het meest gevonden (in 393 deeltrajectmetingen). Van de water- en oeverplanten waren Liesgras, Moeraswalstro, Veelwortelig kroos, Gele lis, Harig wilgenroosje, Pitrus, Moeras vergeet-me-nietje, Wolfspoot, Puntkroos en Kleinkroos het vaakst gezien (respectievelijk in 352, 315, 232, 213, 209, 187, 187, 182, 181 en 178 deeltrajectmetingen). Als we kijken naar abundantie is wederom Engels raaigras het vaakst als 'dominant' genoteerd (in maar liefst 185 deeltrajectmetingen). Draadwier, Liesgras, Witbol, Veelwortelig kroos en Rietgras zijn allen in meer dan 10 deeltrajecten als dominant abundant opgegeven (respectievelijk in 23, 22, 20, 11 en 11 deeltrajectmetingen), overige soorten minder dan 10x. Verreweg de meeste waargenomen soorten kwamen 'af en toe' voor in de deeltrajecten (Tansley-code 'o' is 3065x gebruikt vs 1420x 'lf', 1406x 'r', 950x 'f', 605x 'x', 322x 'd', 291x 'ld', 255x 'a', 162x 'la', 101x 'cd'). De dominantie van de hiervoor genoemde soorten duiden op voedselrijke (verstoorde) vegetatie op deze locaties. Het zijn meer algemene, en weinig kritische, plantensoorten. Er werden tevens regelmatig ondergedoken waterplanten gevonden, waarvan Grof hoornblad, met 88 deeltrajectmetingen, het talrijkst. Een enkele keer zijn zeldzamere waterplanten als Spits en puntig fonteinkruid en oeverplanten als Echte koekoeksbloem aangetroffen (<10x).

De vrijwilligers hebben de soortwaarnemingen opgesplitst in een aantal groepen: vegetatie van water en oever, oftewel 'vaatplanten', 'kranswier' (incl. glanswieren), 'mos', 'alg', 'soorten van droge oever', en de nog overige gevonden planten (voorbeeld: Figuur 8). Hieruit blijkt dat kranswieren vrij weinig aangetroffen/waargenomen zijn. Op locatie 'Habben-Jansen 1' is in 2015 Kranswier sp. aangetroffen in abundantieklasse 'a' en in 2018 zowel in locatie 'Habben-Jansen 1' als 'Habben-Jansen 2' Glanswier sp.: lokaal frequent. Deze krans- en glanswieren zijn gewenst voor vanuit de KRW (indiceren betere waterkwaliteit), maar worden voor veel (niet aquatische) vrijwilligers als lastig ervaren wat betreft determineren. Soortenrijkdom per sloot, door vrijwilligers gevolgd, is weergegeven in de Bijlage H6.7.1.



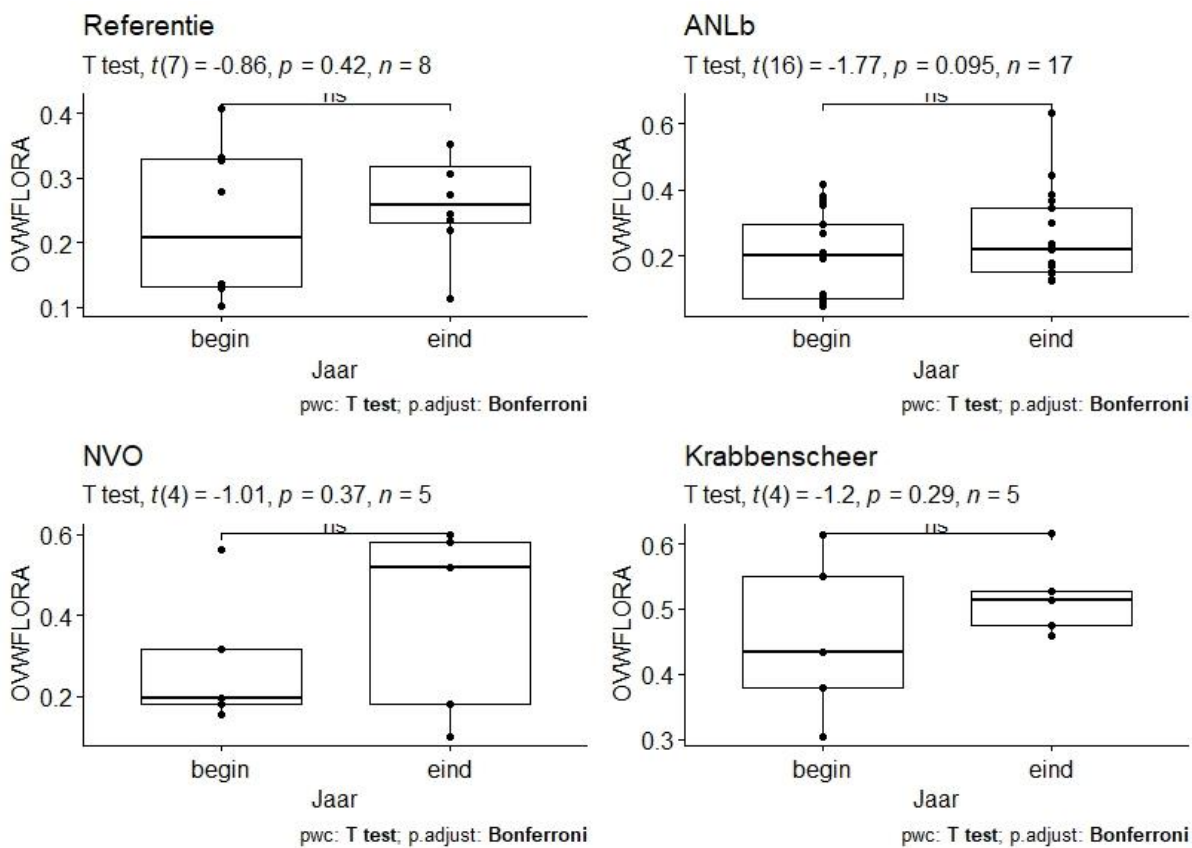
Figuur 8. Voorbeeld van de ontwikkeling van soortenrijkdom in het sloottraject: VdHam 2 door de tijd, zowel totale soortenrijkdom (zwart) als de door de vrijwilligers onderscheidde planttypen (onderbroken lijnen). Zelfde figuren van alle locaties onderzocht door vrijwilligers staan in de bijlagen (H6.7.1). Voor de indeling van soorten in de types, zie brondata vrijwilligers (Bijlage H6.7.2).

3.2 Effect ecologisch beheer en NVO's

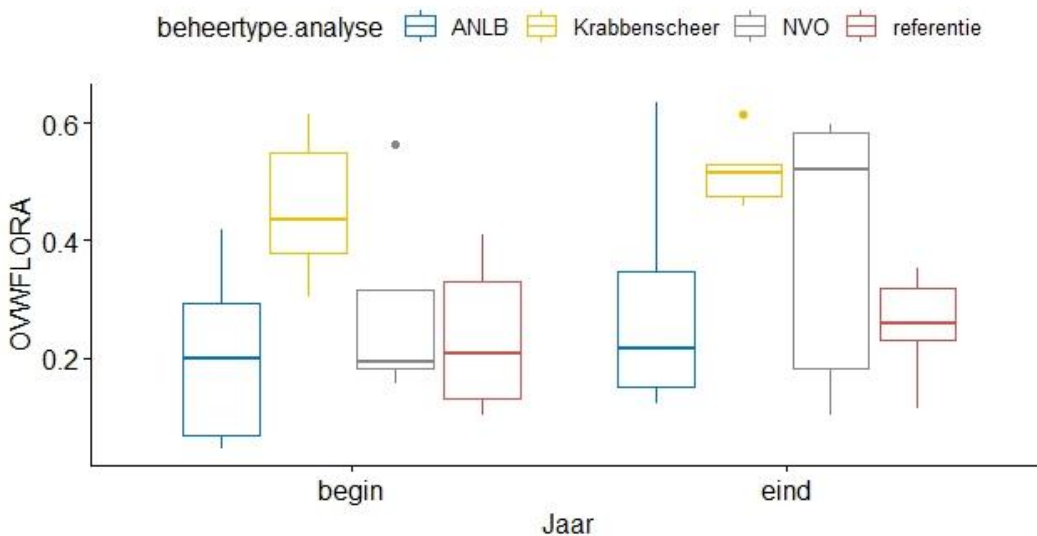
In de volgende analyses zijn alle locaties ingedeeld in vier typen en zijn deze onderling vergeleken (zie H2.3 voor uitleg over de classificering en dataselectie).

3.2.1 EKR-score overige waterflora

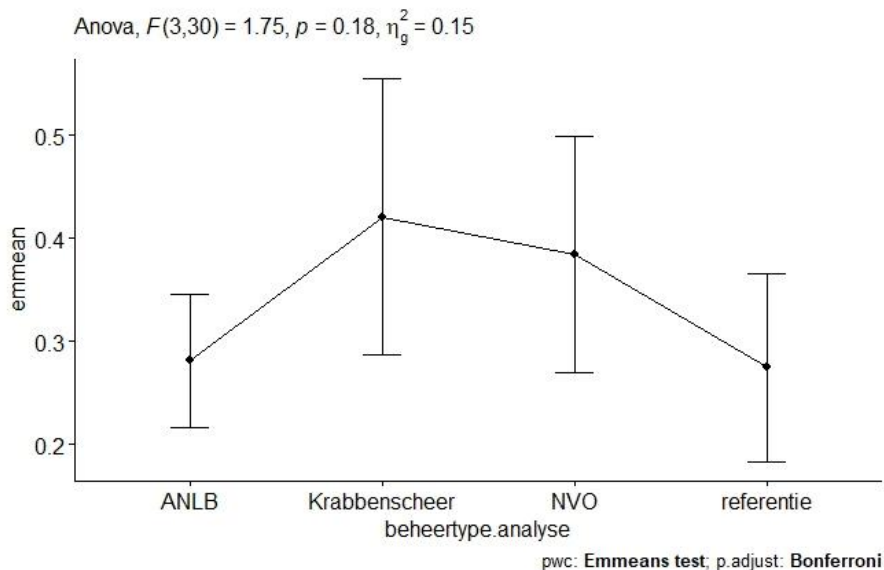
We zien geen statistisch significante verbetering of achteruitgang in EKR-deelscore macrofyten voor enig beheertype en de referentiesloten (Figuur 9). Bij de NVO's en in mindere mate ook bij Krabbenscheer-typen ligt de gemiddelde eindwaarde zichtbaar hoger dan de beginwaarde (Figuur 10), maar dit verschil is niet statistisch significant (te verklaren door spreiding in waarden en beperkt aantal meetpunten).



Figuur 9. Boxplots deelscore EKR overige waterflora paired t-test met bonferroni correctie per beheertype. Een boxplot geeft de minimum (laagste waarde), het eerste kwartiel, de mediaan (dikke lijn), het derde kwartiel en een maximum (hoogste waarde) aan. Asterisk duidt significantie aan, ns betekent: niet statistisch significant.

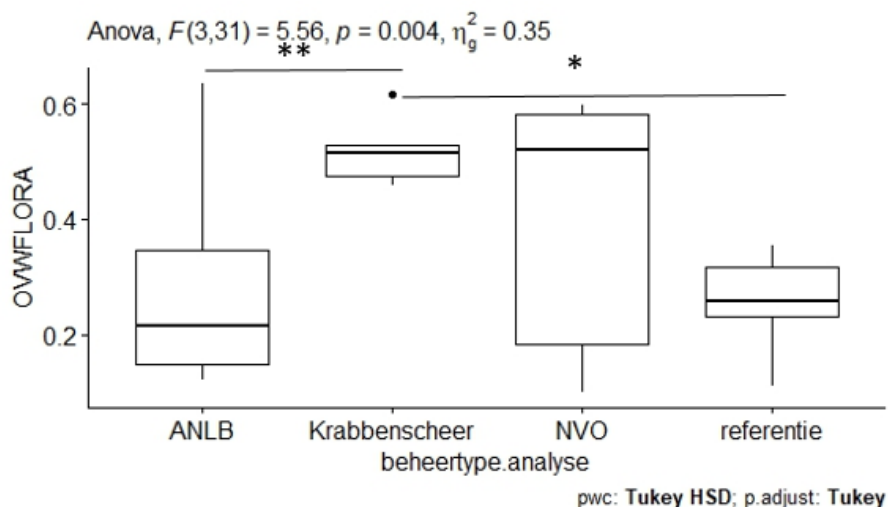


Figuur 10. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype EKR deelscore overige flora.



Figuur 11. Resultaten ANCOVA voor deelwaarde EKR overige waterflora. Emmean geeft verschil tussen eindwaarden van sloten met verschillend beheer/inrichting weer waarbij gecorrigeerd is voor startwaarden met bijbehorende standaarddeviatie. Asterisk duidt significantie aan, indien gevonden.

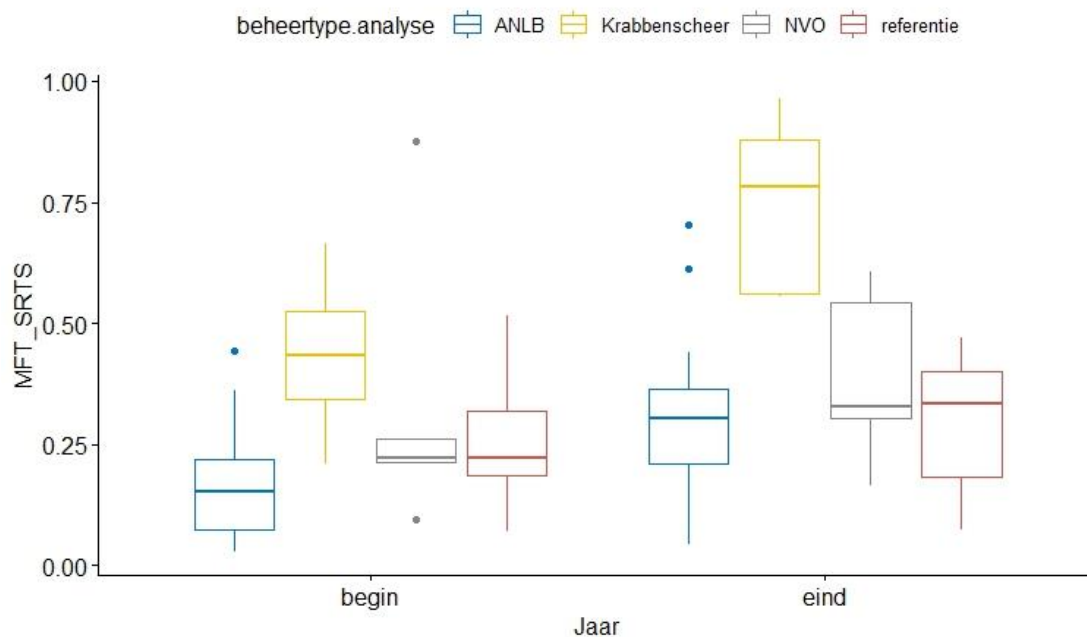
We zien daarnaast ook geen statistisch significant verschil in eindwaarden tussen de verschillende beheertypes en referentiesloten wanneer we de corrigeren voor de beginwaarden (Figuur 11). Zonder deze correctie zien we dat Krabbenscheer sloten een significant hogere eind score hebben dan ANLb beheerde sloten en de referentie (figuur 12). De gemiddelde EKR-score per beheertype zijn allemaal aan de lage kant tijdens de laatste meetronde en vallen gemiddeld nog niet onder de score ‘goed’ van minstens 0.6 (Bijlage H6.2). De outlier te zien op figuur 10 is locatie NL14_20556 (Krabbenscheer) met een EKR-score van 0,615 (goede score).



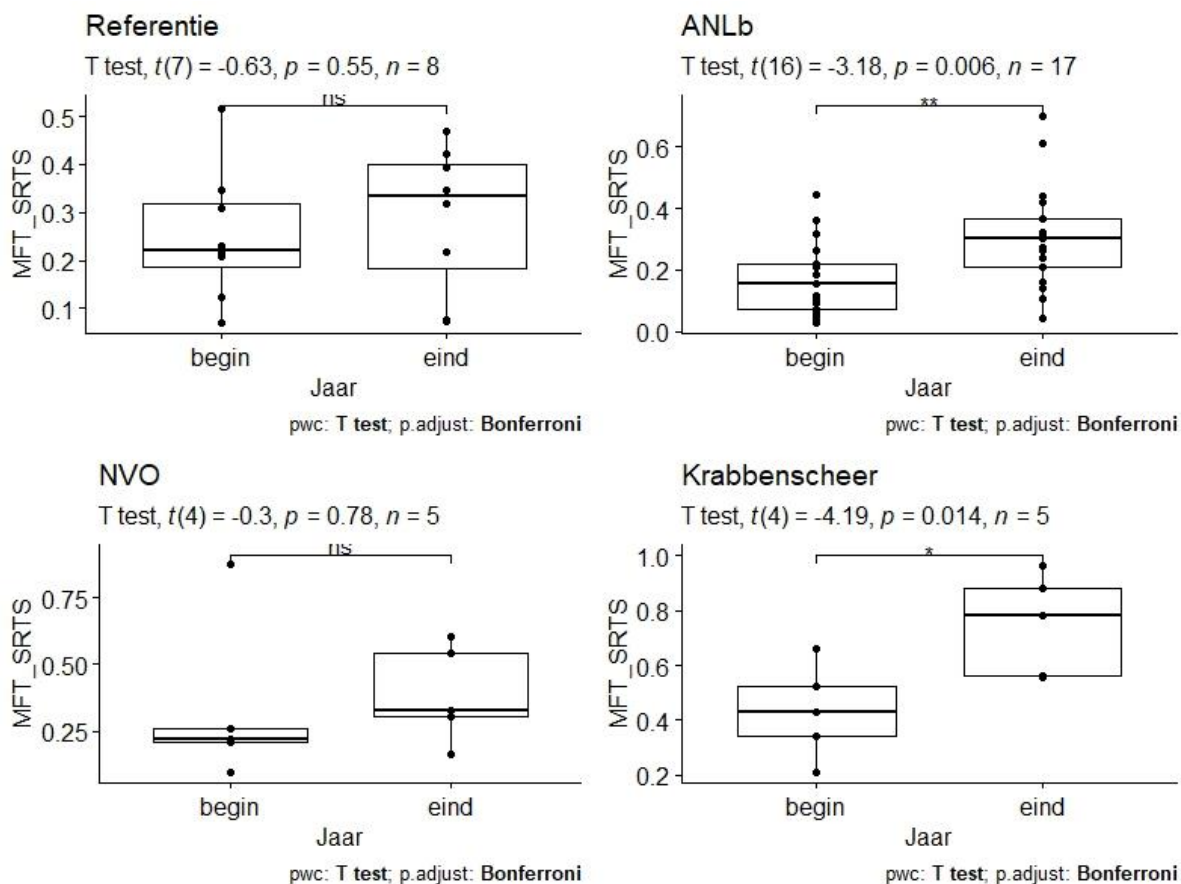
Figuur 12. Boxplots geven eindwaarden weer voor EKR deelscore overige waterflora. Asterisk duidt significantie aan ($p < 0.05 = *$, $p < 0.01 = **$).

3.2.1.1 EKR deelscore macrofyten – soortensamenstelling

We vinden voor zowel ANLb en Krabbenscheer beheerde sloten een verbetering in eindwaarden (hogere score) ten opzichte van de begin meting (Figuur 13, 14).

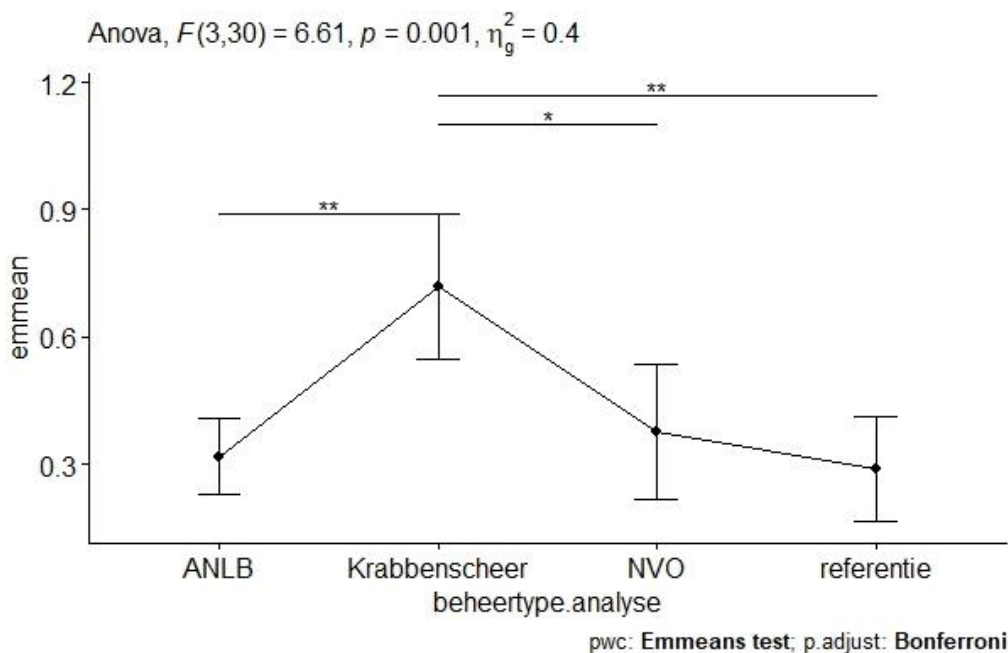


Figuur 13. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype EKR deelscore soortensamenstelling macrofyten.

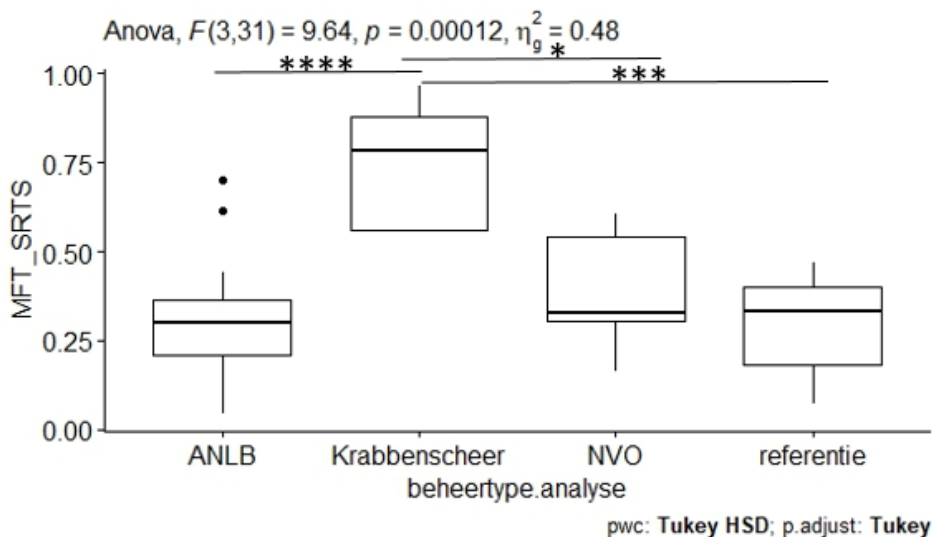


Figuur 14. Boxplots geven eindwaarden weer voor EKR deelscore soortensamenstelling macrofyten. Asterisk duidt significantie aan ($p > 0.05 = ns$, $p < 0.05 = *$, $p < 0.01 = **$).

De toename van de EKR-soortensamenstelling planten in krabbenscheersloten is significant hoger in vergelijking met de referentiewaarde zowel als de NVO en ANLB sloten. We vinden ook een significant verschil in eindwaarden gecorrigeerd voor beginwaarde in de EKR-soortensamenstelling planten tussen Krabbenscheer- ANLb, Krabbenscheer- NVO en zelfs Krabbenscheer-referentie (Figuur 16), waarbij Krabbenscheer een significant betere score heeft voor EKR-soortensamenstelling.



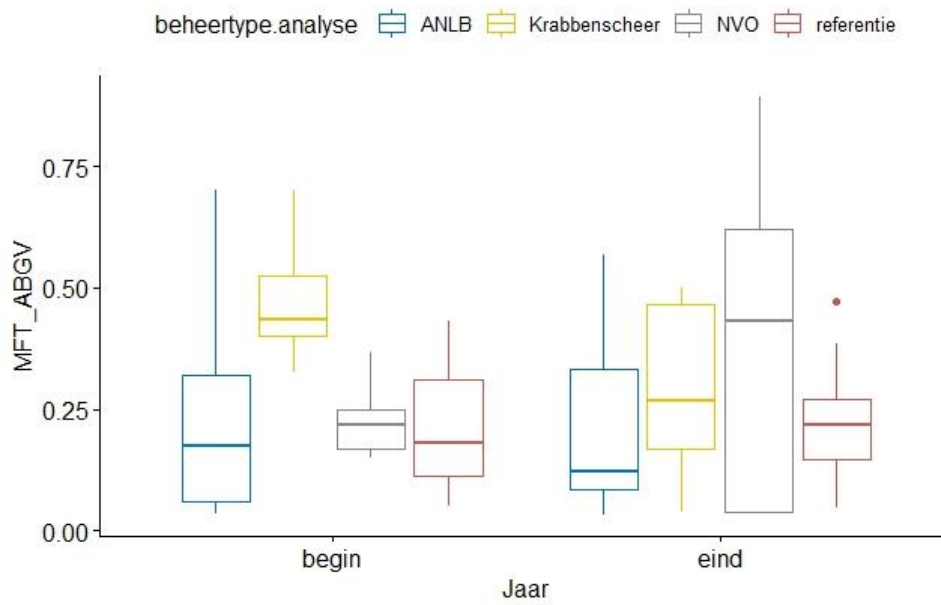
Figuur 15. Resultaten ANCOVA voor deelwaarde EKR soortensamenstelling macrofyten. Emmean geeft verschil tussen eindwaarden weer waarbij gecorrigeerd is voor startwaarden. Asterisk duidt significantie aan ($p > 0.05 = ns, p < 0.05 = *, p < 0.01 = **$).



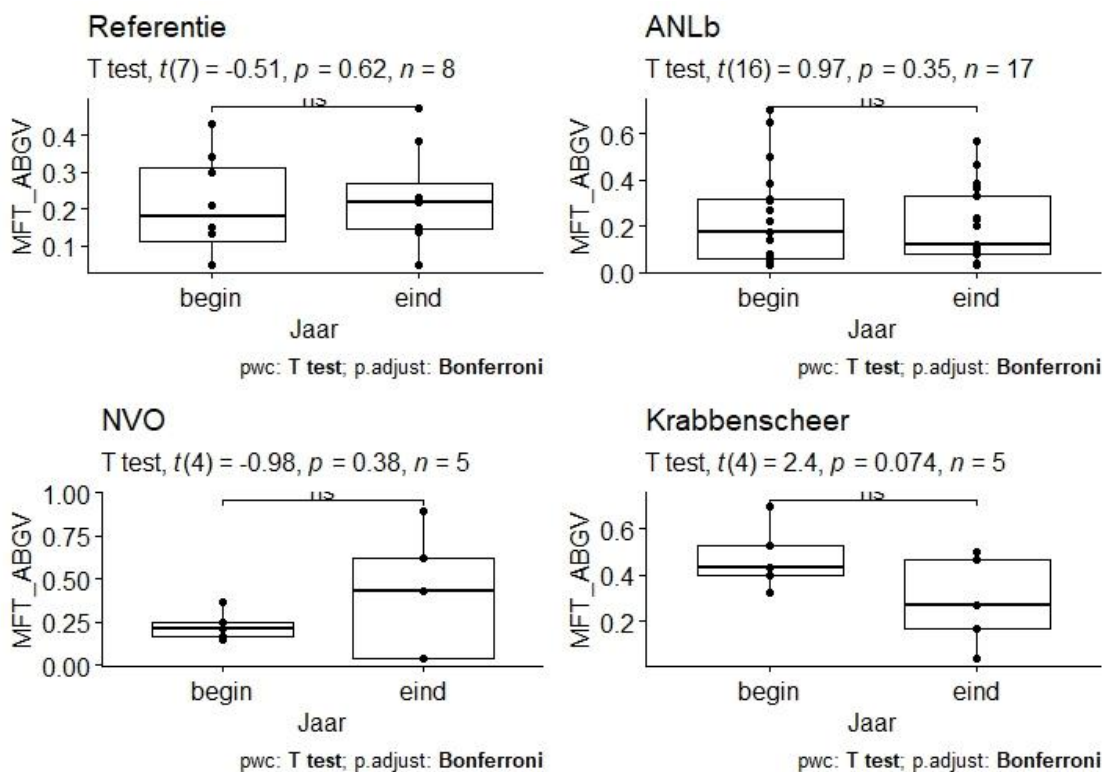
Figuur 16. Boxplots geven eindwaarden weer voor EKR deelscore soortensamenstelling macrofyt. Asterisk duidt significantie aan ($p < 0.05 = *, p < 0.01 = **, p < 0.001 = ***, p < 0.0001 = ****$).

3.2.1.2 EKR deelscore macrofyten – Abundantie groeivormen

Voor de EKR-deelscore macrofyten abundantie groeivormen vinden we geen statistisch significante verschillen tussen begin en eindwaarden bij alle beheertypen, ook niet tussen de ruwe (gecorrigeerde) eindwaarden van de vier verschillende beheertypen (figuur 17, 18, Bijlage H6.2).



Figuur 17. Boxplots van begin- en eindwaarden per beheertype EKR deelscore abundantie macrofyten.



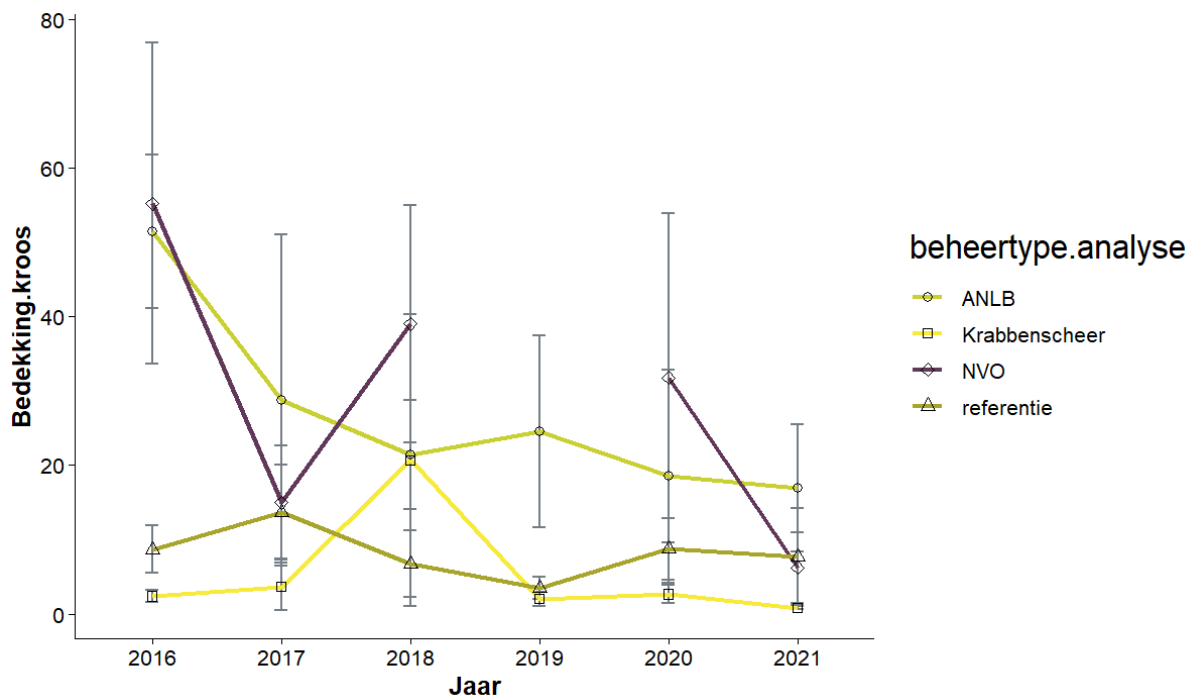
Figuur 18. Deelscore macrofyten paired t-test met bonferroni correctie per beheertype. Asterisk duidt significantie aan. Ns betekent niet significant.

3.2.2 Bedekking FLAB & kroos

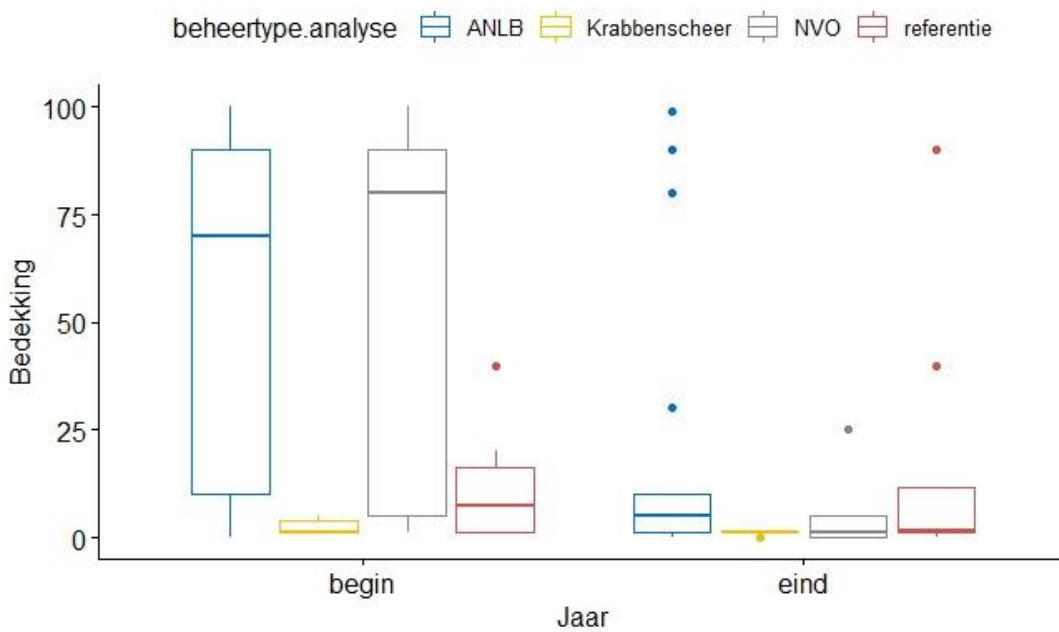
Onder eutrofe/hypertrofe, en veelal relatief luwe, omstandigheden kan FLAB het wateroppervlak gaan domineren (bloei). Onder eutrofe/hypertrofe omstandigheden kan ook kroos nogal eens het hele wateroppervlak domineren en daardoor afsluiten van licht en zuurstof (ze winnen concurrentie om licht, er is genoeg voeding (zie ook Verhofstad, 2017 en literatuur daarin)). Het kan daarmee andere planten verdringen en de waterkwaliteit negatief beïnvloeden. De aanwezigheid van flab en kroos is bij omvangrijke bedekking een negatieve kwaliteitsindicator en wordt om die reden meegenomen in de AQUON monitoring waarbij > 60% voor kroos en FLAB als slecht wordt aangeduid volgens EKR maatstaven voor categorie M1 sloten (Evers, et al., 2018).

3.2.2.1 Bedekking kroos

De bedekkingswaarden voor kroos zitten gedurende het monitoringsexperiment gemiddeld onder de 60% (figuur 19).

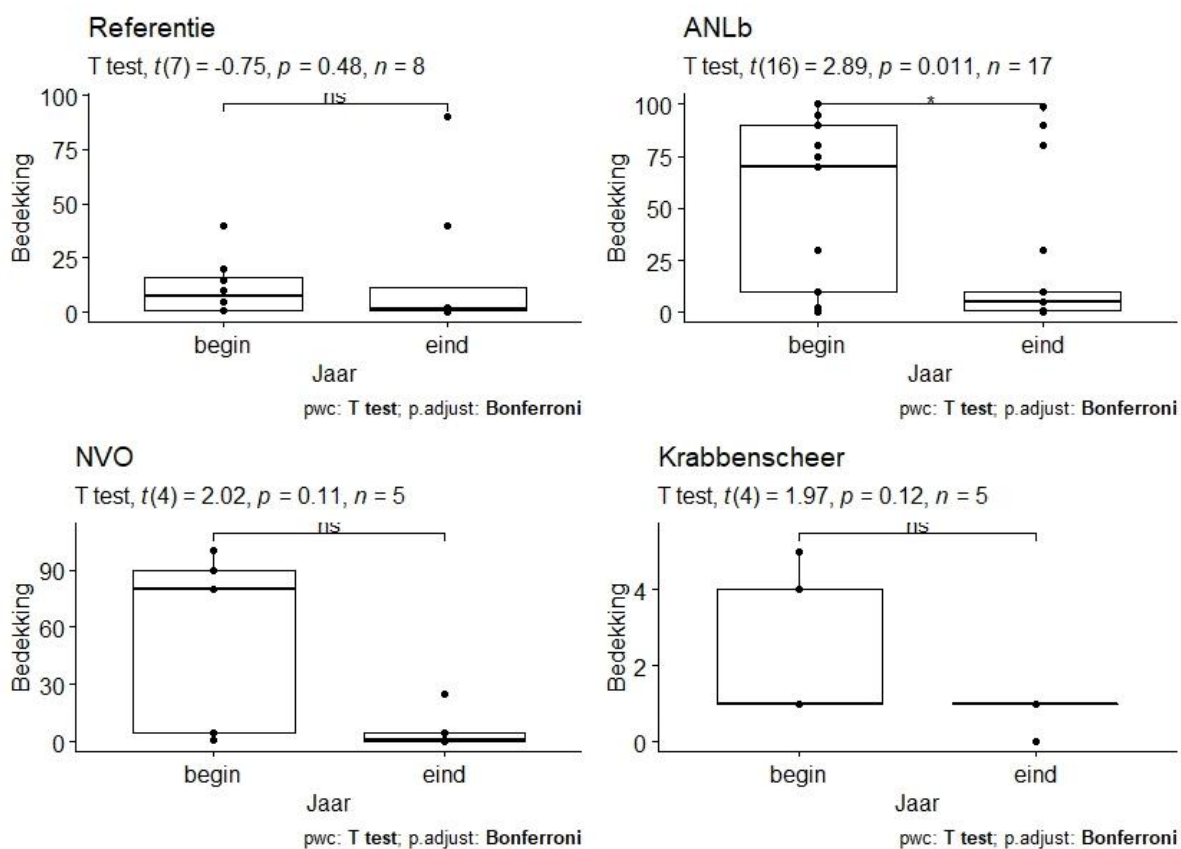


Figuur 19. Bedekking kroos in percentage uitgezet tegen de tijd. Geleerde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.



Figuur 20. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype voor bedekking kroos.

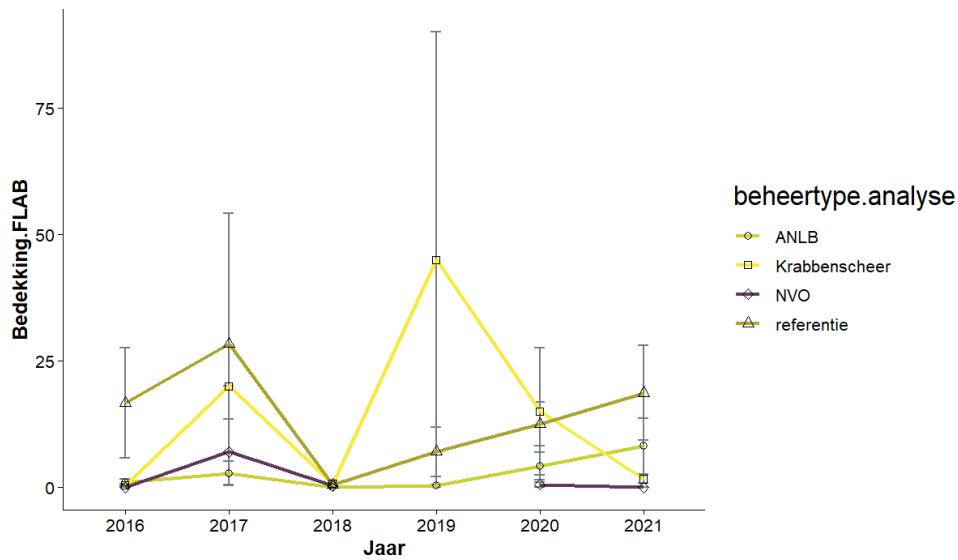
We zien dat er een grote spreiding is in beginwaarden voor enkele beheertypen (Figuur 20). In de ANLb-sloten is een significante afname te zien in de laatste vs de eerste meetronde, al blijft de spreiding tussen de ANLb-sloten groot (figuur 21). ANLb-sloten die van een hoge bedekking kroos zijn gegaan zijn NL14_20541 (van 90% naar 10%), NL14_20544 (van 95% naar 1%), NL14_20568 (van 90% naar 10%), NL14_20578 (van 95% naar 5%), NL14_20579 (van 75% naar 5%), NL14_20569 (van 70% naar 5%), NL14_20570 (van 70% naar 1%) en NL14_20571 (van 80% naar 1%). Voor de overige beheertypen was geen statistisch significant verschil gevonden tussen de bedekking kroos in de eerste versus de laatste meting. Bij alle beheertypen was de bedekking kroos tijdens de laatste meting gemiddeld laag.



Figuur 21. Bedekking kroos paired t-test met bonferroni correctie per beheertype. Asterisk duidt significantie aan ($p > 0.05 = ns$, $p < 0.05 = *$).

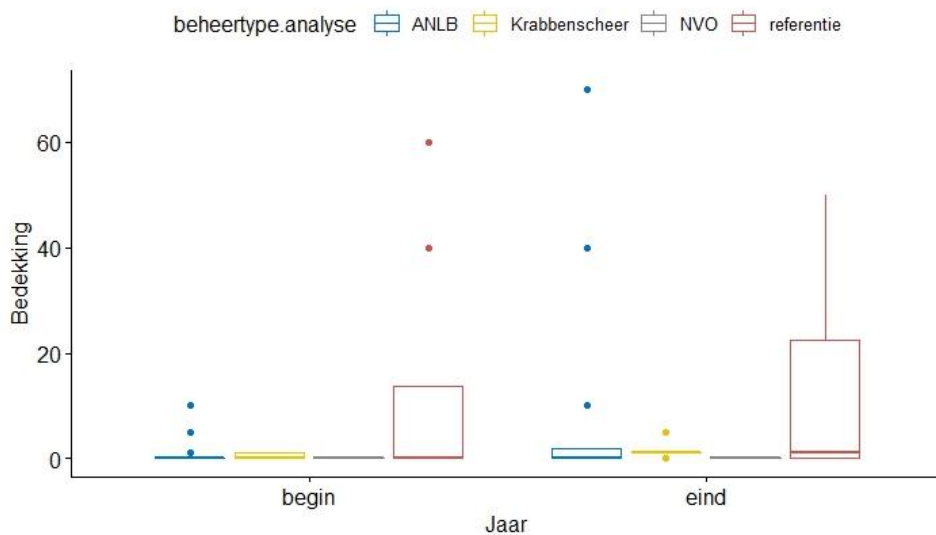
3.2.2.2 Bedekking FLAB

De resultaten voor de bedekking van de floating algae beds (FLAB), schetst eenzelfde beeld als voor het kroos met voor alle beheertype een over het algemeen laag bedekkingspercentage (figuur 22, 23), niet duidend op hyperotrofe omstandigheden, maar zeker niet voedselarm. Enkele uitschieters daargelaten.



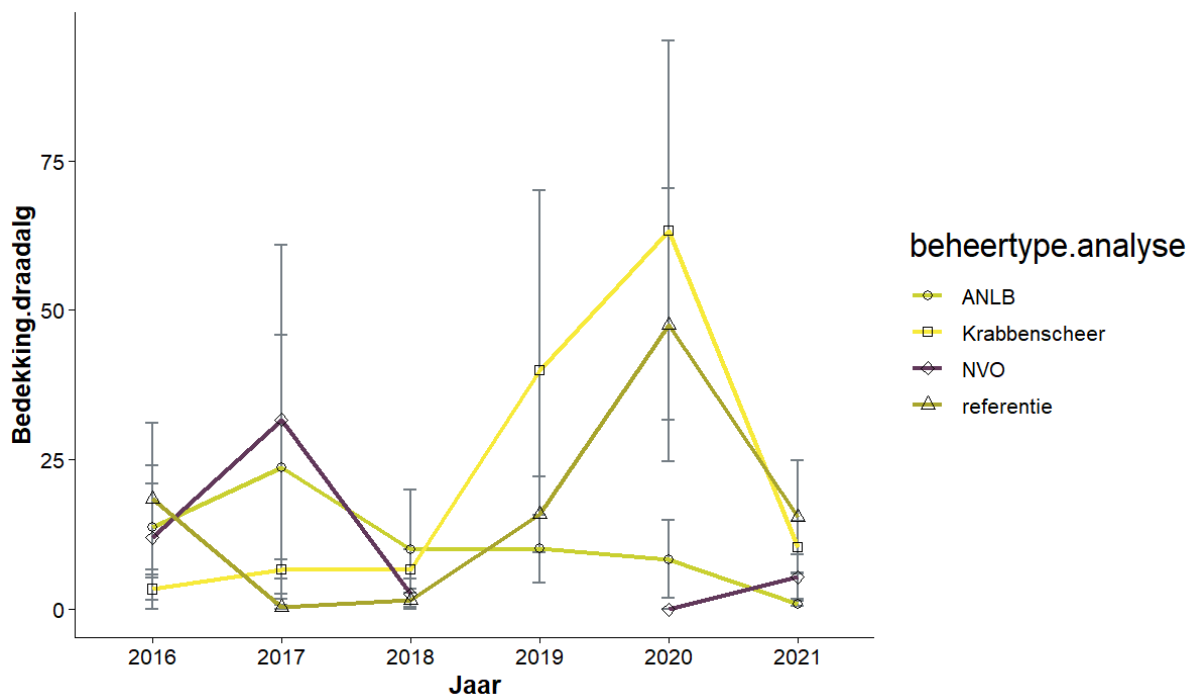
Figuur 22. Bedekking Floating Algae Beds (FLAB) uitgezet tegen de tijd. Geleerde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.

Beheertypen verschillen hierin niet onderling en ook niet van de referentie (figuur 23).

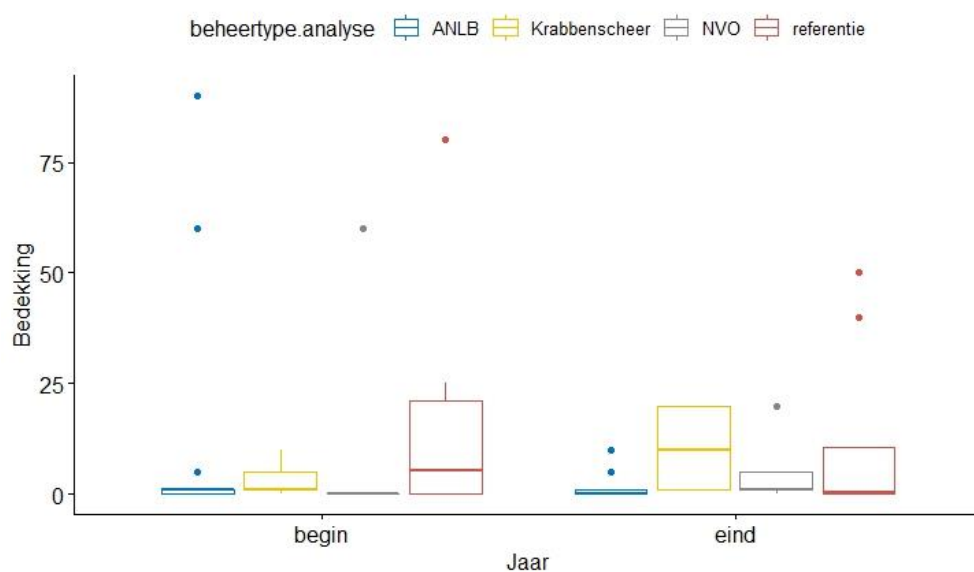


Figuur 23. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype voor bedekking FLAB

3.2.3 Bedekking draadalg



Figuur 24. Bedekking draadalg uitgezet tegen de tijd. Gekleurde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.

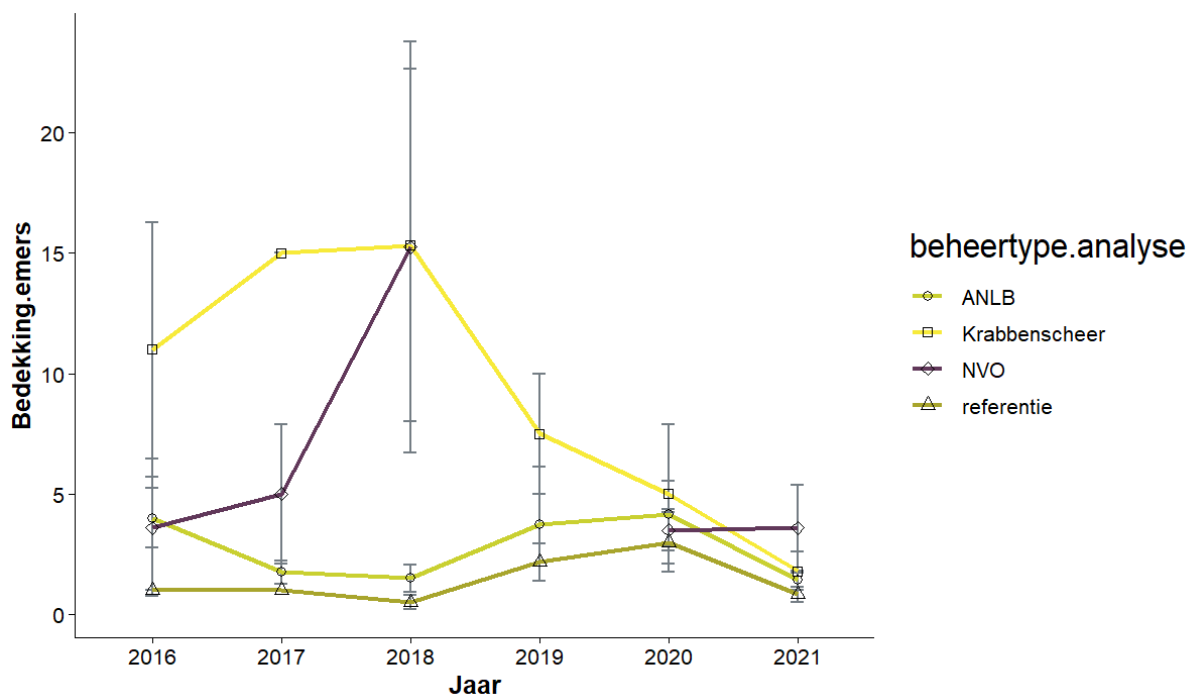


Figuur 25. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype voor bedekking draadalg

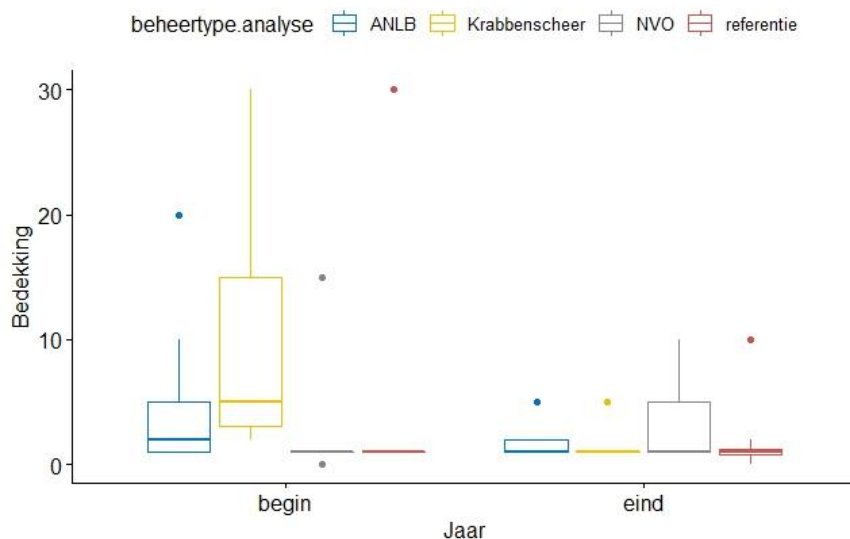
Er is geen significant verschil in de toename ($p=0.35$) of eindwaarden ($p=0.44$) van bedekking draadalg tussen de verschillende beheertypen. Ook vinden we geen verschillen tussen begin- en eindwaarden van verschillende beheertypen (Bijlage 6.2; Figuur 25). Ondanks dat we geen statistisch lineaire trend vinden zijn er wel pieken waargenomen in krabbenscheersloten en referentiesloten in 2020 (Figuur 24, echter zie grote standaardfout in 2020).

3.2.4 Bedekking Emerse planten

De aanwezigheid van emerse vegetatie (EMSPTN) is een belangrijke kwaliteitsparameter voor dit watertype. Deze vegetatie komt vooral in de ondiepe delen voor. Soorten als pijlkruid, zwanenbloem en grote waterweegbree treden daarbij vaak op de voorgrond, evenals egelskopsoorten en holpijp. In hypertroof water houden riet en liesgras het lang vol. Heel weinig (<1%) of juist veel emerse vegetatie (>60%) wordt geschaald onder de noemer slecht (Evers et al., 2018). Het optimale bedekkingspercentage kan van 5-25% variëren (GEP) voor type M1.



Figuur 26. Bedekking emerse vegetatie uitgezet tegen de tijd. Geleerde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.

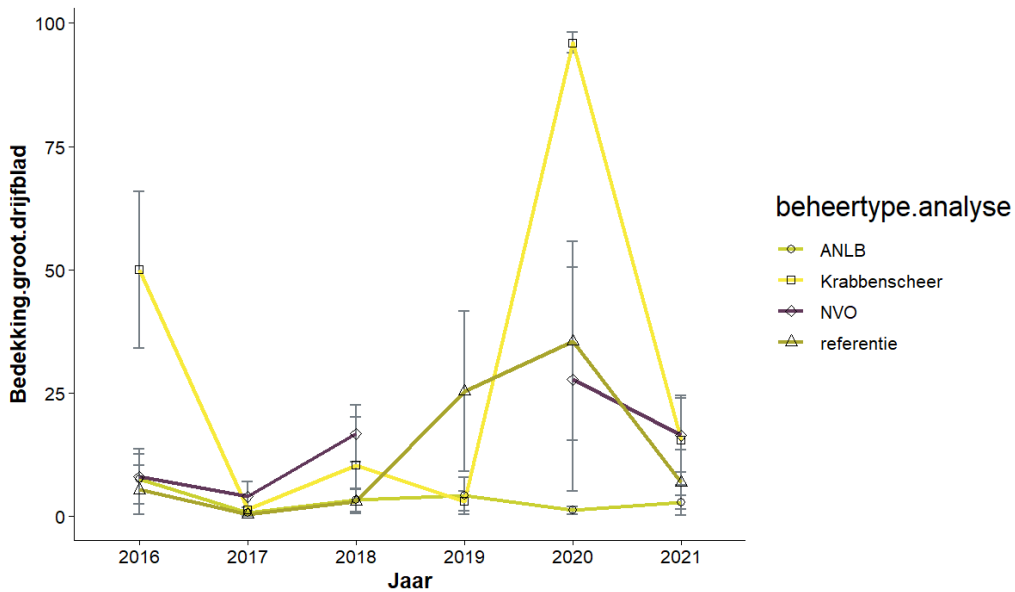


Figuur 27. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype voor bedekking emerse planten.

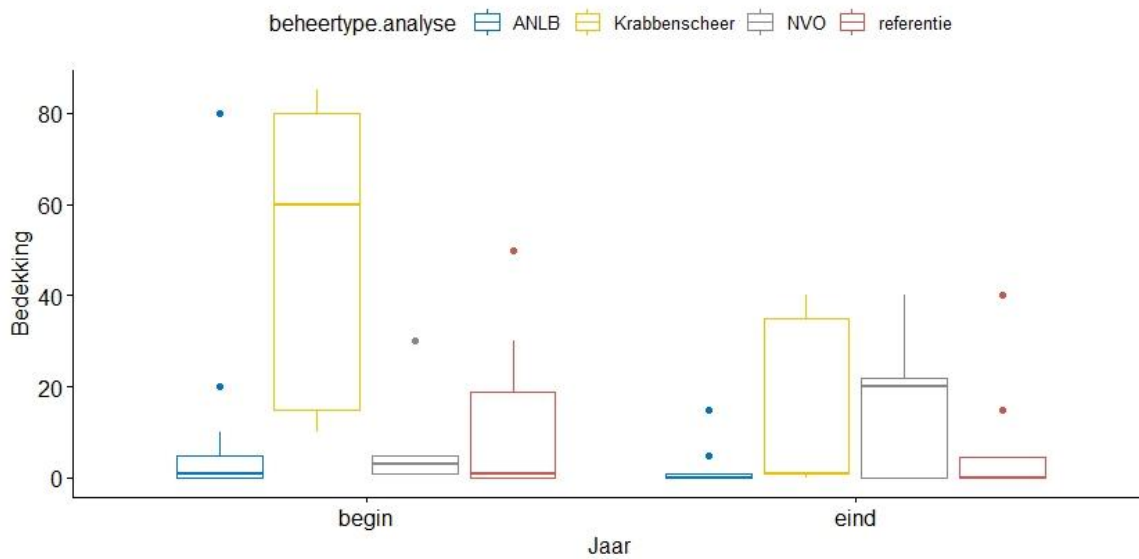
De laatste metingen zijn niet significant hoger of lager dan de eerste metingen, dit geldt voor elk beheertype (Figuur 27, Bijlage 6.3). We vinden daarnaast ook geen verschil in toename ($p=0.25$) en eindwaarden ($p=0.47$) voor emerse vegetatie tussen beheertypes. Voor de KRW zitten de bedekkingswaardes van deze groeivorm in de laatste jaren aan de lage kant (Figuur 26,27).

3.2.5 Bedekking grote drijfplanten

We zien geen significante verschillen in begin en eindtoestand van bedekking grote drijfplanten (hier valt bijv. gele plomp onder), ook niet tussen de verschillende beheertypes ($p=0.07$; Figuur 29). De gemiddelde bedekking verschilt sterk van jaar tot jaar, met een piek in 2020 (Figuur 28). ANlb is het meest stabiel laag (Figuur 28).



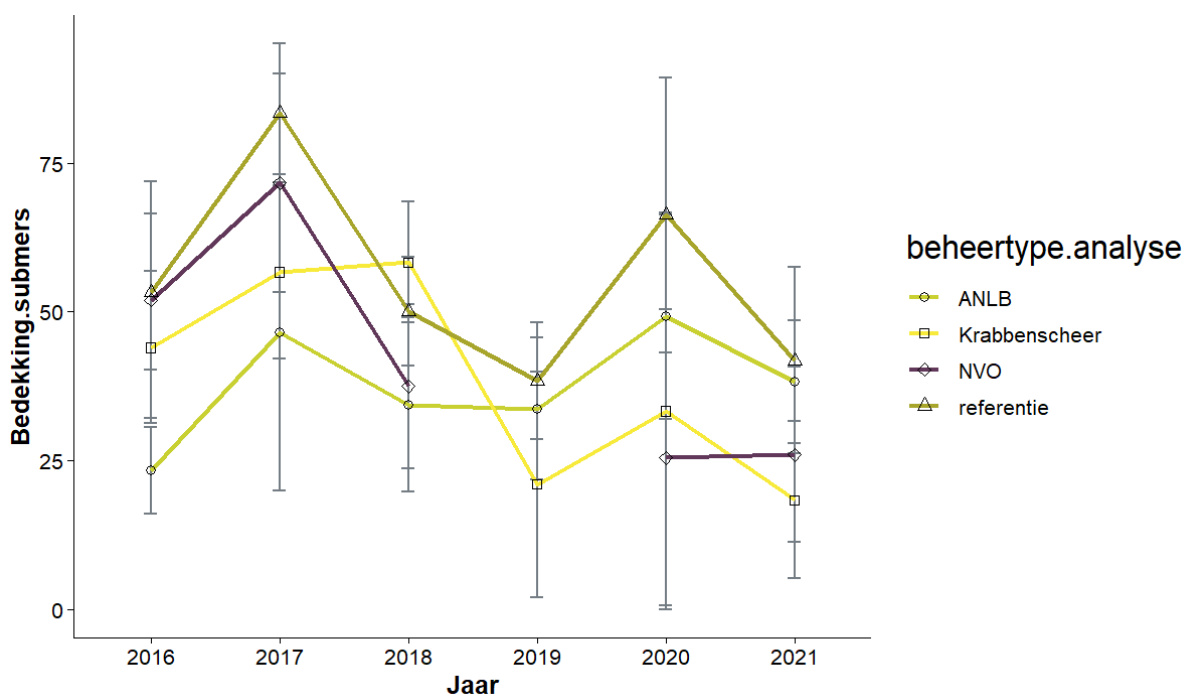
Figuur 28. Bedekking planten met groot drijfblad uitgezet tegen de tijd. Gekleurde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.



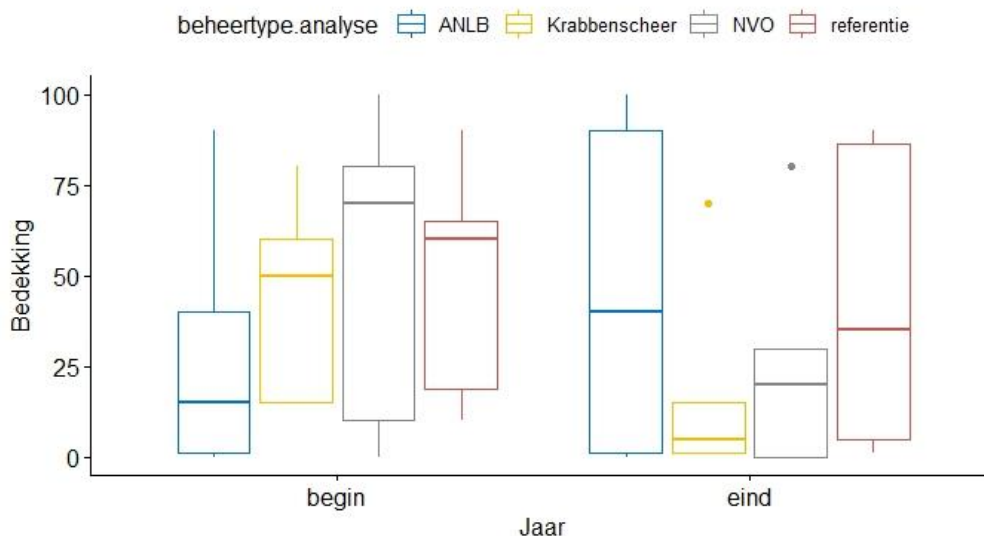
Figuur 29. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype bedekking groot drijfblad.

3.2.6 Bedekking submerse planten

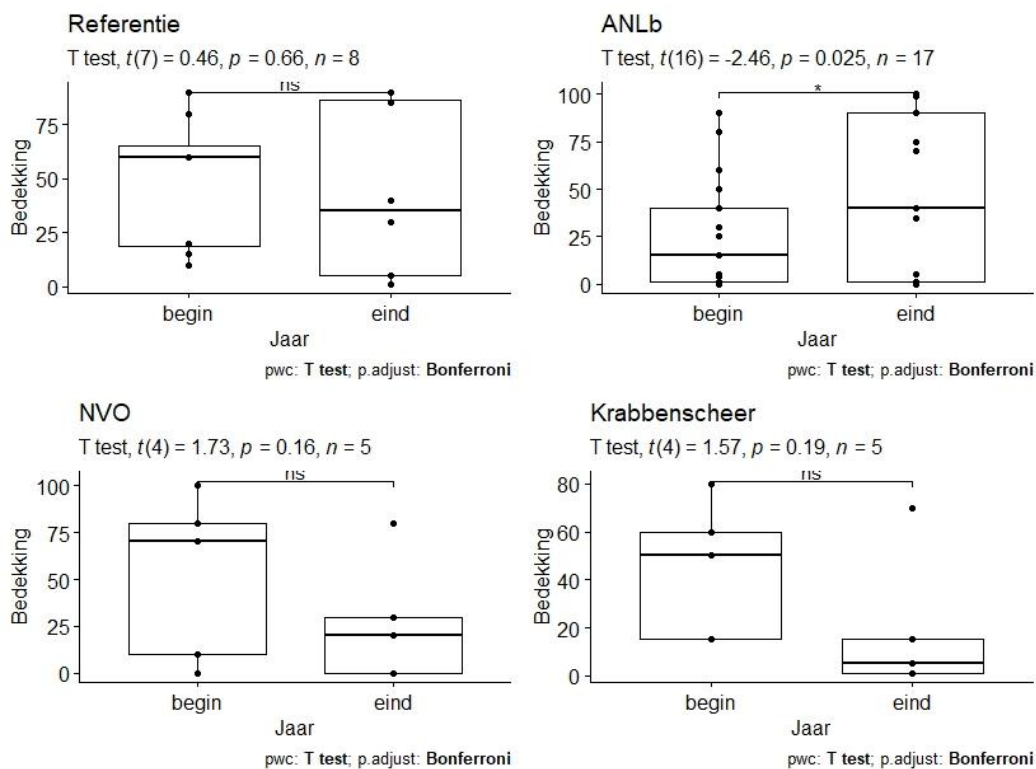
De bedekking submerse vegetatie uitgezet tegen de tijd (figuur 30) laat een piek in gemiddelde bedekking zien in 2017 en een kleinere in 2020. Dit geldt voor alle beheertypes. Qua beheertype laat alleen ANLB een statistisch significante stijging zien in bedekkingwaarden van ondergedoken planten in de laatste meetronde in vergelijking met de eerste meetronde (figuur 32). De gemiddelde bedekking ondergedoken waterplanten is in het laatste jaar sowieso niet slecht (~20-50%; Figuur 31) maar mag lokaal hoger. De submerse bedekking neemt af bij de NVO's (maar is niet statistisch significant) (Figuur 32). Mogelijk is er door hoge brede oevervegetatie meer schaduw op het water gekomen of is er minder ruimte voor onderwaterplanten in de waterzone.



Figuur 30. Bedekking submerse vegetatie uitgezet tegen de tijd. Gekleurde lijnen geven beheertype aan. Balken laten standaardfout zien.



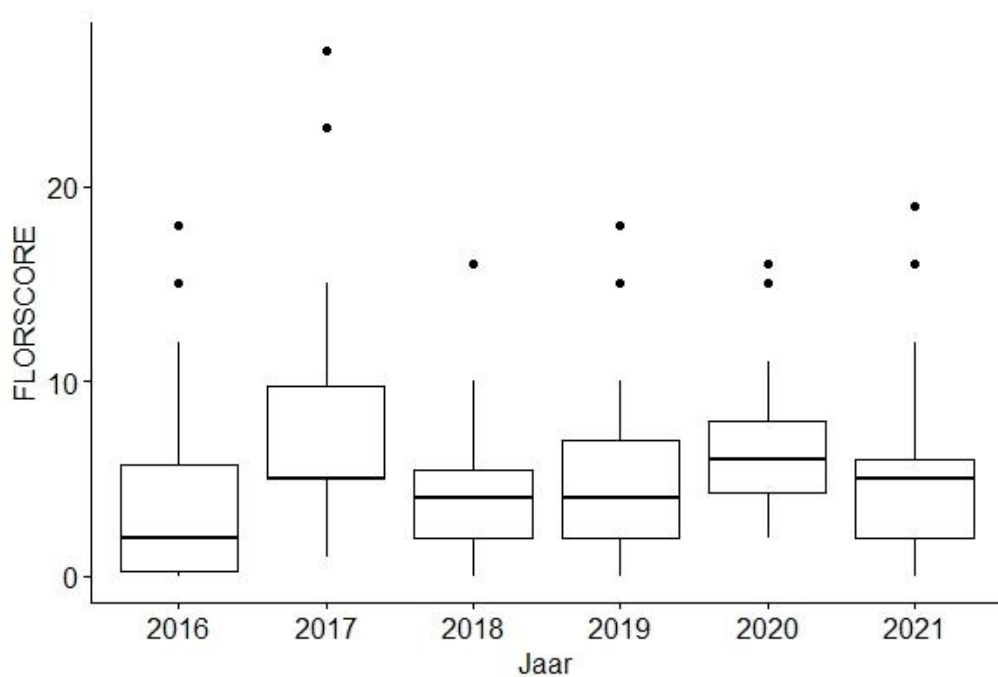
Figuur 31. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype bedekking submerse planten.



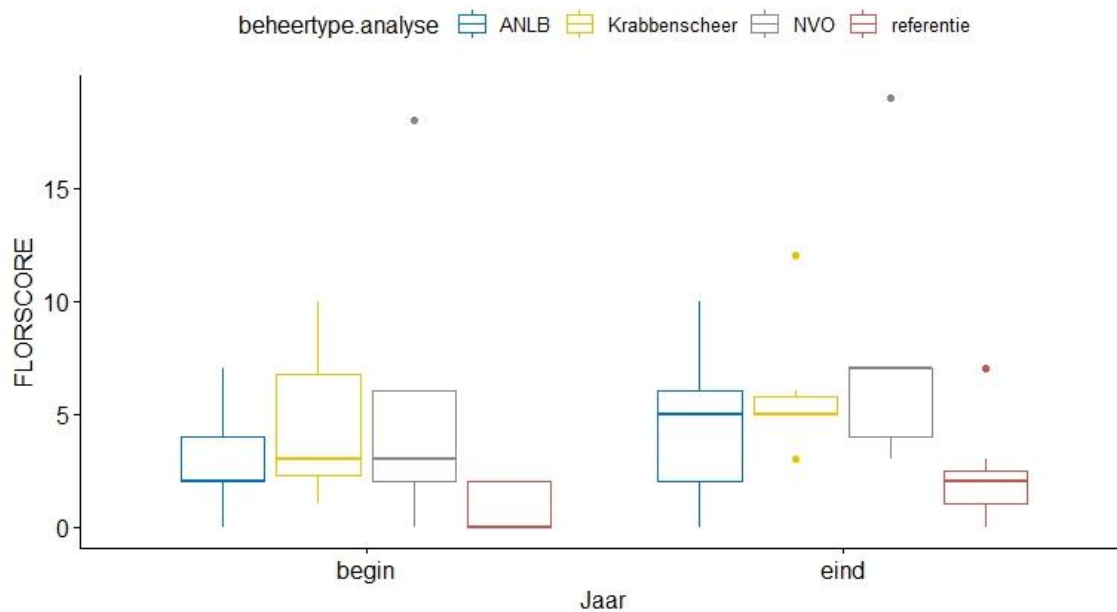
Figuur 32. Bedekking submerse vegetatie paired t-test met bonferroni correctie. Asterisk duidt significantie aan ($p > 0.05 = ns$, $p < 0.05 = *$).

3.2.7 Floristische score HDSR

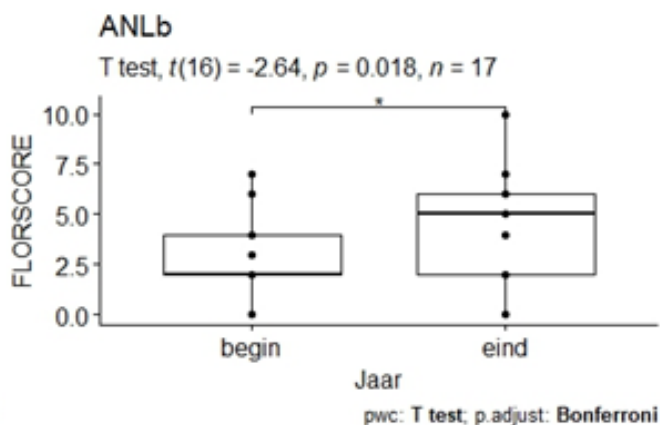
Een floristische score van 25 of hoger wordt gezien als goed (bron: HDSR). Enkel meetpunt NL14_20564 (2017; NVO) heeft een goede score, namelijk 27 punten. De gemiddelde floristische score is laag te noemen met: 5.28 (stdev 4.64).



Figuur 33. Floristische score per jaar.



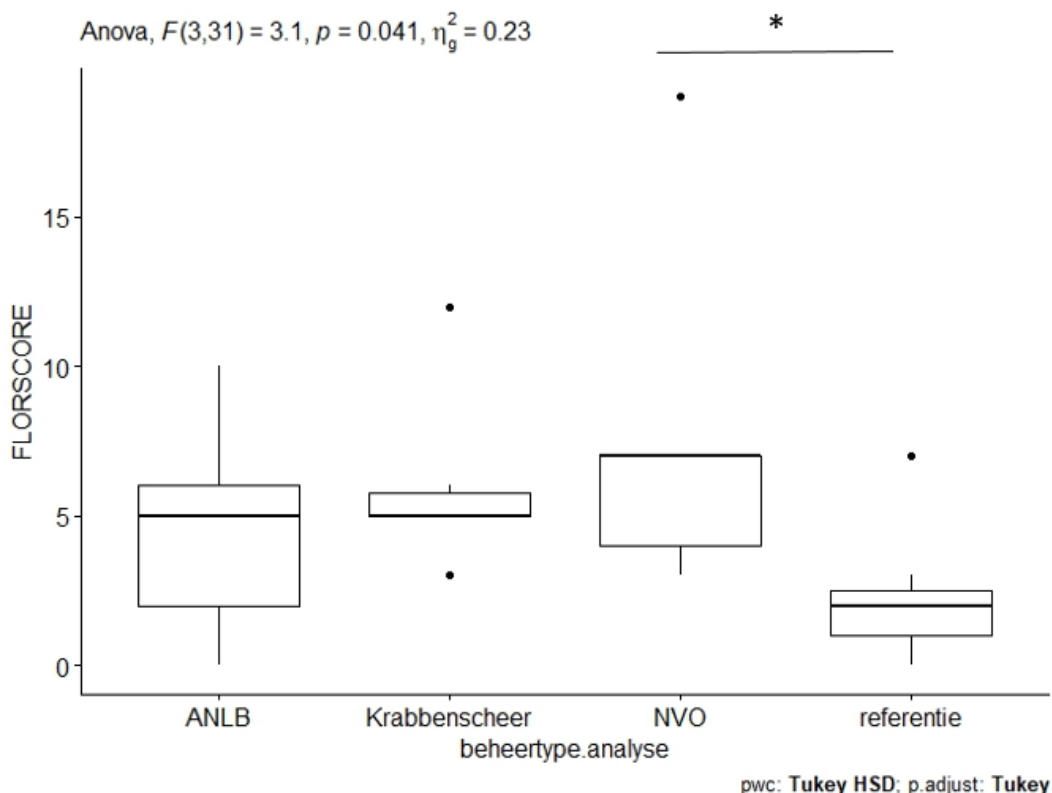
Figuur 34. Boxplots floristische score van begin en eindwaarden per beheertype.



We zien enkel een statistisch significante gemiddelde toename in floristische score bij sloten met ANLb beheer (figuur 34, 35) tussen begin- en eindmeting.

Figuur 35. Floristische score paired t-test met bonferroni correctie voor ANLb. Asterisk duidt significantie aan.

De eindmeting van de NVO sloten hebben een statistisch significant hogere floristische score dan de referentiesloten (Figuur 36).



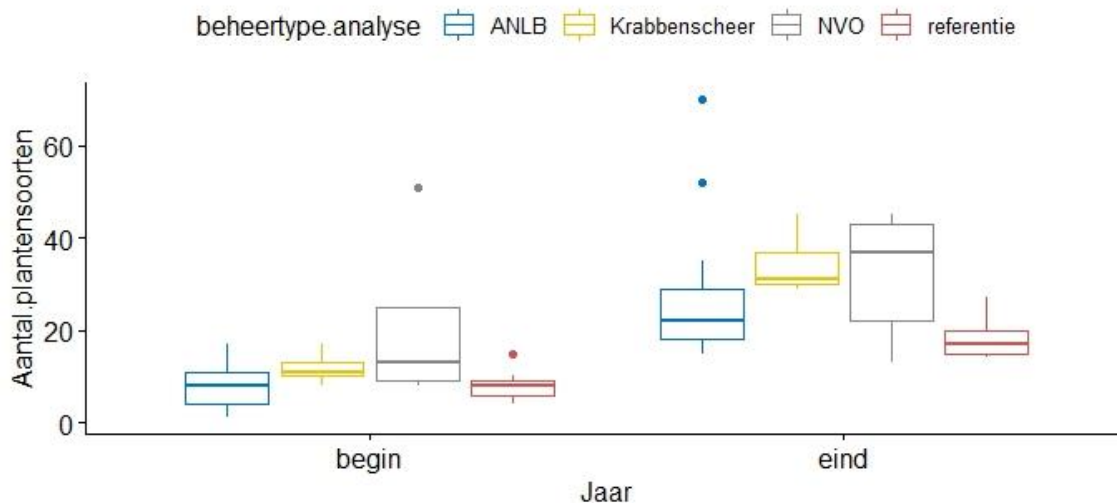
Figuur 36. Boxplots geven eindwaarden weer voor floristische score. Asterisk duidt significantie aan.

3.2.8 Soortenrijkdom

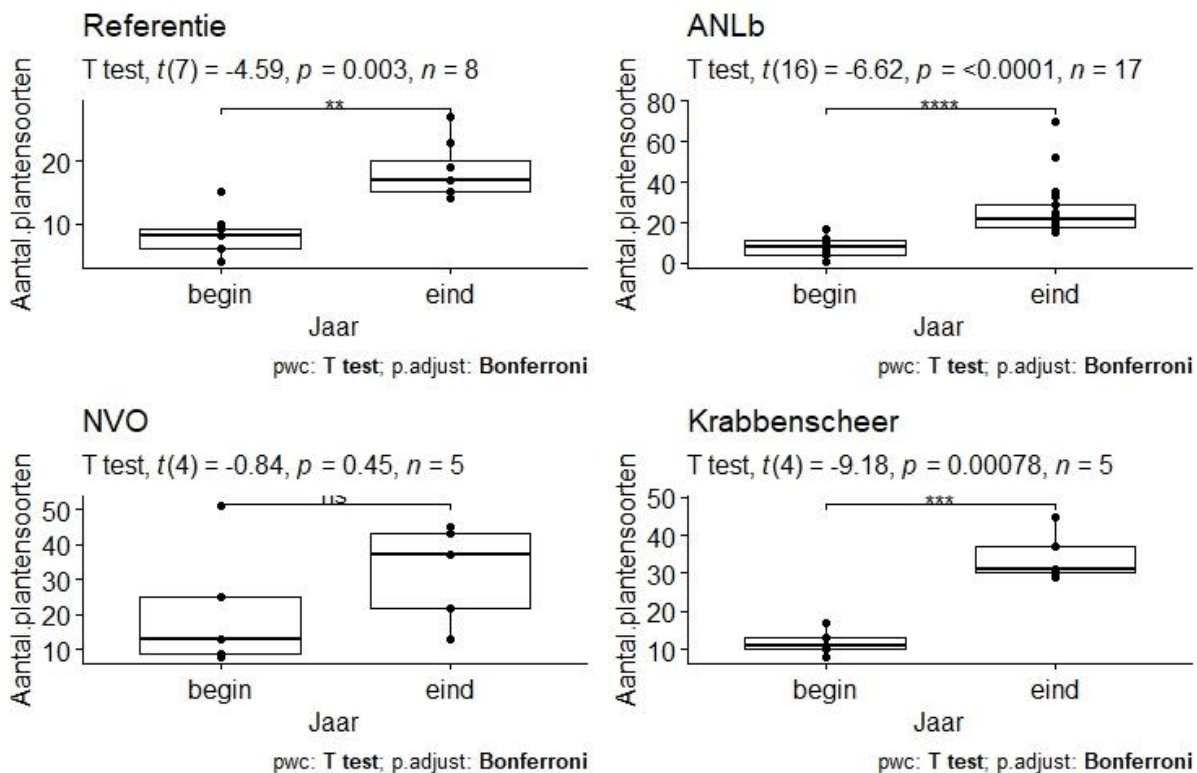
De soortenrijkdom is hier ook weer opgedeeld in soortenrijkdom oever- en waterzone.

3.2.8.1 Soortenrijkdom oeverzone

Er is te zien dat de soortenrijkdom van de oeverzone voor alle beheertype lager is in de eerste (begin) dan de laatste meetronde (eind) (Figuur 37). Dit verschil is statistisch significant voor ANLB, Krabbenscheer en ook voor de referentiesloten, maar niet voor sloten waar NVO's zijn aangelegd (Figuur 38). Er is geen significant verschil in toename of eindwaarden van de soortenrijkdom van de oeverzone tussen de verschillende beheertypen (bijlage H6.4). Er is echter bijna significant verschil (trendmatig) tussen de eindwaarden soortenrijkdom van de verschillende beheertypen ($p=0.09$, Bijlage H6.4).



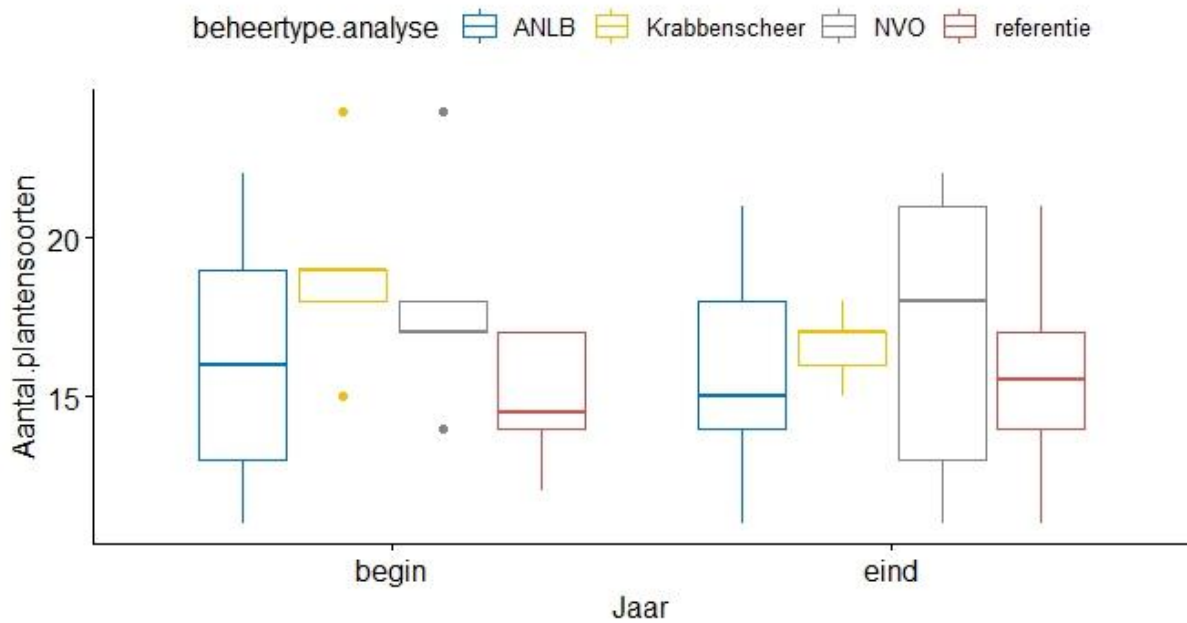
Figuur 37. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype soortenrijkdom oeverzone.



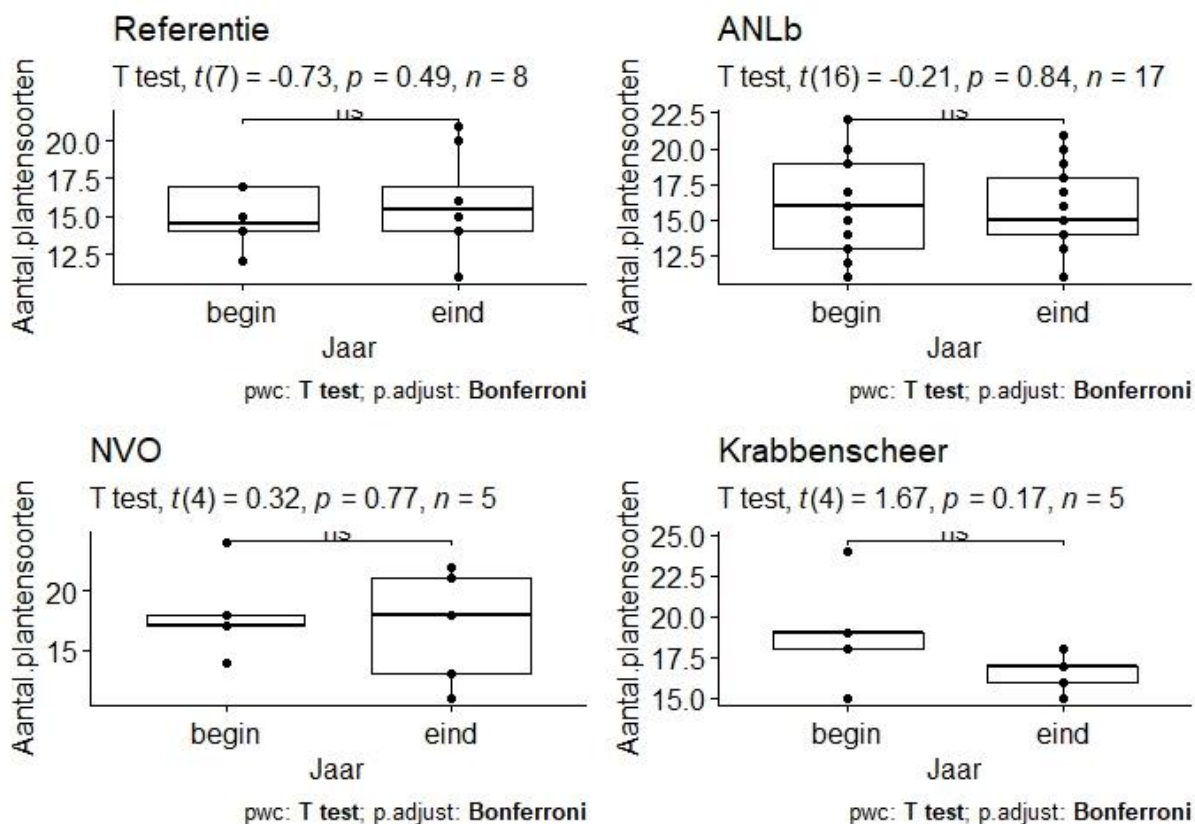
Figuur 38. Soortenrijkdom oeverzone paired t-test met bonferroni correctie per beheertype. Asterisk duidt significantie aan.

3.2.8.2 Soortenrijkdom waterzone

Voor de soortenrijkdom planten in de waterzone vinden wij, anders dan bij de soortenrijkdom in de oeverzone, geen significante toename in soortenrijkdom tussen de begin en eindsituatie (Figuur 40, bijlage). Dat de eerste en laatste metingen gemiddeld niet veel van elkaar verschillen is te zien in figuur 39.



Figuur 39. Boxplots van begin en eindwaarden per beheertype soortenrijkdom waterzone.



Figuur 40. Soortenrijkdom waterzone paired t-test met bonferroni correctie per beheertype. Asterisk duidt significantie aan.

3.2.9 Krabbenscheer

Omdat er in een aantal sloten Krabbenscheer-maatregelen zijn getroffen (beheertype: Krabbenscheer), hebben we gekeken in welke type sloten deze soort het meest voorkomt (aanwezigheid) over de gehele dataset (tabel 2). We vinden geen trend in bedekkingsgraad krabbenscheer over de tijd (lineaire regressie minstens 3 meetpunten, met factor meetpunt als random factor, $p=0.52$), maar Krabbenscheer is het vaakst waargenomen (17x) bij sloten van het beheertype: “Krabbenscheer”. Dit is, zowel in absoluut als relatief aantal het meest van alle slootbeheertypen (tabel 2).

Tabel 2. Frequentie aanwezigheid Krabbenscheer aangeduid per beheertype. Sloten met wisselend of onduidelijke beheertype niet meegenomen.

Beheertype	Aantal metingen met Krabbenscheer	Totaal aantal metingen van het beheertype
Krabbenscheer	17	21
ANLB	3	70
NVO	6	21

Referentie	6	35
------------	---	----

4 Conclusies en discussie

Over het algemeen hebben we gemiddeld geen afname in kwaliteit van de vegetatie gevonden (vanuit de KRW is dit relevant voor watertype 'Overig-water'). Daarnaast zijn veel kwaliteitsparameters (o.a. EKR deelscores, soortenrijkdom) niet statistisch significant veranderd over tijd als we naar de algemene trend van alle sloten kijken. ANLb sloten en Krabbenscheersloten lieten een toename in de EKR-deelscore voor soortsaamenstelling planten zien, maar niet de deelscore voor abundantie van de verschillende groeivormen waterplanten en totale EKR-deelscore macrofyten. Ondanks de toename in EKR-deelscore soortsaamenstelling was de EKR-score waterplanten veelal nog ontoereikend tot matig in de onderzochte sloottrajecten. De bedekking ondergedoken planten nam gemiddeld toe bij ANLb sloten, maar niet statistisch significant bij de andere beheertypen. Ook nam alleen bij ANLb sloten de bedekking kroos statistisch significant af. Beide zijn dit positieve ontwikkelingen. Al moet bij de afname kroos vermeld worden dat de gemiddelde bedekking aan het begin van het onderzoek bij de ANLb-sloten hoog was en bij alle beheertypen gemiddeld vrijwel even laag (enkele uitschieters daargelaten) tijdens de laatste meetronde. De floristische score nam ook licht toe bij ANLb sloten, maar kwam gemiddeld niet in de buurt van de 25 punten (indicatie voor een goede situatie). Sloten met een NVO of krabbenscheermaatregelen hadden tijdens de laatste meting vaak de beste kwaliteit qua vegetatie, m.u.v. als je kijkt naar bedekking ondergedoken planten. Gezien de plantensoorten die het meest gevonden zijn (o.a. door de vrijwilligers) zijn de sloten nog productief (voedselrijk). Er zijn dan ook maar zelden Rode lijst of zeldzame plantensoorten aangetroffen (m.u.v. Krabbenscheer). Krabbenscheer was veruit het meest aanwezig in sloten met krabbenscheer-maatregelen, zoals verwacht.



**Krabbenscheer, een typische plant van het veenweidegebied en waardplant van de Groene glazenmaker.
(foto: M. Verhofstad)**

De soortenrijkdom van planten in de oeverzone neemt toe met de tijd (tot 26 soorten): deze toename is statistisch significant voor zowel de ANLb, Krabbenscheer als referentiesloten en duidt mogelijk op een verbetering door beheer in het algemeen of de kwaliteit van de standplaats (mogelijk voor

referentiesloten, deze ontwikkelen zich namelijk ook door de tijd heen onder invloed van grootschaligere factoren (milieuverstoringen of verbeteringen, klimaat, etc.). Dat is met de beschikbare data niet te duiden. Daarnaast is te zien dat de soortenrijkdom van planten in de oeverzone piekt in 2017 (in de professionele dataset). Dit zou kunnen komen omdat 2017 een jaar was met een zeer natte zomer (KNMI data; in juli 110 mm regen), waardoor de oeverzone mogelijk verbreed is richting het perceel en aan meer plantensoorten plek bood. Een dergelijk piek was niet zichtbaar in de soortenrijkdom in de waterzone. Daarentegen zien we bij de vrijwilligersdata een piek van de gemiddelde soortenrijkdom in 2018/2019, dit is opvallend omdat ze zomer van 2018 één van de droogste zomers sinds 1906 was (KNMI data) en ook 2019 was de zomer aan de droge kant (KNMI data). De vrijwilligers hebben ook drogere soorten gerapporteerd, bij lagere waterstanden kan de soortenrijkdom van de droge oever toenemen door kieming op de relatief kale drooggevallen strook naast de waterzone (zie ook: Verhofstad et al., 2021). Het verschil tussen de 2 dataset zou door het bezoek van verschillende locaties kunnen komen, of verschillende methoden (vb. welk areaal bekijk je, waar leg je de grens). De exacte reden is niet a.d.h.v. de data te bepalen.

Net als in eerder onderzoek (Verhofstad et al., 2021) zien we vooral verbetering van de soortenrijkdom in de oeverzone, niet in de waterzone. De EKR-deelscore voor abundantie van de groeivormen was dan veelal ook lager dan die voor soortensamenstelling. Beheer (en aanleg NVO) richtte zich in het verleden vaak op de oever, deze is tevens ook het best te zien, in de watergang zelf bleef de watervoerende functie vaak belangrijk. Een andere suggestie is om de waterzone niet te vergeten en bijvoorbeeld met beheer (gefaseerd maaien) de verschillende groeivormen te stimuleren. Daarnaast zijn enkele Rode lijst-soorten aangetroffen. Deze zou je in het beheer kunnen ontzien (eromheen maaien) en zodoende stimuleren. Om echte onderwatervegetatie te behouden is het belangrijk dat de sloten niet dichtgroeien en verlanden (zie ook: Zollinger et al., 2021). Gezien het inherente smalle en ondiepe karakter van sloten kan dit snel gebeuren en kunnen hoge oeverplanten zelfs bij aanwezigheid van open water in het midden van de sloot licht wegnemen voor groei van onderwaterplanten.

Over het algemeen laten ANLb beheerde sloten dus een lichte stijging zien in kwaliteit, maar er is ruimte voor verdere verbetering. We stellen voor om ook chemische waterkwaliteit te meten, zodat beter onderscheid gemaakt kan worden in de meerwaarde van ecologisch beheer en er verder onderzocht kan worden of ook de standplaatscondities aangepakt moeten worden om verdere verbeteringen te bewerkstelligen. Ook sloten waar maatregelen t.b.v. krabbenscheer zijn uitgevoerd doen het relatief goed. Op basis van deze eerste resultaten (eerste 6 jaar data) zouden deze beheertypen dus moeten worden waarbij gemonitord moet blijven worden zodat een vervolganalyse in de toekomst ook mogelijk gemaakt kan worden. We zien nu grote variatie binnen de jaren en uitschieters, dit zorgt er soms voor dat jaren soms moeilijk met elkaar te vergelijken zijn. Daarom is consequent blijven monitoren van belang. Hierbij moet de nadruk gelegd worden op inzetten op lange consequent gemonitorde meetreeksen. We verwachten dat een verbetering van de standplaatscondities (denk aan (her)inrichting (zie ook Zollinger et al., 2021, Verhofstad et al., 2021), water- en bodemkwaliteit, maar mogelijk ook herbivorie/rivierkreeft) verder verbeterd dient te worden om tot toetsbare goede kwaliteit te komen. Met alleen aangepast beheer zal een goede EKR waarschijnlijk niet overal gehaald kunnen worden.

5 Referenties

- De Lange, L. & Van Zon, J.C.J., 1977. Beoordeling van de waterkwaliteit op basis van het makrofytenbestand. In: Lange, L. de & Ruiter, M.A. [Eds.]: Biologische waterbeoordeling, TNO, Delft.
- De Lange, L. & Van Zon, J.C.J., 1981. A system for the evaluation of aquatic biotopes based on the composition of the macrophytic vegetation. *Biological Conservation*, 25: 273-284.
- Evers C.H.M., A.J.M. van den Broek, et al., 2018. Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water 2021-2027. STOWA-rapport: 2018-50. STOWA, Amersfoort.
- Sparrius, L.B., B. Odé & R. Beringen, 2014. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON Rapport 57. FLORON, Nijmegen.
- Verhofstad M.J.J.M., 2017. To mow or not to mow: An ecological and societal perspective on submerged aquatic plant growth. PhD thesis. Utrecht University, Utrecht, the Netherlands.
- Verhofstad, M.J.J.M., J.E. Herder, E.T.H.M. Peeters & J.P. van Zuidam, 2021. Kunstmatig natuurlijk. Een evaluatie van de meerwaarde van natuurvriendelijke oever. Gegevens: 2017 t/m 2021. Rapportnr. FL.2017.034.e3.
- Zollinger, R., H. Sierdsema, M.J.J.M. Verhofstad, E.T.H.M. Peeters, J.G.M. Roelofs, A.J.P. Smolders & R. van Grunsven, 2021. Gebiedskenmerken en het beheer van doelsoorten in het agrarisch leefgebied "Natte dooradering". Specifiek sloten in het veenweidegebied. Rapport nummer 2021/OBN-245-CU, VBNE, Driebergen.

6 Bijlagen

6.1 Onderzoekslocaties (professioneel)

Locaties ingedeeld naar beheertype (zie kolom: beheertype tbv analyse)

Omschrijving (2019)	Locatiecode	beheertype tbv analyse	Pakket_2016	Pakket_2017	Pakket_2018	Pakket_2019	Pakket_2020	Pakket_2021
Groenblauwe dienst, 12ab-17	NL14_20576	ANLB	12ab		12ab		12a /12b	12a /12b
Groenblauwe dienst, 12ab-18	NL14_20577	ANLB	12ab			12a /12b /13c	12a /12b /13c	12a /12b /13c
Groenblauwe dienst, 12ab-19	NL14_20578	ANLB	12ab	12ab		12a /12b	12a /12b	12a /12b
Groenblauwe dienst, 12ab-20	NL14_20579	ANLB	12ab		12ab		12a /12b	12a /12b
Groenblauwe dienst, 12ab-21	NL14_20580	ANLB	12ab			12a /12b	12a /12b	12a /12b
Groenblauwe dienst, 12ab-22	NL14_20581	ANLB	12ab	12ab	12ab		12a /12b /13c	12a /12b /13c
Groenblauwe dienst, referentie-7	NL14_20582	referentie	referentie	referentie	referentie	geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, referentie-8	NL14_20583	referentie	referentie		referentie	geen	geen	geen
Noordzijdseweg 63, Polsbroek	NL14_20412			pilot			0	
Diemerbroek 44a, Papekop	NL14_20418			pilot			13c	13c
Rondweg 44a, Zegveld	NL14_20421			pilot			0	
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14_205		12ab				geen	geen

	65							
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 67		12ab	12ab			Geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 74		refere ntie		refere ntie		geen	geen
Groenblauwe dienst, weiderand-1	NL14 _205 66	ANLB	12ab			13c	13c	13c
Groenblauwe dienst, 12ab-12	NL14 _205 68	ANLB	12ab		12ab		12a / 12b	12a / 12b
Groenblauwe dienst, 12ab-13	NL14 _205 69	ANLB	12ab		12ab		12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-14	NL14 _205 70	ANLB	12ab	12ab		12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-15	NL14 _205 71	ANLB	12ab			12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c	12a / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-16	NL14 _205 72	ANLB	12ab		12ab		12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, referentie-4	NL14 _205 73	referentie	refere ntie	refere ntie		geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, referentie-6	NL14 _205 75	referentie	refere ntie		refere ntie	geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, 12ab-26	NL14 _208 97					12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Sloot achter Papekoperstraatweg 20	NL14 _215 52						13c en lisdodde teelt	13c en lisdodde teelt
Sloot achter Diemerbroek 44a	NL14 _215 53						13c en lisdodde teelt	13c en lisdodde teelt
Groenblauwe dienst, 12ab-2	NL14 _205 40	ANLB			12ab		12a / 12b	12a / 12b
Groenblauwe dienst,	NL14	ANLB	12ab			12a /	12a /	12a /

12ab-3	_205 41					12b	12b	12b
Groenblauwe dienst, 12ab-4	NL14 _205 42	ANLB	12ab			12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-6	NL14 _205 44	ANLB	12ab	12ab	12ab		12a / 12b	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-7	NL14 _205 45	ANLB	12ab	12ab	12ab		12a / 12b	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-8	NL14 _205 46	ANLB	12ab			12a / 12b	12a / 12b	13c
Groenblauwe dienst, referentie-1	NL14 _205 47	referentie	refere ntie	refere ntie	refere ntie	geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, referentie-2	NL14 _205 48	referentie	refere ntie			13c	13c	geen
Groenblauwe dienst, referentie-11	NL14 _205 51	referentie				geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, krabbenscheer-3	NL14 _205 52	Krabbens cheer	Krabb ensch eer			12c	12c	12c / 13c
Groenblauwe dienst, krabbenscheer-4	NL14 _205 53	Krabbens cheer	Krabb ensch eer	krabb ensch eer	Krabb ensch eer		12a / 12c	12a / 12c
Groenblauwe dienst, krabbenscheer-6	NL14 _205 55	Krabbens cheer	Krabb ensch eer	krabb ensch eer	Krabb ensch eer		12a / 12c	12a / 12c / 13c
Groenblauwe dienst, krabbenscheer-7	NL14 _205 56	Krabbens cheer	Krabb ensch eer			12a / 12c	12a / 12c	12a / 12c
Groenblauwe dienst, krabbenscheer-8	NL14 _205 57	Krabbens cheer		krabb ensch eer	Krabb ensch eer		12a / 12c	12a / 12c / 13c
Groenblauwe dienst, NVO-1	NL14 _205 58	NVO	NVO	NVO			NVO	NVO
Groenblauwe dienst, NVO-3	NL14 _205 60	NVO	NVO		12ab		12a / 12b	NVO

Groenblauwe dienst, NVO-4	NL14 _205 61	NVO	NVO	NVO	12ab		12a / 12b	NVO
Groenblauwe dienst, NVO-7	NL14 _205 64	NVO	NVO	NVO	NVO		NVO	NVO
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 39						geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 43						geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 49		refere ntie		refere ntie		geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 50		Krabb ensch eer				geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 54		Krabb ensch eer				geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 59		NVO				NVO	NVO
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 62		NVO				geen	geen
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _205 63		NVO				geen	geen
Groenblauwe dienst, 12ab-23	NL14 _207 90	ANLB			12ab		12a / 12b	12a / 12b
Groenblauwe dienst, vervallen	NL14 _207 91	Krabbens cheer			Krabb ensch eer		12c	geen
Groenblauwe dienst, 12ab-27	NL14 _208 98	ANLB				12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12ab-28	NL14 _208 99	ANLB				12a /12b	12a / 12b	12a / 12b / 13c
Groenblauwe dienst, referentie-10	NL14 _207	referentie			refere ntie		geen	geen

	25							
Groenblauwe dienst, NVO-9	NL14_20773	NVO			NVO		NVO	NVO
Groenblauwe dienst, 12b-1	NL14_20792	ANLB			12b/13c		12b / 13c	12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12b-2	NL14_20793	ANLB			12b/13c		12b / 13c	12b / 13c
Groenblauwe dienst, 12b-3	NL14_20794	ANLB			12b/13c		12b / 13c	12b / 13c
Groenblauwe dienst, referentie-9	NL14_20802	referentie			referentie	geen	geen	geen
Groenblauwe dienst, NVO-10	NL14_20896					NVO	NVO	NVO
Groenblauwe dienst, NVO-8	NL14_20795	NVO			NVO		NVO	NVO
Landgoed Sandwijck, kwelsloot	NL14_20641			n.v.t.				0
Landgoed Sandwijck sloot gevoed door Biltse Grift	NL14_20667			n.v.t.				0

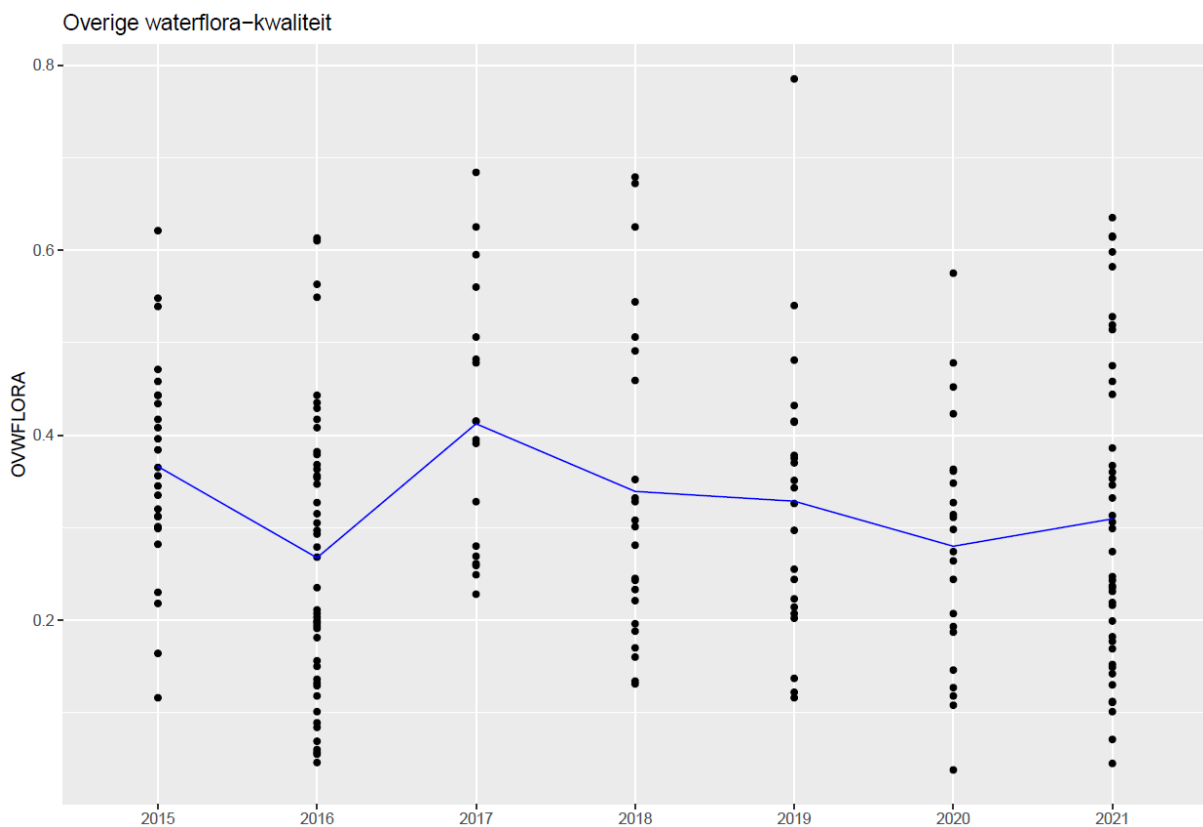
Tabel 2. Exclusie van meetpunten voor begin-eind analyse.

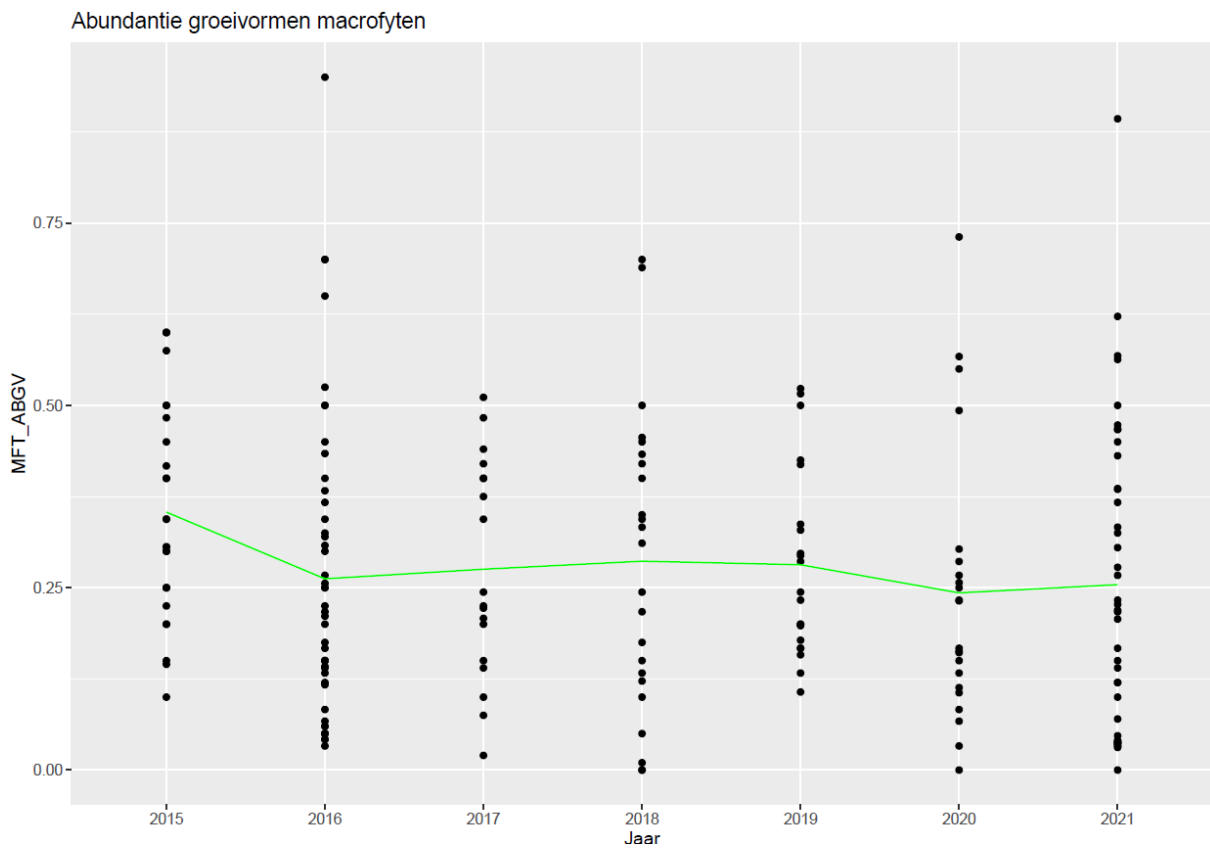
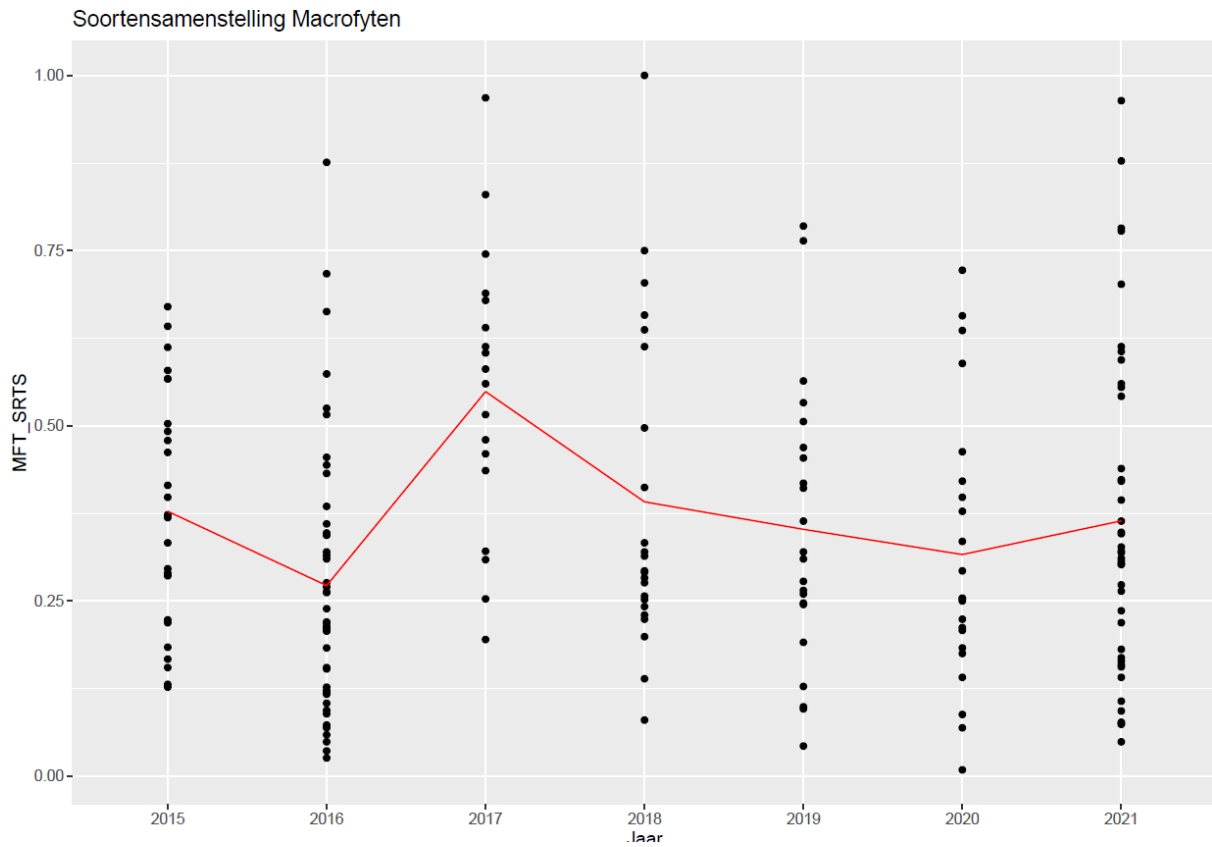
meetpunt	Beheer	Opmerking exclusie
NL14_20790	ANLB	Meting één jaar
NL14_20791	Krabbenscheer	Komt niet voor in Aquon dataset
NL14_20792	ANLB	Meting één jaar
NL14_20793	ANLB	Twee metingen recent (2020,2021)

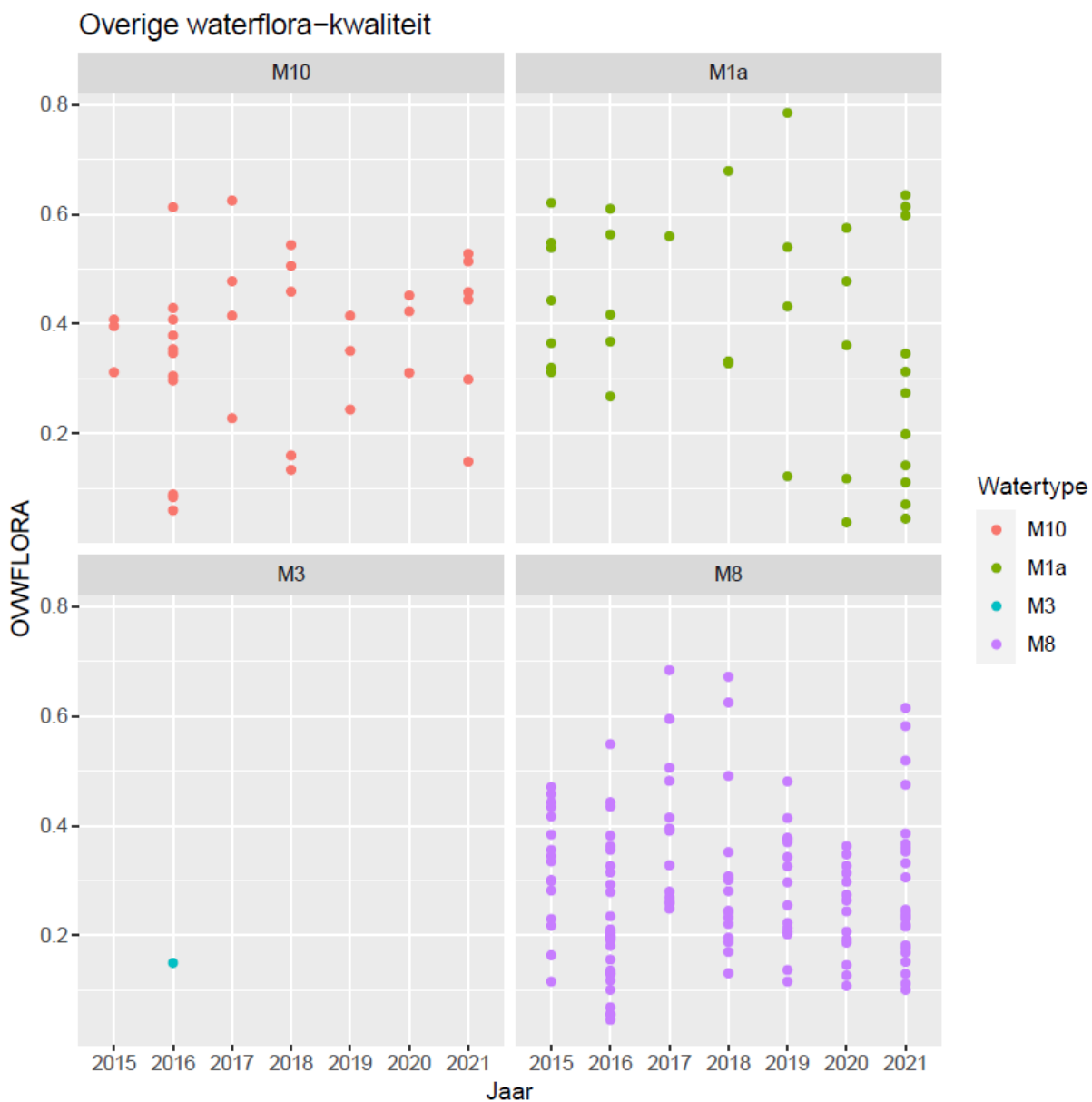
NL14_20794	ANLB	twee metingen recent (2020,2021)
NL14_20795	NVO	Komt niet voor in Aquon dataset
NL14_20802	referentie	Komt niet voor in Aquon dataset
NL14_20898	ANLB	Niet meer dan 3 jaar tussen meting
NL14_20899	ANLB	Niet meer dan 3 jaar tussen meting

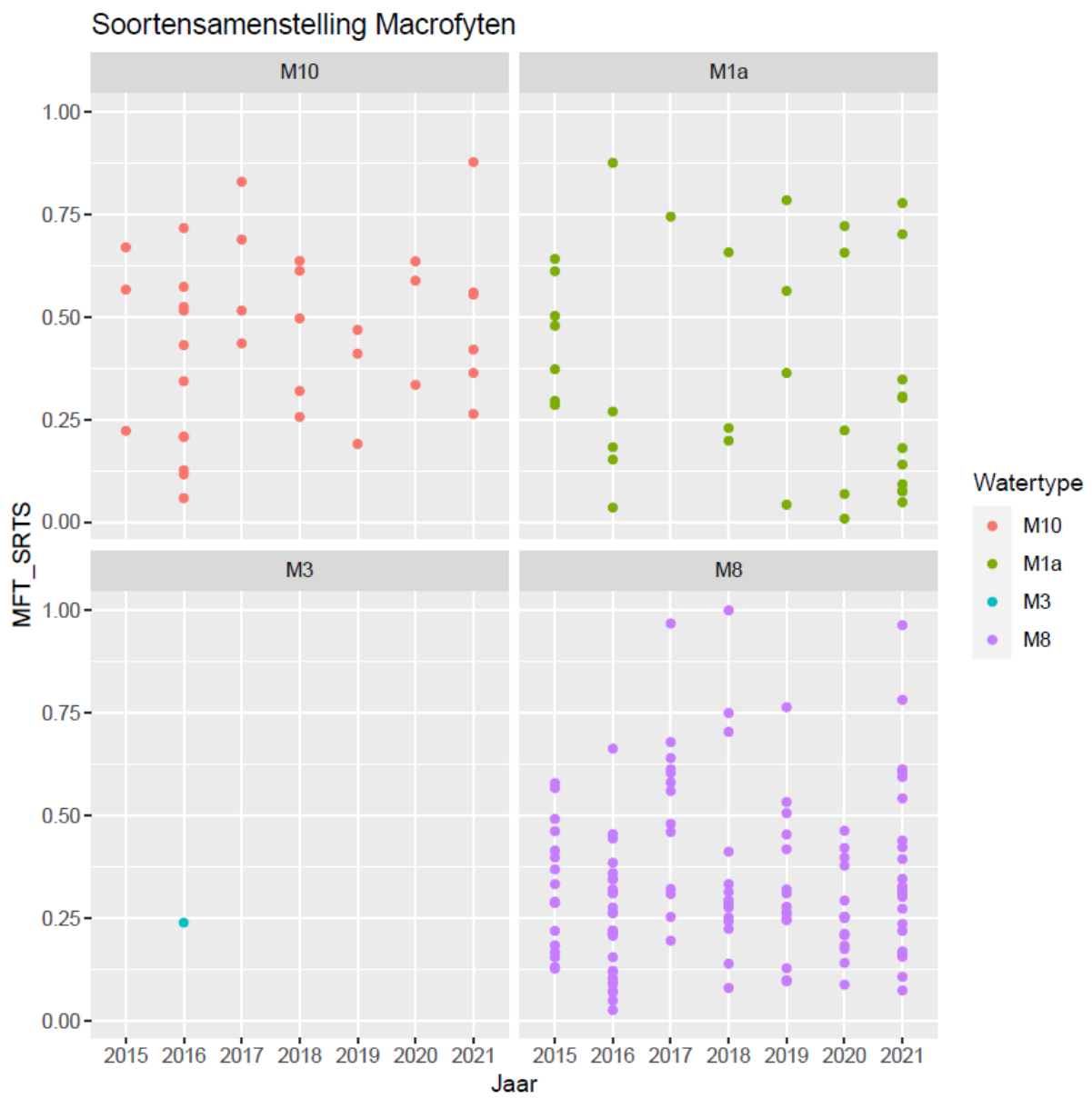
6.2 EKR-deelscores

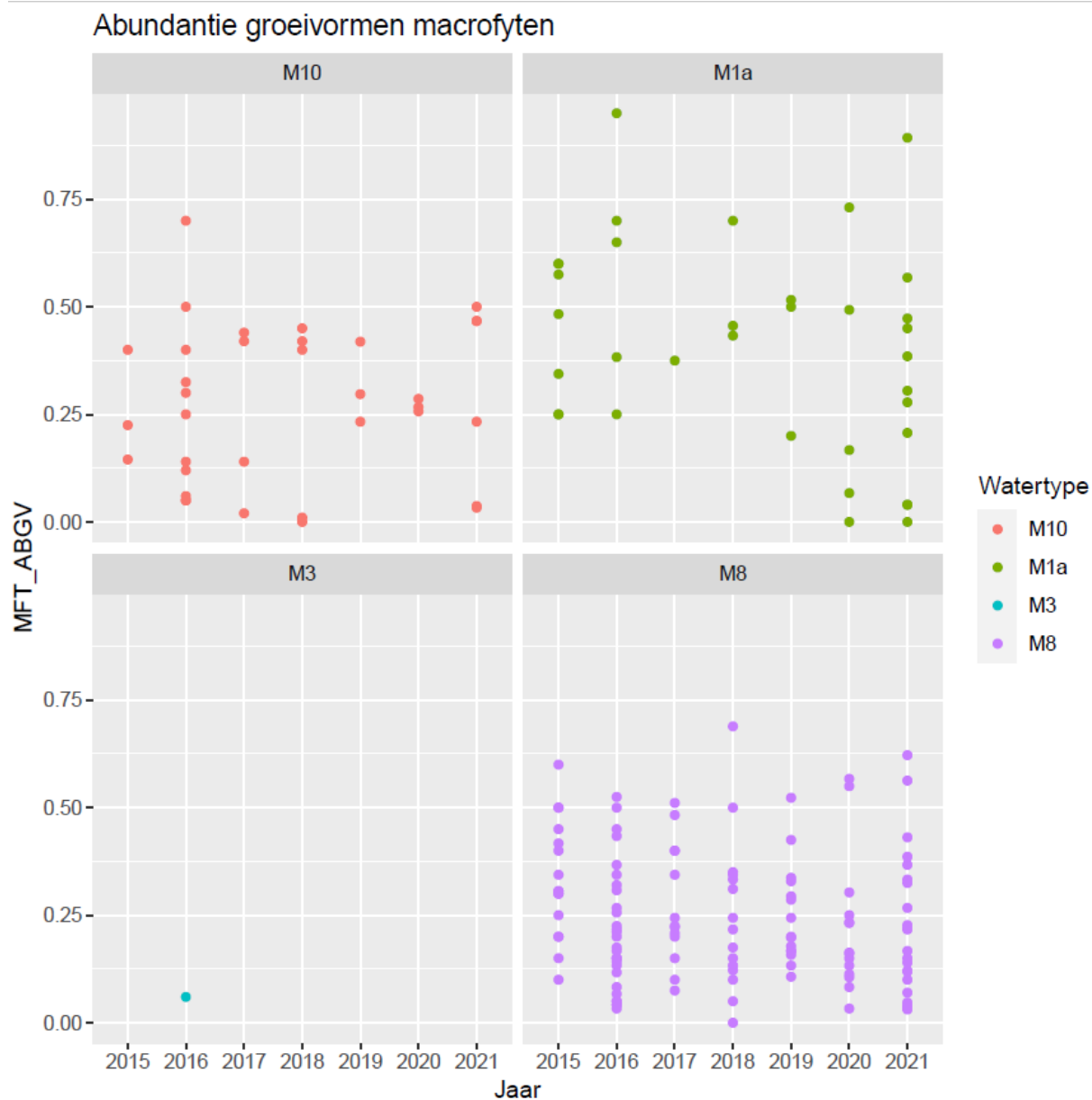
Stippen laten individuele datapunten zien, lijnen het gemiddelde per jaar.











Tabel B6.2. OVWFLORA trend per meetpunt

Meetpunt	trend	p-value	beheertype
NL14_20540		0,492	
NL14_20542		0,267	
NL14_20544		0,455	
NL14_20545		0,777	
NL14_20546		0,449	
NL14_20547	voortuitgang	0,019	referentie
NL14_20551		0,364	
NL14_20552		0,078	

NL14_20553		0,069	
NL14_20555		0,595	
NL14_20556		0,745	
NL14_20557		0,513	
NL14_20558		0,530	
NL14_20560	vooruitgang	0,031	NVO
NL14_20561		0,733	
NL14_20564	achteruitgang	0,005	NVO
NL14_20566	vooruitgang	0,026	ANLB
NL14_20568		0,693	
NL14_20569		0,672	
NL14_20570		0,508	
NL14_20571		0,794	
NL14_20572		0,829	
NL14_20573		0,556	
NL14_20575		0,360	
NL14_20577		0,949	
NL14_20578		0,884	
NL14_20579		0,697	
NL14_20580		0,463	
NL14_20581		0,737	
NL14_20582		0,999	
NL14_20583		0,967	
NL14_20773		0,981	

OVWFLORA score per beheertype begin en eindwaarden (2016-2021)

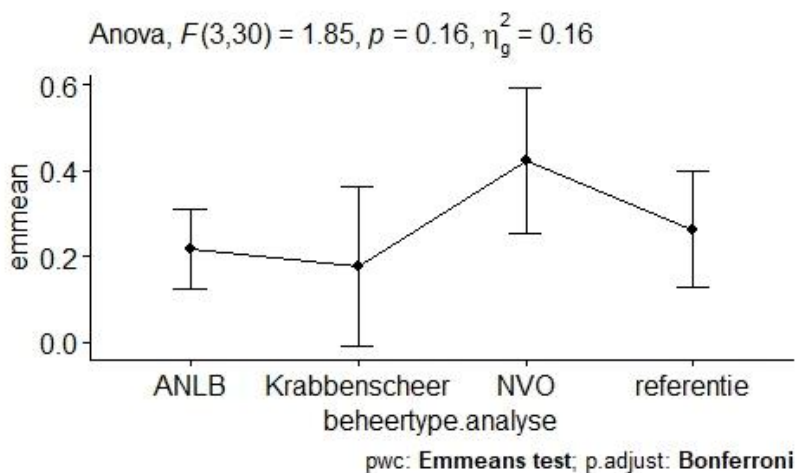
Jaar	beheertype.analyse	variable	n	mean	Sd
begin	ANLB	OVWFLORA	17	0.203	0.128
eind	ANLB	OVWFLORA	17	0.255	0.141
begin	Krabbenscheer	OVWFLORA	5	0.456	0.125
eind	Krabbenscheer	OVWFLORA	5	0.518	0.061
begin	NVO	OVWFLORA	5	0.282	0.169
eind	NVO	OVWFLORA	5	0.396	0.236
begin	referentie	OVWFLORA	8	0.23	0.119
eind	referentie	OVWFLORA	8	0.262	0.079

MFT_ABGV score per beheertype begin en eindwaarden

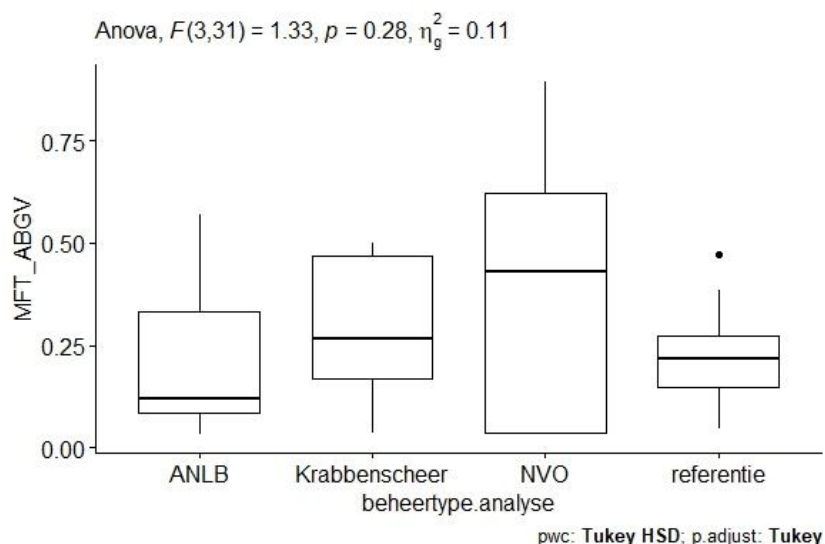
Jaar	beheertype.analyse	variable	n	mean	sd
begin	ANLB	MFT_ABGV	17	0.238	0.215
eind	ANLB	MFT_ABGV	17	0.203	0.166
begin	Krabbenscheer	MFT_ABGV	5	0.477	0.144

eind	Krabbenscheer	MFT_ABGV	5	0.288	0.197
begin	NVO	MFT_ABGV	5	0.23	0.086
eind	NVO	MFT_ABGV	5	0.404	0.373
begin	referentie	MFT_ABGV	8	0.209	0.14
eind	referentie	MFT_ABGV	8	0.233	0.137

MFT_ABGV gecorrigeerde eindwaarden



MFT_ABGV eindwaarden



MFT_SRTS score per beheertype begin- en eindwaarden

Jaar	beheertype.analyse	variable	n	mean	sd
<fct>	<fct>	<chr>	<dbl>	<dbl>	<dbl>
begin	ANLB	MFT_SRTS	17	0.168	0.121

eind	ANLB	MFT_SRTS	17	0.307	0.17
begin	Krabbenscheer	MFT_SRTS	5	0.435	0.173
eind	Krabbenscheer	MFT_SRTS	5	0.748	0.185
begin	NVO	MFT_SRTS	5	0.333	0.31
eind	NVO	MFT_SRTS	5	0.388	0.182
begin	referentie	MFT_SRTS	8	0.252	0.14
eind	referentie	MFT_SRTS	8	0.29	0.152

MFT_SRTS score resultaten ANOVA eindwaarden

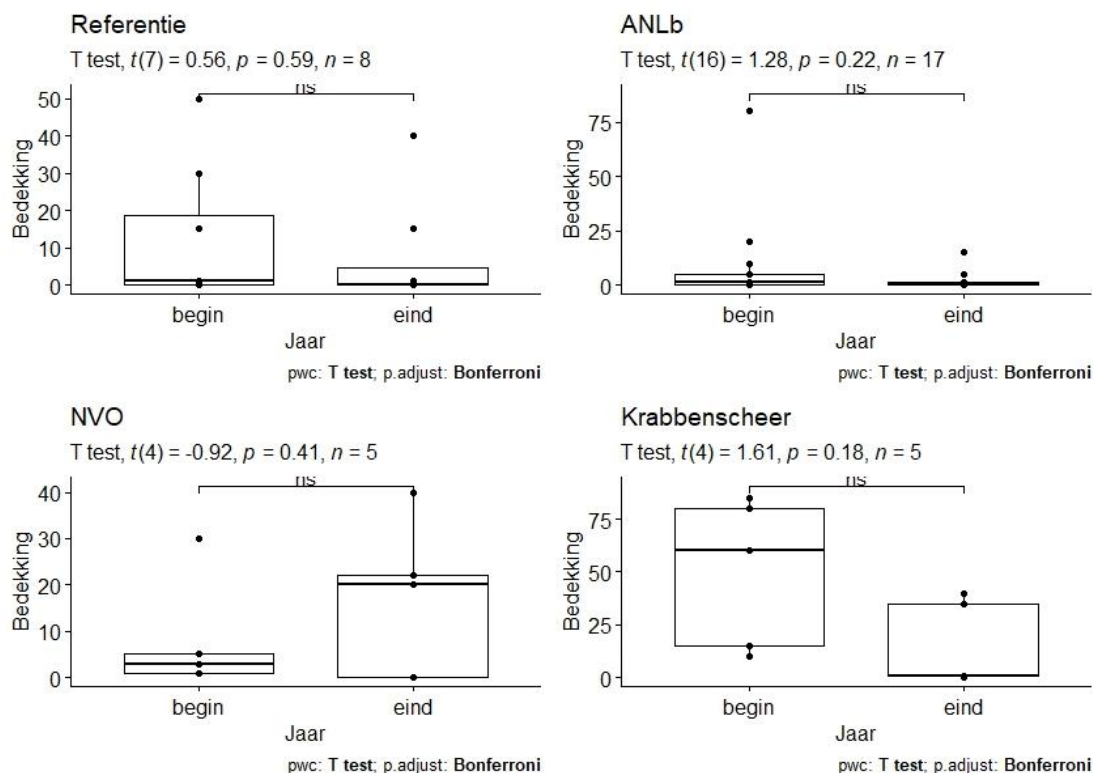
term	group1	group2	estimate	conf.lo w	conf.hi gh	p.adj	p.adj.sig nif
beheertype.analyse	ANLB	Krabbenscheer	0.441	0.207	0.676	0.000084	****
beheertype.analyse	ANLB	NVO	0.0819	-0.152	0.316	0.779	ns
beheertype.analyse	ANLB	referentie	-0.0167	-0.214	0.181	0.996	ns
beheertype.analyse	Krabbenscheer	NVO	-0.359	-0.651	-0.0681	0.0109	*
beheertype.analyse	Krabbenscheer	referentie	-0.458	-0.720	-0.195	0.000258	***
beheertype.analyse	NVO	referentie	-0.0985	-0.361	0.164	0.74	ns

Opname code	OVW FLOR A	MFT_AB GV	MFT_SR TS	Aantal plantensoorten_water	Aantal plantensoorten.oever	Beheertype analyse	KRWwater type code	RL-soorten	Floristische score
NL14_20407_2015	0.621	0.6	0.642	19	16	NA	M1a	0	4
NL14_20543_2016	0.61	0.95	0.27	16	6	Wisselend_of_onduidelijk	M1a	0	0
NL14_20549_2018	0.672	0.344	1	18	46	Wisselend_of_onduidelijk	M8	0	9
NL14_20553_2016	0.613	0.7	0.525	19	13	Krabbenscheer	M10	1	8
NL14_20553_2017	0.625	0.42	0.83	14	30	Krabbenscheer	M10	1	9
NL14_20556_2021	0.615	0.267	0.964	18	29	Krabbenscheer	M8	1	3

NL14_2 0557_2 018	0.62 5	0.5	0.75	14	27	Krabbensch eer	M8	1	5
NL14_2 0566_2 021	0.63 5	0.56 8	0.70 2	21	29	ANLB	M1a	0	5
NL14_2 0567_2 017	0.68 4	0.4	0.96 8	25	50	Wisselend_ of_onduide lijk	M8	0	5
NL14_2 0773_2 018	0.67 9	0.7	0.65 8	19	22	NVO	M1a	0	2
NL14_2 0794_2 021	0.61 4	0.45	0.77 8	21	28	ANLB	M1a	0	5

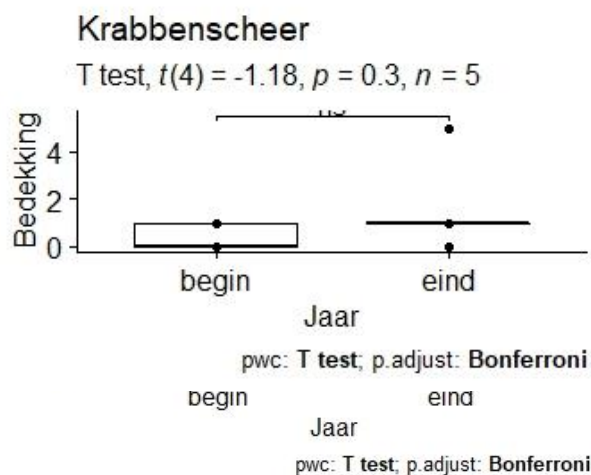
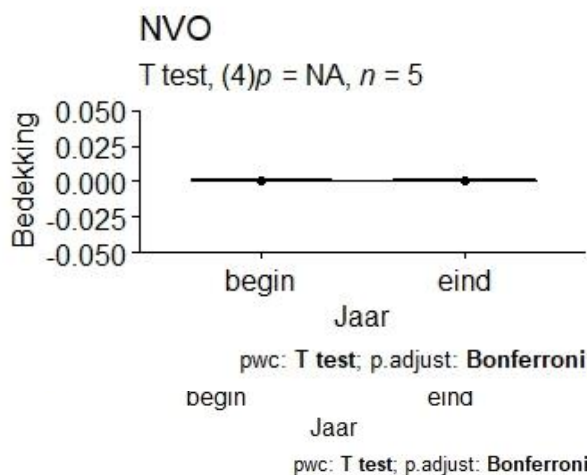
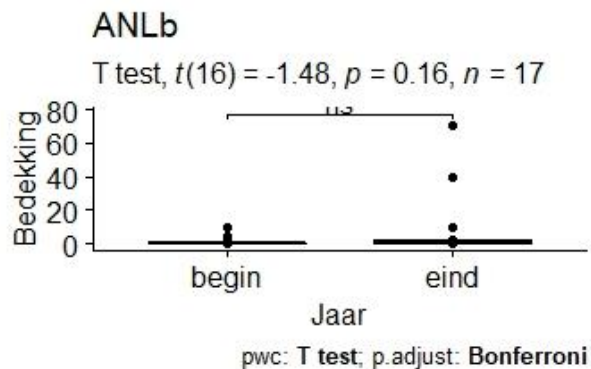
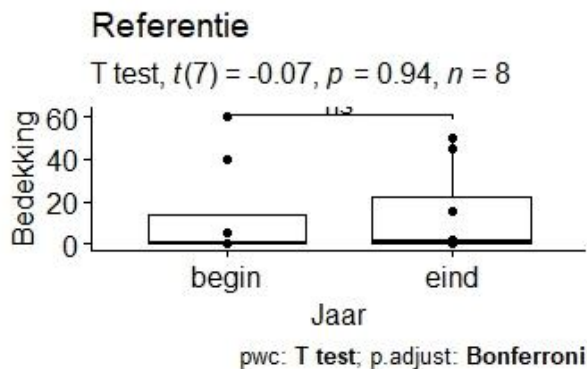
6.3 Abundantie

t-test begin en eindwaarden bedekking groot drijblad



t-test begin en eindwaarden bedekking draadalg

t.test begin en eindwaarden bedekking FLAB



6.4 Soortenrijkdom

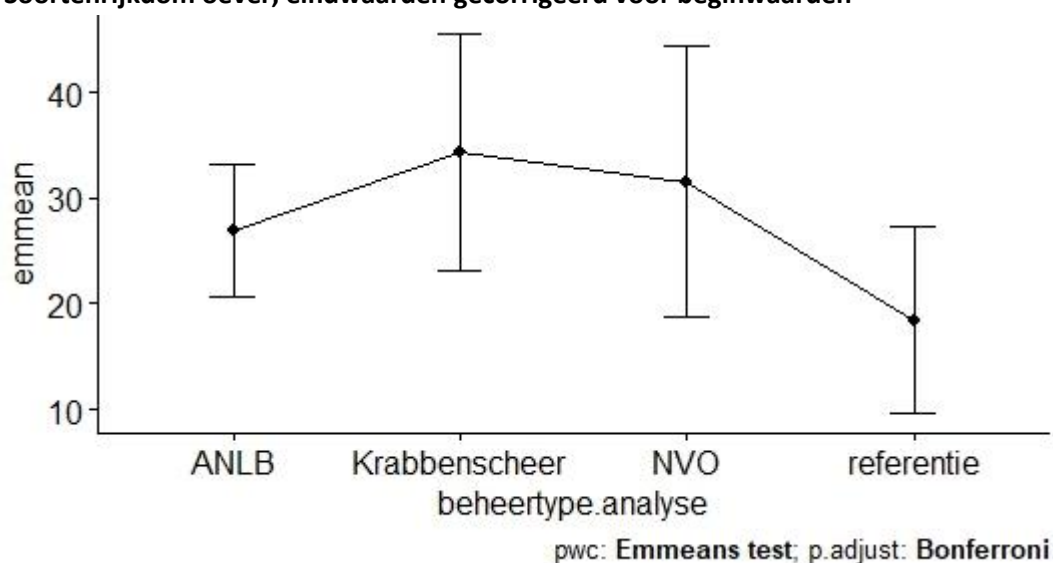
Soortenrijkdom oever, begin en eindwaarden

beheertype.analyse	Meetronde	Variabele	n	Mean	sd
ANLB	begin	Aantal.plantensoorten	17	7.76	4.35
ANLB	Eind	Aantal.plantensoorten	17	26.8	14.4
Krabbenscheer	begin	Aantal.plantensoorten	5	11.8	3.42
Krabbenscheer	Eind	Aantal.plantensoorten	5	34.4	6.69
NVO	begin	Aantal.plantensoorten	5	21.2	18.0
NVO	eind	Aantal.plantensoorten	5	32	13.9
referentie	begin	Aantal.plantensoorten	8	8.25	3.33
referentie	eind	Aantal.plantensoorten	8	18.4	4.50

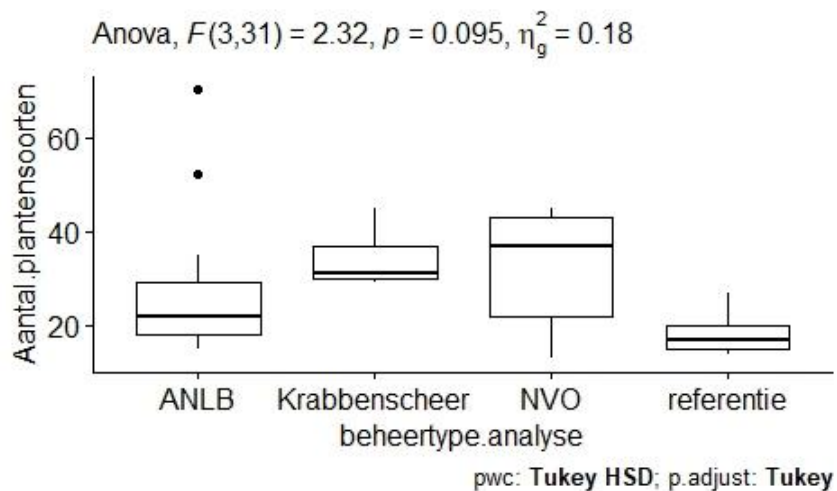
Soortenrijkdom oever, eindwaarden (ANCOVA)

term	group1	group2	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.sig nif
beheertype.analyse	ANLB	Krabbenscheer	7.58	-8.92	24.1	0.603	ns
beheertype.analyse	ANLB	NVO	5.18	-11.3	21.7	0.829	Ns
beheertype.analyse	ANLB	referentie	-8.45	-22.3	5.45	0.367	Ns
beheertype.analyse	Krabbenscheer	NVO	-2.40	-22.9	18.1	0.989	Ns
beheertype.analyse	Krabbenscheer	referentie	-16.0	-34.5	2.46	0.108	ns
beheertype.analyse	NVO	referentie	-13.6	-32.1	4.86	0.21	ns

Soortenrijkdom oever, eindwaarden gecorrigeerd voor beginwaarden



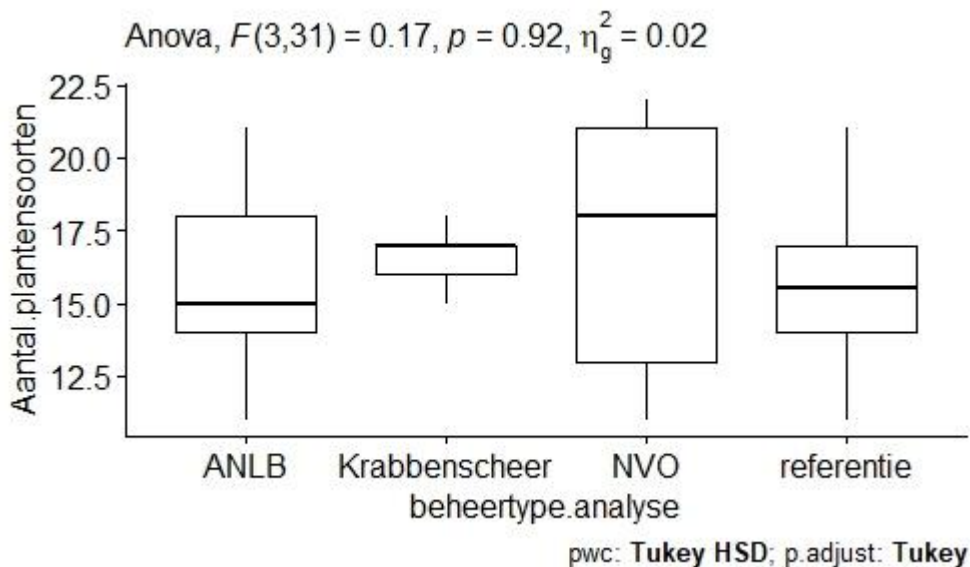
Soortenrijkdom oever eindwaarden (ANOVA)



Soortenrijkdom water begin en eindwaarden

beheertype.analyse	Jaar	variable	n	mean	sd
ANLB	begin	Aantal.plantensoorten	17	15.9	3.36
ANLB	eind	Aantal.plantensoorten	17	16.1	2.76
Krabbenscheer	begin	Aantal.plantensoorten	5	19	3.24
Krabbenscheer	eind	Aantal.plantensoorten	5	16.6	1.14
NVO	begin	Aantal.plantensoorten	5	18	3.67
NVO	eind	Aantal.plantensoorten	5	17	4.85
referentie	begin	Aantal.plantensoorten	8	15	1.85
referentie	eind	Aantal.plantensoorten	8	15.9	3.27

Soortenrijkdom water eindwaarden (ANOVA)



6.5 Floristische score

Berekening floristische score

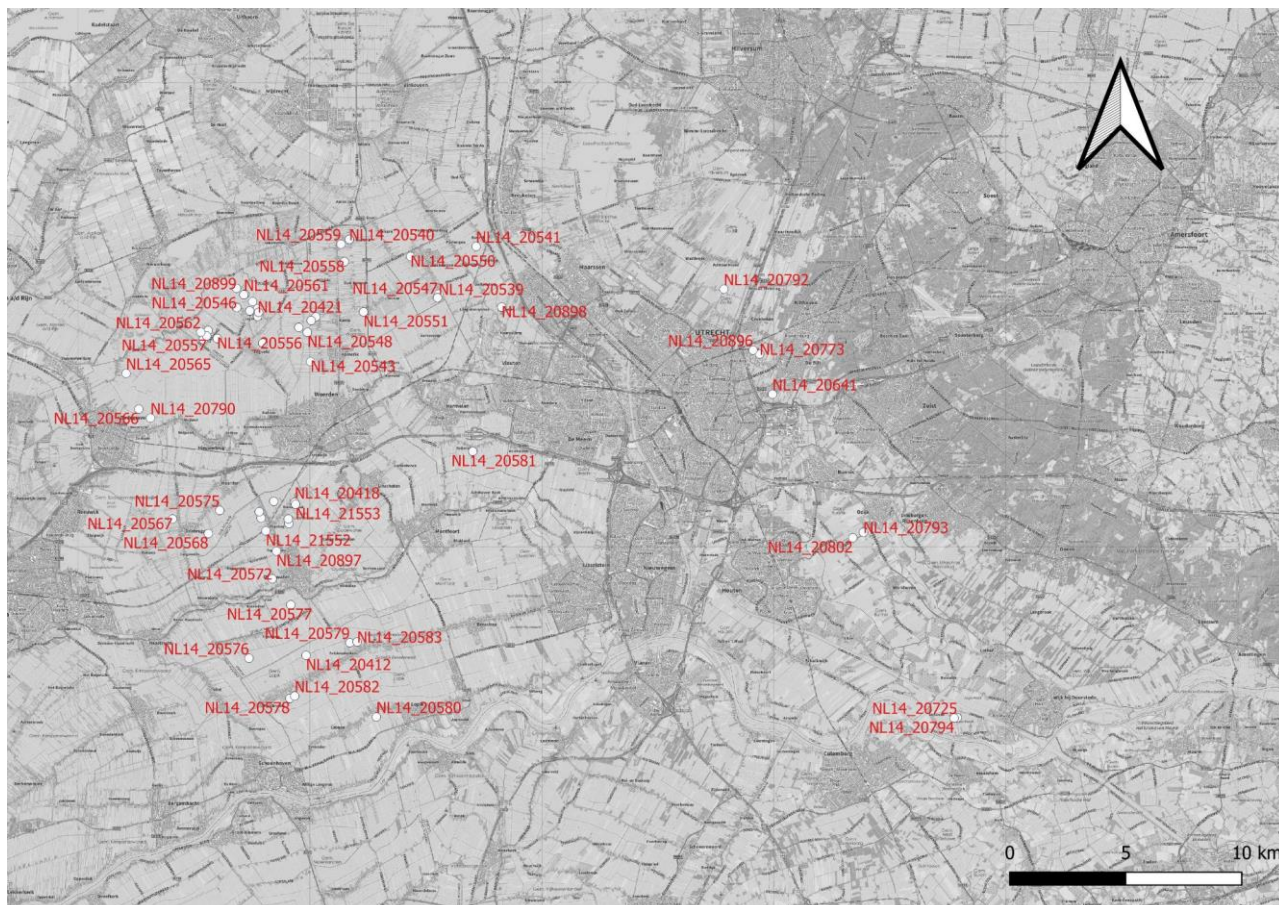
Bij het berekenen van de floristische score krijgen onderstaande planten een waarde. Deze waarde wordt bij elkaar opgeteld. De totaalscore is de floristische score.

floristisch puntensysteem Weeda 'Vanuit de Rand'.

soort	florscore	punten
Agrimonia procera	4	welriekende agromoni gewone
Angelica sylvestris	2	engelwortel
Caltha palustris	4	Dotterbloem
Cirsium palustre	3	kale jonker harig
Epilobium hirsutum	2	wilgenroosje
Eupatorium cannabinum	3	koninginnenkruid
Filipendula ulmaria	3	moerasspirea gewone
Hydrocotyle vulgaris	2	waternavel
Hypericum maculatum	3	kantig hertshooi gevleugeld
Hypericum tetrapterum	3	hertshooi
Iris pseudacorus	2	gele lis

Jacobaea aquatica	3	waterkruiskruid
Lathyrus palustris	4	Moeraslathyrus
Lathyrus pratensis	2	veldlathyrus
Lotus pedunculatus	1	moerasrolklaver
Lysimachia nummularia	2	penningkruid
Lysimachia vulgaris	1	grote wederik grote
Lythrum salicaria	2	kattenstaart
Peucedanum palustre	2	melkeppe
Phragmites australis	1	riet
Rumex acetosa	1	veldzuring
Scutellaria galericulata	2	blauw glidkruid Echte
Silene flos-cuculi	3	koekoeksbloem
Stachys palustris	2	moerasandoorn
Stellaria palustris	2	zeegroene muur gewone
Symphytum officinale	2	smeerwortel
Thalictrum flavum	4	poelruit
Valeriana officinalis	3	echte valeriaan
Vicia cracca	2	vogelwikke

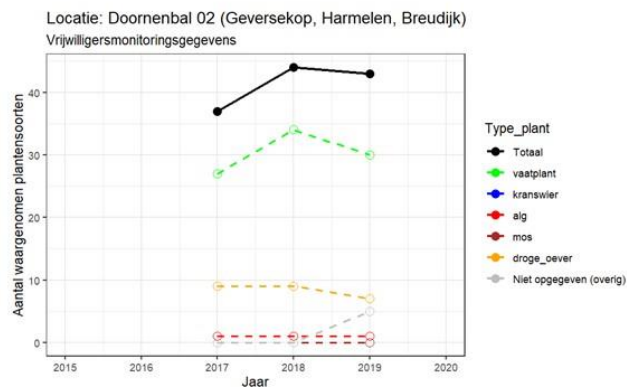
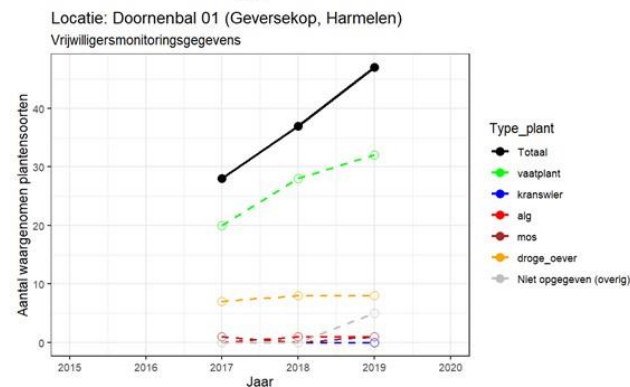
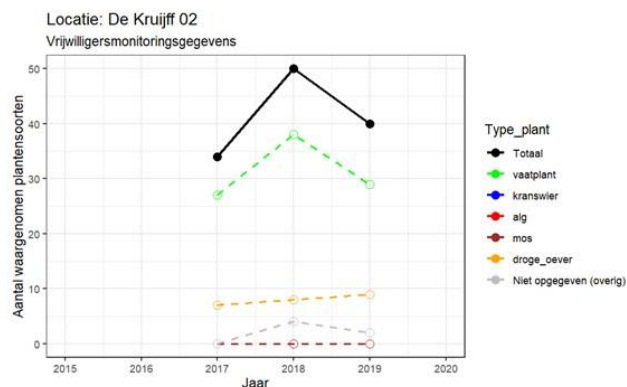
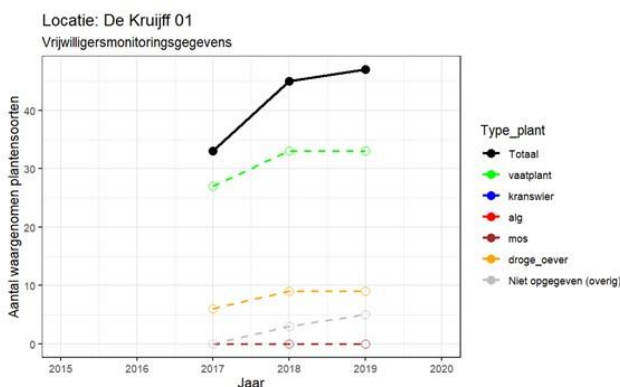
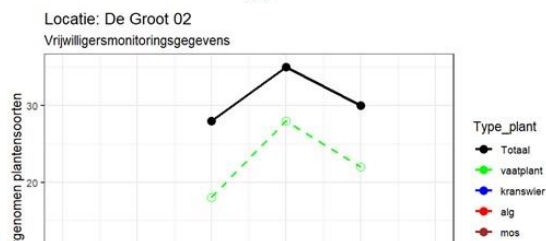
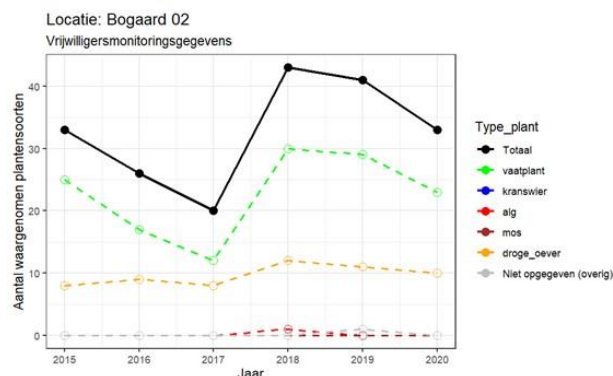
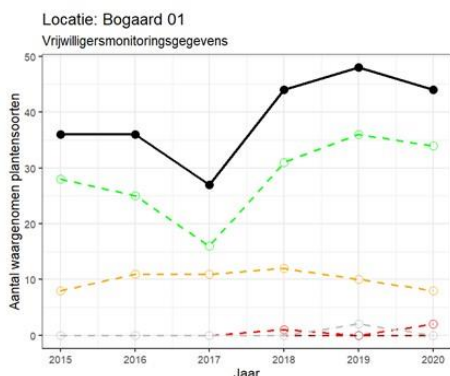
6.6 Kaart monitoringslocaties

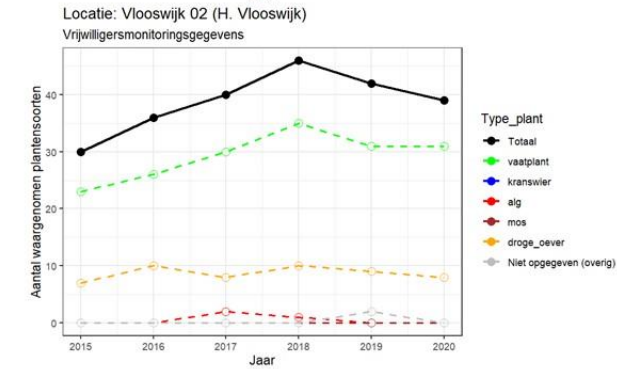
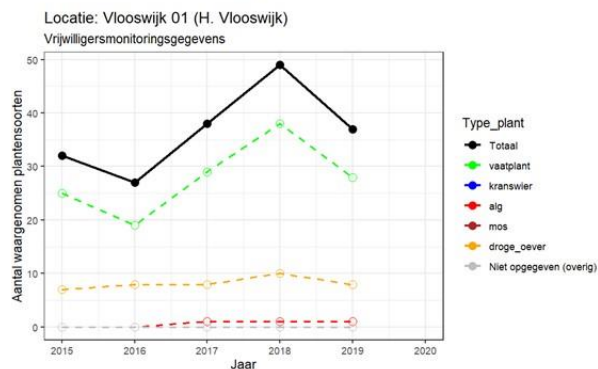
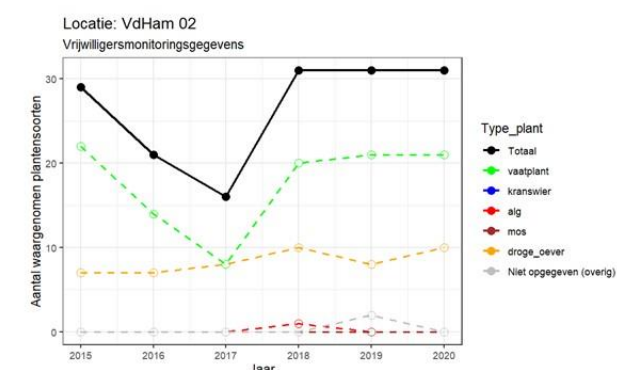
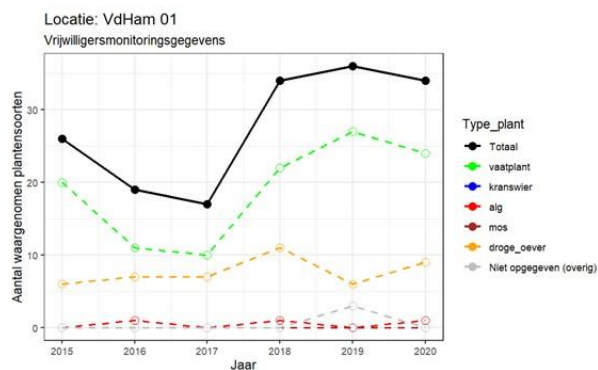
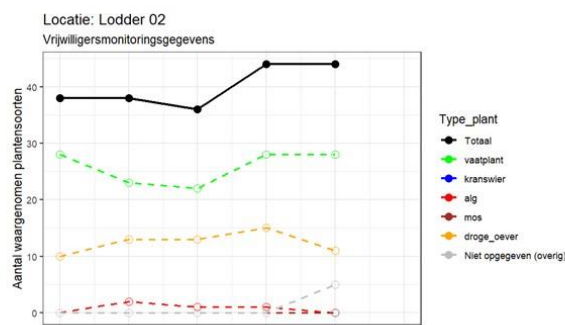
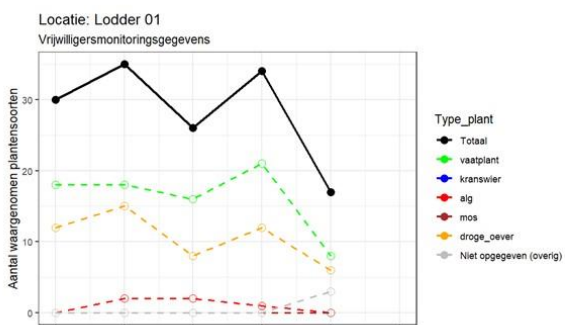
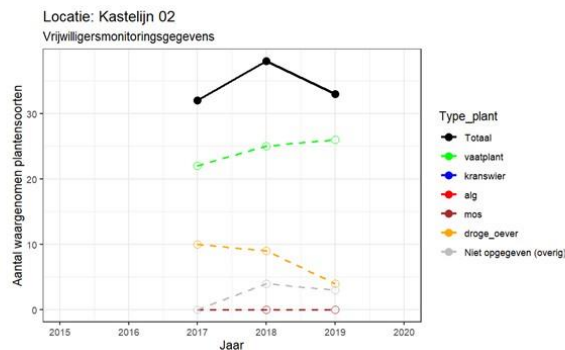
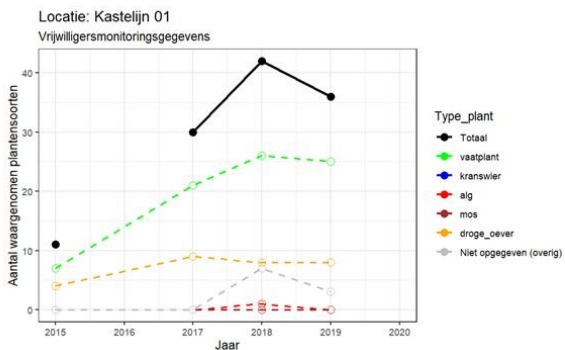


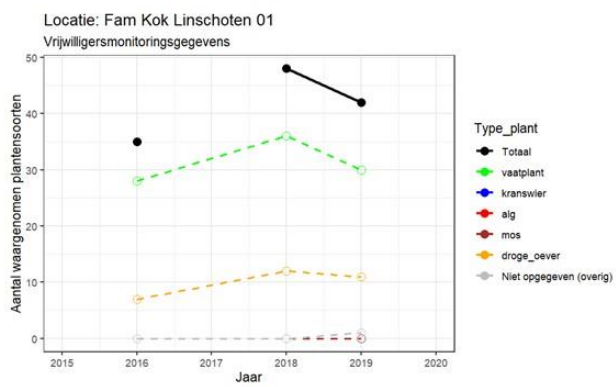
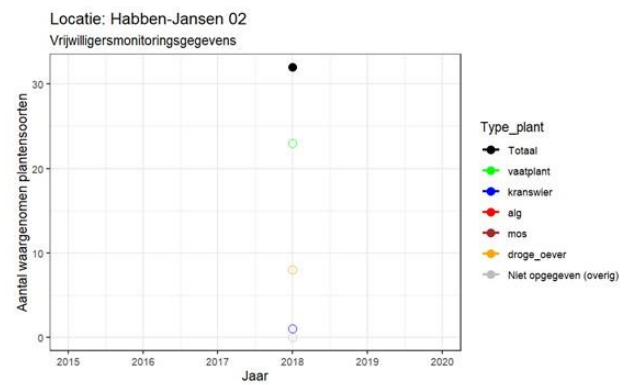
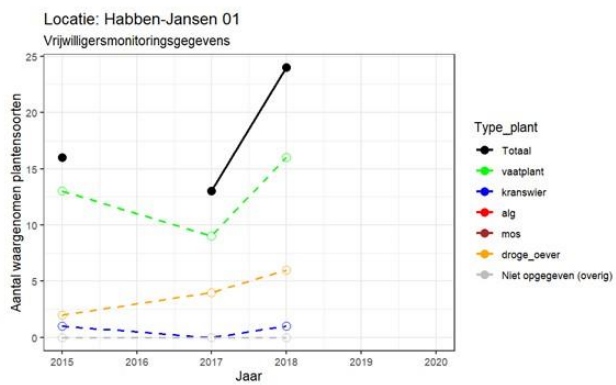
Kaart met gelabelde monitoringslocaties

6.7 Onderzoeklocaties (vrijwilligers)

6.7.1 Grafieken per sloot



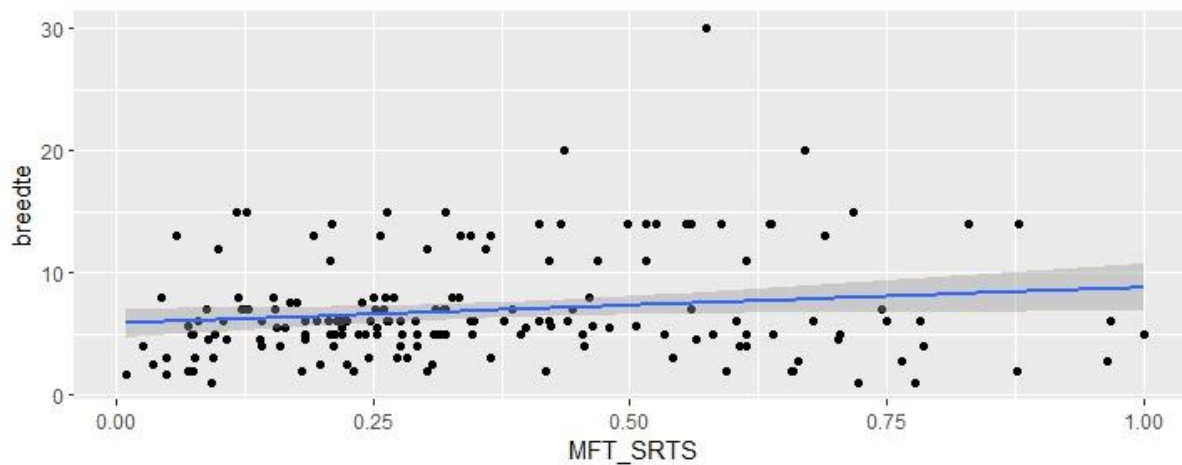




6.7.2 Gestandaardiseerde vrijwilligersdata

Excel bestand vrijwilligerdata.xlsx

6.8 Breedte sloot



Breedte sloot uitgezet tegen de soortensamenstelling. Individuele punten zijn de metingen en de blauwe lijn geeft de trend weer.

FLORON

Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen
Postbus 9010, 6500 GL Nijmegen

T: 024 - 7 410 660 (alg.)
www.floron.nl

