



Effect blauwe diensten op watervegetatie

Ecologische analysegebieden Waterschap Amstel Gooi en Vecht

7 februari 2023

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Verantwoording

Titel	Effect blauwe diensten op watervegetatie
Opdrachtgever	Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Projectleider	Evelyn Roskam - van der Ent
Auteur(s)	Susanne Boon, Tisja Daggars en Vivian van Leeuwen
Tweede lezer	Michiel Wilhelm
Projectnummer	1285793
Aantal pagina's	50
Datum	7 februari 2023
Citeren als	S. Boon, T. Daggars, V. van Leeuwen & M. Wilhelm (2023) Effect blauwe diensten op watervegetatie. Iov: Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. TAUW rapport R001-1285793SBO-V02
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Inhoud

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	7
1.1 Ecologische Analyse Gebieden.....	7
1.2 (s)Ken je sloot.....	8
1.3 Hypothese en doel.....	8
1.4 Onderzoeksvragen en verwachting.....	8
2 Methode.....	10
2.1 Gebruikte data en software.....	10
2.2 Beheerpakketten.....	10
2.3 Voorbewerking.....	11
2.4 Statistische analyses.....	12
3 Resultaten.....	14
3.1 Gezamenlijk effect beheerpakketten en meetjaren (1a).....	14
3.1.1 Variatie tussen EAG's.....	15
3.1.2 Variatie binnen EAG's.....	18
3.2 Effect van aantal jaar beheer (1b).....	20
3.2.1 Jaarlijkse trend in sloten zonder beheerpakket.....	20
3.2.2 Effect aantal jaar beheer (alle beheerpakketten en data samen).....	21
3.2.3 Effect aantal jaar beheer (S)ken je Sloot.....	23
3.3 Effect van soort beheer en jaarlijkse variatie (2a).....	25
3.3.1 Reduceren nutriënten uit waterbodem.....	25
3.3.2 Reduceren nutriënten vanaf het perceel.....	28
3.3.3 Betere inrichting voor waterplantengroei.....	31
3.3.4 Peilverhoging/inundatie.....	34
3.4 Aantal jaar soort beheer (2b).....	36
3.4.1 Reduceren nutriënten uit waterbodem.....	36
3.4.2 Reduceren nutriënten vanaf het perceel.....	37
3.4.3 Betere inrichting voor waterplantengroei.....	38
3.4.4 Peilverhoging/inundatie.....	40
4 Conclusies en discussie.....	42

4.1	Conclusie per onderzoeksvraag.....	42
4.2	Algemene conclusie.....	44
4.3	Discussie.....	45
5	Aanbevelingen.....	49
6	Referenties en verwijzingen.....	50

Bijlage 1	Voorbewerking
Bijlage 1a	Meetpunten voorbereiden
Bijlage 1b	Beheerpakketten voorbereiden
Bijlage 1c	Aanbevelingen
Bijlage 2	Categorie-indeling beheerpakketten
Bijlage 3	Statistische analyse
Bijlage 3a	Aanbevelingen
Bijlage 4	Resultaten
Bijlage 4a	Jaarlijkse variatie

Samenvatting

Sinds 2015 co-financiert Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) de Europese subsidieregeling voor Agrarisch Natuur- en LandschapsBeheer (ANLB) om boeren te stimuleren extra beheermaatregelen nemen die ten goede komen aan de ecologische waterkwaliteit. TAUW heeft geanalyseerd of deze blauwe diensten (beheerpakketten) inderdaad een aantoonbaar effect hebben op de ecologische waterkwaliteit. Hiervoor zijn locaties met en zonder beheerpakketten met elkaar vergeleken om te zien of een effect op de bedekking van watervegetatie zichtbaar is. Daarvoor zijn de monitoringsgegevens gebruikt van zowel het waterschapslaboratorium Stichting Waterproof en van het monitoringsproject (s)Ken je sloot, waarin agrariërs onder andere de bedekking van waterplanten in hun sloten monitoren..

Eerst is gekeken of er een effect zichtbaar is van alle beheerpakketten samen en of er een relatie is tussen het aantal jaar beheer en de bedekking van waterplanten en/of de slibdikte. Vervolgens is per type beheer gekeken of er een effect zichtbaar is. Daarbij zijn de volgende soorten van beheer van elkaar onderscheiden:

- Reduceren nutriënten uit waterbodem (zoals de baggerpomp/spuit)
- Reduceren nutriënten vanaf perceel (zoals een bufferstrook, botanisch beheer)
- Betere inrichting voor waterplantengroei (zoals ecologisch schonen of een natuurvriendelijke oever)
- Peilverhoging/inundatie

De analyse is gedaan met behulp van statistische toetsen. Aan de hand van de uitkomsten van de statistische toetsen is te zeggen of de bedekking in sloten met beheer en sloten zonder beheer significant van elkaar verschilt. Maar ook bijvoorbeeld bodemtype en (inlaat)water hebben effect op de groei van waterplanten. Daarom zijn binnen gebieden met een vergelijkbaar waterpeil, inlaatwater, bodemtype en landgebruik ook sloten met en zonder beheer met elkaar vergeleken. Daarnaast is ook gekeken of er verschillen per meetjaar zijn in de bedekking van waterplanten.

Uit de toetsing in het volgende naar voren gekomen. De beheerpakketten samen én het meetjaar hebben effect op de bedekking van waterplanten. De **jaarlijkse variatie** van kroos, flab, drijfbladplanten en onderwatervegetatie is groot. De jaarlijkse variatie komt door verschillen in hoeveelheid neerslag, temperatuur en aantal zonuren. Deze factoren hebben ook invloed op de groei van de verschillende groeivormen. De beheerpakketten hebben ook effect. In sloten waar **minimaal één van de beheerpakketten** wordt toegepast is de bedekking van drijfbladplanten hoger en ondergedoken planten (inclusief ondergedoken draadalgen) lager, dan in sloten zonder beheerpakket.

In sloten waar de **baggerpomp** wordt toegepast is de bedekking van ondergedoken planten (inclusief ondergedoken draadalgen) en boven het water uitstekende planten lager dan in sloten zonder dit beheerpakket. Hoe langer de baggerpomp wordt toegepast, hoe lager de bedekking van kroos en flab.

In sloten met **bufferstrook of botanisch beheer** is de bedekking van drijfbladplanten hoger en ondergedoken planten (inclusief ondergedoken draadalgen) lager dan in sloten zonder bufferstrook of botanisch beheer. Naarmate het aantal jaar met bufferstrook of botanisch beheer toeneemt, neemt de bedekking van kroos en flab af.

Sloten met **ecologische inrichting of beheer** hebben over het algemeen een lagere bedekking ondergedoken vegetatie (inclusief ondergedoken draadalgen) en een hogere bedekking drijfblad- en oeverplanten. De bedekking van ondergedoken vegetatie neemt af naarmate het aantal jaar met ecologische inrichting of beheer toeneemt. Hetzelfde geldt voor kroos en flab.

In sloten met **peilverhoging/inundatie** is de bedekking van kroos en submerse vegetatie lager dan in sloten zonder peilverhoging/inundatie. Het aantal jaar met peilverhoging/inundatie heeft geen significant effect op één van de groeivormen.

De afname van flab en kroos is positief want deze planten sluiten het water af en veroorzaken daarmee zuurstofloosheid. Dit pleit dus voor de voortzetting van de beheerpakketten van de blauwe diensten. De afname van ondergedoken vegetatie is daarentegen niet verwacht en niet wenselijk, want deze planten zorgen juist voor structuur, voedsel voor waterdieren en zuurstof in het water. Uit de uitgevoerde analyse is geen eenduidige verklaring te geven voor dit resultaat. Hiervoor zijn extra monitoringsgegevens en analysestappen nodig.

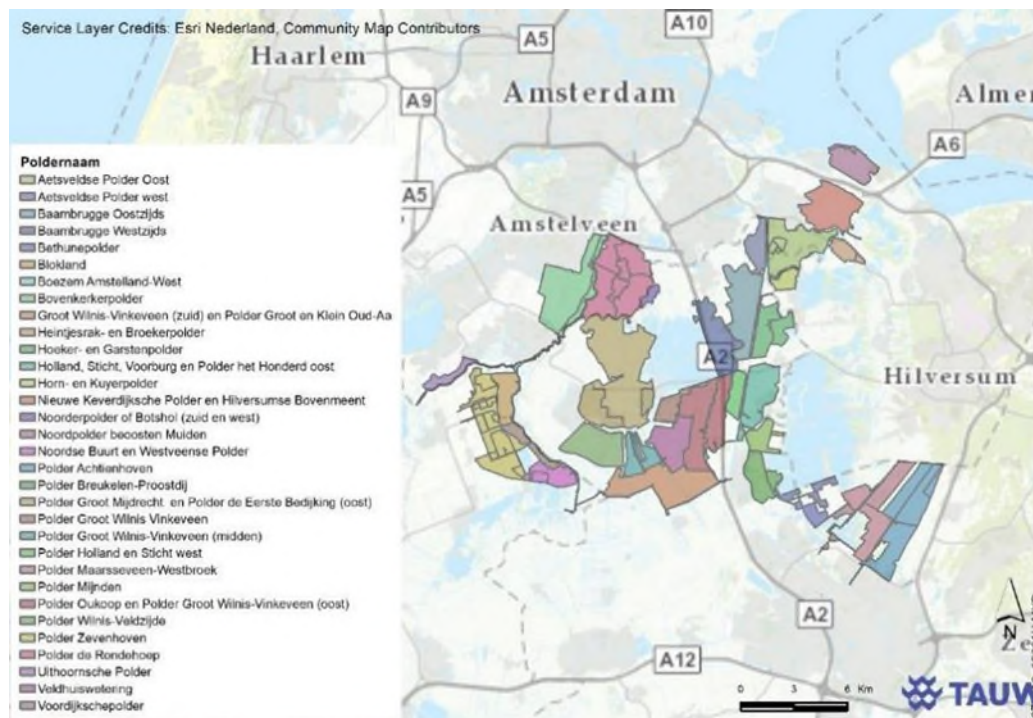
Dat er uit deze analyse geen (eenduidig) effect van de beheerpakketten op de drijfbladplanten, boven het water uitstekende en oeverplanten naar vormen komt, kan komen door de grote variatie tussen jaren, gebieden qua landgebruik en waterpeil en type sloten (klei, veen of zand). De effecten van beheer zijn wellicht pas zichtbaar over langere termijn en daarom is het van belang om een langere tijdreeks te hebben van locaties met vergelijkbaar beheer. Dit pleit voor voortzetting van zowel de beheerpakketten als de monitoring. Met name (S)ken je sloot is daarbij waardevol, omdat agrariërs de sloten jaarlijks monitoren. Daarnaast zouden een aantal aanpassingen in de analyse ruimtelijke patronen beter geanalyseerd kunnen worden.

1 Inleiding

Sinds 2015 co-financiert Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) de Europese subsidieregeling voor Agrarisch Natuur- en Landschaps Beheer (ANLB) om boeren te stimuleren om extra beheermaatregelen nemen die ten goede komen aan de ecologische waterkwaliteit. Agrariërs sluiten voor 6 jaar een contract of om een beheermaatregel toe te passen. TAUW is gevraagd om te analyseren of de aangeboden blauwe diensten (beheerpakketten) inderdaad een aantoonbaar effect hebben op de ecologische waterkwaliteit. We vergelijken locaties met en zonder beheerpakketten om te zien of een effect op de watervegetatie zichtbaar is. Daarvoor zijn de monitoringsgegevens van zowel Waterproef (bureau dat elke drie jaar voor AGV de waterkwaliteit monitort) als '(s)Ken je sloot' (project van AGV waarin boeren eigen sloten monitoren) gebruikt van de jaren 2016 tot en met 2021.

1.1 Ecologische Analyse Gebieden

Waterschap AGV heeft de polders opgedeeld in zogenaamde Ecologische Analysegebieden (EAG's). De indeling van de EAG's is onder andere gebaseerd op een vergelijkbaar bodemtype en herkomst van (inlaat)water. De begrenzing hiervan is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1 Begrenzing EAG's in deelnemende polders. De kleuren geven de verschillende polders aan. Met lijntjes is de begrenzing van de EAG's binnen deze polders aangegeven

In deze EAG's liggen vaste monitoringspunten die eens per drie jaar door professionals van waterschapslaboratorium Stichting Waterproef worden geïnventariseerd op voorkomende plantensoorten en bedekkingsgraad aan de hand van de maatlat abundantie overige waterflora.

Dit betekent dat van de periode 2016 tot en met 2021 twee monitoringsjaren beschikbaar zijn. Op enkele meetpunten monitort Stichting Waterproef jaarlijks. De meetlocaties liggen representatief verspreid binnen de EAG's en daarmee zowel in als buiten sloten waarop een blauwe beheerdienst plaatsvindt.

1.2 (s)Ken je sloot

De watervegetatie wordt sinds 2017 ook bemeten door boeren in het project (s)Ken je sloot. AGV is in 2017 is '(s)Ken je sloot' begonnen om agrariërs te betrekken bij het waterbeheer in hun sloten en het effect van watergerelateerde beheerpakketten Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) op de waterkwaliteit in beeld te brengen. Er is een methode opgezet waarmee de agrariërs jaarlijks de sloten langs hun percelen op een eenvoudige manier kunnen monitoren. De monitoring bestaat uit het beantwoorden van een aantal vragen in een applicatie die op de mobiele telefoon kan worden geïnstalleerd. Daarbij maakt de deelnemer een aantal foto's, doet hij of zij een aantal metingen met behulp van een meethark (secchi-hark), schat de bedekkingen van de aanwezige waterplanten (in de categorieën emers, drijvend, submers, kroos en flab) en voert optioneel de aanwezige soorten waterplanten in (Bink et al., 2022).

1.3 Hypothese en doel

We verwachten dat de blauwe diensten een positief effect hebben op de bedekking van waterplanten. Dat betekent dat de bedekking van submerse (ondergedoken) waterplanten, emerse (boven het water uitstekende) planten, drijfbladplanten hoger is in sloten met een beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket. De bedekking van flab en kroos is juist lager in sloten met beheerpakket. Deze verwachting is gebaseerd op het doel van de beheerpakketten om nutriënten (meststoffen) te verlagen en de groeiomstandigheden van waterplanten te verbeteren ten opzichte van regulier beheer of geen beheer.

Het doel van de ecologische analyse is om inzichtelijk te krijgen of de blauwe diensten (beheerpakketten) een aantoonbaar effect hebben op de waterkwaliteit, uitgedrukt in de parameter 'bedekking watervegetatie'.

1.4 Onderzoeksvragen en verwachting

Op basis van bovenstaande hypothese, zijn onderstaande onderzoeksvragen gedefinieerd en verwachtingen gespecificeerd. In het eerste deel nemen we alle beheerpakketten samen en in het tweede deel bekijken we deze apart. De derde vraag is gericht op de trendontwikkeling. Deze hypothesen zijn getoetst aan de hand van de data en statistische toetsen, toegelicht in hoofdstuk 2.

Onderzoeksvragen

- 1) Hebben de beheerpakketten gezamenlijk een effect op de bedekking met waterplanten in de sloot (ten opzichte van sloten zonder beheerpakket)?
 - a) Hebben de beheerpakketten gezamenlijk een effect op de bedekking met de verschillende groeivormen in de sloot en hoe groot is dit effect in vergelijking met de natuurlijke variatie?

- We verwachten een hogere bedekking waterplanten en minder flab en kroos in sloten met een beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket
- b) Heeft het aantal jaar beheer van de beheerpakketten gezamenlijk effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten? (i.e. is het aantal jaar beheer positief gecorreleerd met de bedekking van de verschillende groeivormen (submers, emers, drijfblad, kroos, flab_drijvend en oeverplanten)?
 - Bij 4 of meer jaar beheer verwachten we een hogere bedekking van ondergedoken, emerse en drijfbladplanten en een lagere bedekking van flab en kroos
- 2) Hebben de specifieke beheerpakketten effect op de bedekking van de verschillende groeivormen en/of de slibdikte in de sloot?
 - a) Hebben de specifieke beheerpakketten effect op de plantbedekking/slibdikte in de sloot en hoe groot is dit effect in vergelijking met de natuurlijke variatie?
 - We verwachten dat een aantal specifieke beheerpakketten effect heeft (zie tabel 2.2 in paragraaf 2.2)
 - b) Heeft het aantal jaren uitvoeren een specifiek beheerpakket effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten en/of de slibdikte?
 - Bij 4 of meer jaar beheer verwachten we effect

2 Methode

2.1 Gebruikte data en software

In tabel 2.1 is de gebruikte data weergegeven. De aangegeven afkorting is gebruikt om de bewerking stap voor stap te beschrijven (bijlage 1). In de rest van dit hoofdstuk is de voorbereiding globaal beschreven.

Tabel 2.1 Gebruikte data

Dataset	Afkorting	Relevante info	Jaar/versie	Format	Bron
Sken je sloot	Sken	Plantenbedekking (%), slibdikte	2016 t/m 2021	XLS/CSV	Waternet
Waterproef	WP	Plantenbedekking (%), slibdikte	2010 t/m 2021	XLS/CSV	Waternet
ANLB_pakketten	ANLB	Pakket	2016 t/m 2021	GPKG (losse bestanden)	Waternet
Ecologische analysegebieden	EAG	Code		SHP	Waternet
Bestand Bodemgebruik	Landbouw	Landbouw en overig agrarisch	2017	Web service	ESRI
BRT TOP10NL - Waterdeel lijn	Waterlijn	ID	2021	Web service	ESRI
BRT TOP10NL - Waterdeel vlak	Watervlak	ID	2021	Web service	ESRI
Provinciale grenzen	AGV	HH Amstel Gooi en Vecht	2021	Web service	ESRI

Gebruikte software:

- Qgis: Inladen geopackages, selecteren data
- ArcMAP: 'join by location'
- MS Excel: bewerken data
- R: statistische analyse

2.2 Beheerpakketten

Er is een groot aantal beheerpakketten waar agrariërs gebruik van kan maken (BIJ12, 2015; Boerennatuur, 2018). Niet alle ANLB-beheerpakketten zullen effect hebben op de waterkwaliteit. Daarom zijn de pakketten eerst gecategoriseerd, waarna is aangegeven of de categorie relevant is voor deze analyse. Dit zijn de blauwe diensten plus een aantal zeer vergelijkbare beheerpakketten. In tabel 2.2 zijn de categorieën weergegeven met daarbij de verwachting of het beheer relevant is voor de waterplanten in de sloot en deze analyse. In bijlage 2 is de volledige lijst met specifieke beheerpakketten opgenomen.

Tabel 2.2 Categorie-indeling beheerpakketten

Hoofdcategorie	Categorie	Relevant	Verwachting
Reduceren nutriënten vanaf perceel	Botanisch	Misschien	Geen verschil in bedekking van waterplanten tussen sloten met en zonder beheerpakket (excl. flab en kroos).
	Bufferzone, randen	ja	Lagere bedekking van kroos en flab, en hogere bedekking emerse en oevervegetatie in beheerde sloten.
Reduceren nutriënten uit waterbodem	Baggeren met de baggerpomp	ja	Minder kroos en flab en meer waterplanten in sloten met beheerpakket. Daarnaast een dunnere sliblaag en grotere waterdiepte (=positief, omdat veel veenweidesloten niet voldoende diep zijn of dicht zijn geslibd).
Betere inrichting voor waterplantengroei	Ecologisch slootschonen	ja	Hogere bedekking ondergedoken waterplanten, emerse, drijfblad en oeverplanten in sloten met beheerpakket.
	Natuurvriendelijke oever Poel en klein historisch water	ja Misschien	Hogere bedekking emerse en oevervegetatie. *Geen of te weinig meetpunten beschikbaar*.
Peilverhoging	Peilverhoging/Inundatie	Misschien	Hogere bedekking flab en kroos in sloten waar peilverhoging/inundatie is toegepast omdat de verwachting is dat er meer nutriënten in de sloot terecht komen.

2.3 Voorbewerking

Voordat met de daadwerkelijke analyse gestart kon worden, was een aantal voorbereidingsstappen nodig. In deze paragraaf vatten we die stappen samen. De specifieke stappen die zijn uitgevoerd staan beschreven in bijlage 1.

Selectie meetpunten per EAG

Voor de analyse zijn alleen de waterplantopname meetpunten van Waterproef geselecteerd die binnen het beheergebied van waterschap AGV vallen. Vervolgens is een selectie gemaakt op basis van het Bestand Bodemgebruik (BBG2017). Alleen meetpunten die volgens het BBG in landelijk en agrarisch gebied liggen zijn meegenomen in de analyse (n=1492). Dit betekent dat punten die vallen binnen het landgebruik 'Water' niet zijn meegenomen. Dit zijn voornamelijk punten in de plassen, maar ook enkele sloten in overwegend agrarisch gebied zijn gecategoriseerd als water. Het gaat om enkele punten die dus niet zijn meegenomen, waaronder een aantal van '(S)ken je sloot'. Vervolgens zijn de meetpunten gekoppeld aan het dichtstbijzijnde watergang binnen een straal van 50 m en is het EAG waarin de meetpunten liggen toegevoegd, in hoeverre dat nog niet in de data aangegeven was. In tabel 2.3 staat het aantal bemonsterde EAG's, sloten en locaties per jaar na deze selectie.

Tabel 2.3 Overzicht aantal bemonsterde EAG's, sloten en locaties per jaar

Programma		2016	2017	2018	2019	2020	2021
EAG's	Sken je sloot		22	23	34	44	41
	Waterproef	54	84	83	54	104	92
	Totaal	54	94	97	77	127	115
Sloten	Sken je sloot		125	242	235	380	316
	Waterproef	430	455	526	473	615	569
	Totaal	430	577	753	693	980	868
Locaties	Sken je sloot		140	258	246	413	334
	Waterproef	430	455	528	474	617	573
	Totaal	430	595	786	720	1.030	907

Beheerpakketten koppelen aan metingen en overzicht aantal sloten met beheer en meetpunten

Waternet heeft GIS-bestanden aangeleverd waarin per jaar is aangegeven welk beheerpakket van toepassing was op welk perceel of sloot. Aan de hand hiervan is per waterlichaam gekeken of er ANLB blauwe diensten wordt toegepast op de sloot of aangrenzende percelen (binnen een straal van 10 m, met een maximum van 5 categorieën). Ook is er voor elk meetjaar tussen 2016 en 2021 gekeken hoeveel jaar er op dat moment een ANLB blauwe diensten beheerpakket is toegepast. De samenvatting hiervan is in tabel 2.4 weergegeven. Daarnaast is gekeken of een vergelijkbaar beheerpakket (categorie) is toegepast.

Tabel 2.4 Het aantal jaar beheer (Blauwe dienst) tussen 2016 en 2021 per bemonsterde sloot

Monitoringsjaar	Aantal jaar met ANLB beheerpakket (Blauwedienst)						
	0	1	2	3	4	5	6
2016	326	104					
2017	458	23	96				
2018	509	48	39	157			
2019	394	19	75	27	178		
2020	659	28	25	70	22	176	
2021	542	35	38	35	37	17	164

2.4 Statistische analyses

Het is afhankelijk van de data en de onderzoeksvraag welke statistische toets nodig is om de hypothese te toetsen. Hierin zijn de volgende vragen van belang:

- Is de data numeriek (continue) of categorisch (discreet)?
- Is de data normaal verdeeld of niet?
- Hoeveel groepen willen we met elkaar vergelijken?
- Is er één of meerdere keren op één locatie gemeten?

In bijlage 3 is per vraag toegelicht tot welk antwoord en statistische toets we zijn gekomen.

Hieronder beschrijven we alleen kort de conclusies en de gebruikte toetsen.

De bedekkingspercentages zijn numeriek, maar niet normaal verdeeld. We vergelijken een groot aantal verschillende groepen (wel of geen beheer, het aantal jaar beheer, de beheervorm, het meetjaar en de EAG's) en het verschilt of er één of meerdere keren op een locatie gemonitord is. Er bestaat daarom geen passende statistische toets die aan alle voorwaarden voldoet.

Effect van beheerpakketten en meetjaren

Voor de vraag of de beheerpakketten significant effect hebben op de bedekkingspercentages, hebben we gekozen voor de meest passende toets, waarmee de minste informatie verloren gaat: de repeated measures ANOVA. Om het effect van de niet-normaalverdeelde data te minimaliseren is een log-transformatie toegepast. Voor de vraag of de bedekking juist hoger of lager in sloten met of zonder beheerpakket is, is vervolgens een HSD Tukey-post hoc gedaan. Hoe groot het gemiddelde verschil is in bedekkingspercentages tussen de sloten met beheerpakket en zonder beheerpakket is niet te zeggen, doordat de bedekkingspercentages log-getransformeerd zijn. De log-getransformeerde bedekkingspercentages worden van elkaar af getrokken, maar dit verschil is dus geen lineair verschil en dus niet terug te rekenen naar een bedekkingspercentage.

Uit beide testen komt een p-waarde. Als deze kleiner is dan 0,01 betekent dit dat er een groot significant verschil is tussen de vergeleken groepen, kleiner dan 0,05 een klein significant verschil en groter dan 0,05 is geen significant verschil.

Effect van aantal jaar beheer

Om de vraag te beantwoorden of het aantal jaar beheer effect heeft op de bedekkingspercentages hebben we gekozen voor de Spearman's rho correlatietest (geen log-transformatie). Uit de Spearman's rho test komen twee factoren naar voren: de p-waarde en de correlatiecoëfficiënt. De p-waarde geeft aan of de correlatie significant is ($p < 0,05$). Maar de belangrijkste uitkomst is de correlatiecoëfficiënt (r), die aangeeft hoe sterk het verband is en ook of er sprake is van een negatief (-1 tot 0) of positief (0 tot 1) verband.

We houden de indeling van Cohen aan:

$r = 0.1$ tot 0.3 à Zwakke correlatie

$r = 0.3$ tot 0.5 à Matige correlatie

$r = 0.5$ of hoger à Sterke correlatie

De test laat alleen zien óf er een verband is, niet of er ook een óorzakelijk verband is. Dus of het beheer de oorzaak is van de toe- of afname van de bedekking van waterplanten.

3 Resultaten

Hieronder hebben we de resultaten per onderzoeksvraag uitgewerkt. In de tekst is eerst het statistische resultaat beschreven (*schuingedrukt*), waarna de ecologische interpretatie in eenvoudigere woorden is opgenomen.

3.1 Gezamenlijk effect beheerpakketten en meetjaren (1a)

1a. Hebben de beheerpakketten gezamenlijk een effect op de bedekking met de verschillende groeivormen in de sloot en hoe groot is dit effect in vergelijking met de natuurlijke variatie?

In tabel 3.1 zijn de resultaten van de statistische toetsen ANOVA en de post hoc (HSD Tukey) weergegeven. Op het moment dat uit de toets naar voren komt dat Pr of p-waarde kleiner is dan 0,01, dan heeft de getoetste fixed factor (beheer of meetjaar) een groot significant effect op de bedekking van de specifieke groeivorm binnen een EAG. Is deze waarde kleiner dan 0,05, dan is er een gemiddeld effect. Op het moment dat deze waarde groter is dan 0,05, dan is er geen significant effect naar voren uit de getoetste data.

*Tabel 3.1 Resultaten ANOVA-test en HSD Tukey test op de gehele dataset, met wel of geen beheerpakket en het meetjaar als fixed factor, de EAG's als random factor. De resultaten van de HSD Tukey test voor de factor 'Meetjaar' zijn opgenomen in bijlage 4. **Groot, klein** en geen significant verschil*

Groeivorm	ANOVA (Is er effect?)		HSD Tukey test (Hoe groot is het effect door beheer?)	
	Beheer Pr (>F)	Meetjaar Pr (>F)	Beheer p-value	Beheerd minus onbeheerd log- getransformeerde bedekking (log(bedekking+1))
Kroos	0.046*	0.0005***	0.07	-0.11
Flab	0.63	0.0007***	-	-
Emerse vegetatie	0.047*	0.52	0.14	-0.08
Drijfbladplanten	2.6×10^{-11}***	3.2×10^{-5}	0.0002***	0.22
Submerse vegetatie	3.8×10^{-8}***	2.6×10^{-6}***	1.5×10^{-5}	-0.34
Oeverplanten	0.18	1.0	-	-

Gegeven de verschillen tussen de EAG's komen uit de ANOVA en de post hoc (HSD Tukey) de volgende resultaten naar voren per groeivorm:

- **Kroos:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant maar klein. De post hoc geeft aan dat er een iets lagere bedekking is in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket
- **Flab:** De bedekking varieert jaarlijks significant, maar er is geen significant verschil tussen sloten met beheerpakket en zonder beheerpakket

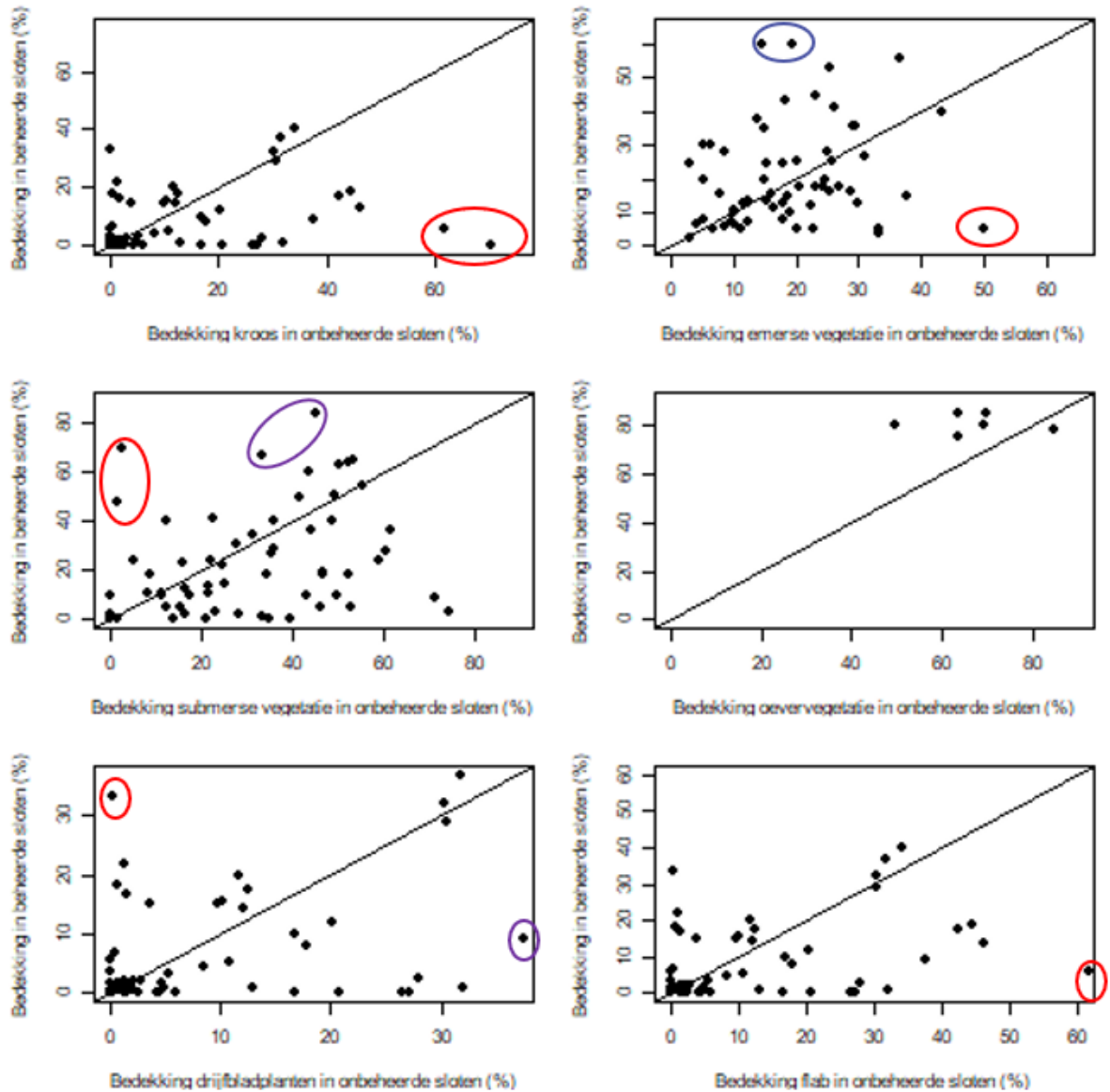
- **Emerse vegetatie:** Het significante verschil tussen sloten met beheerpakket en sloten zonder beheerpakket is klein. De post hoc geeft aan dat er een iets lagere bedekking is in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket
- **Drijfbladplanten:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met beheerpakket is de bedekking van drijfbladplanten hoger dan in sloten zonder beheerpakket
- **Submerse vegetatie:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met beheerpakket is de bedekking van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket
- **Oeverplanten:** Er is geen verschil tussen sloten met beheerpakket en zonder beheerpakket

Uit de ANOVA komt wel een significant verschil naar voren voor kroos en emerse vegetatie tussen sloten met beheerpakket en sloten zonder beheerpakket en uit de post hoc niet. De reden hiervoor bespreken we in hoofdstuk 4, paragraaf 4.3.

De bedekking van kroos, flab, drijfbladplanten en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk: het ene jaar is er gemiddeld meer kroos, flab of waterplanten dan andere jaren. Dit kan komen door verschillen in hoeveelheid neerslag, de gemiddelde zomer- en wintertemperatuur en het aantal zonuren tussen de jaren. Maar óók de beheerpakketten hebben een groot effect op de bedekkingspercentages van drijfbladplanten en submerse vegetatie en een klein effect op de bedekking van kroos en emerse vegetatie. Sloten met beheerpakket hebben gemiddeld een hogere bedekking van drijfbladplanten en een iets lagere bedekking van kroos, dan sloten zonder beheerpakket. De bedekking van submerse vegetatie is in sloten met beheerpakket lager dan in sloten zonder beheerpakket. Wat het effect is van de beheerpakketten op de emerse vegetatie komt niet naar voren uit de gebruikte toetsingen. Dit komt waarschijnlijk door de grote variatie binnen de EAG's.

3.1.1 Variatie tussen EAG's

Om bovenstaande resultaten iets meer visueel te maken en inzicht te krijgen in de variatie tussen de EAG's zijn per EAG de bedekkingspercentages van de verschillende groeivormen gemiddeld voor sloten met beheerpakket en gemiddeld voor sloten zonder beheerpakket. Deze gemiddelde waarden zijn in figuur 3.1 per groeivorm in scatterplots weergegeven, met op de horizontale x-as de gemiddelde bedekking in sloten zonder beheerpakket en op de verticale y-as de gemiddelde bedekking in sloten met beheerpakket. Elk punt geeft dus de gemiddelde bedekking van één EAG weer. Een punt boven de lijn betekent dat de gemiddelde bedekking hoger is in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket. Een punt onder de lijn betekent juist een hogere bedekking in de sloot zonder beheerpakket.



Figuur 3.1 De gemiddelde bedekkingspercentages per groeivorm en per EAG in onbeheerde versus beheerde sloten. Punten die boven de 1:1 lijn liggen, hebben een hogere bedekking in beheerde sloten dan in onbeheerde sloten. Punten die onder de 1:1 lijn gelegen zijn, hebben een hogere bedekking in onbeheerde sloten dan in beheerde sloten. Let op: uit de scatterplot is niet af te leiden of verschillen in gemiddelden tussen beheerde en onbeheerde sloten significant verschillen. De omcirkelde punten zijn in de tekst beschreven

Bij het merendeel van de EAG's is de bedekking met **kroos** gemiddeld gelijk tussen onbeheerde en beheerde sloten, óf is de bedekking in onbeheerde sloten hoger. Ter plaatse van 2570-EAG-1 (Baambrugge Westzijds, polder) en 2140-EAG-4 (Uithoornsche Polder) (omcirkeld in figuur 3.1) is de bedekking met kroos in onbeheerde sloten gemiddeld meer dan 60 %, terwijl de beheerde

sloten in dezelfde EAG een bedekking met kroos van gemiddeld minder dan 10 % hebben.

De verhouding in de gemiddelde bedekking met **emerse vegetatie** tussen beheerde en onbeheerde sloten varieert per EAG. Opvallend is 6450-EAG-3 (Aetsveldse Polder west)(rood omcirkeld), die een gemiddelde bedekking met emerse vegetatie van 50 % heeft in onbeheerde sloten. In beheerde sloten is de gemiddelde bedekking echter minder dan 10 %. Ook zijn er een aantal EAG's waarin de bedekking met emerse vegetatie beduidend hoger is in beheerde sloten dan in onbeheerde sloten, zoals 2240-EAG-1 (Holendrecht- en Bullewijker Polder (zuid en west), zuid en west) en 8040-EAG-1 (Osdorperbovenpolder)(paars omcirkeld), waar de gemiddelde bedekking meer dan 55 % is.

Ook de verhouding in de gemiddelde bedekking met **submerse vegetatie** tussen beheerde en onbeheerde sloten vertoont een grote mate van variatie tussen EAG's en is de gemiddelde bedekking in sloten met beheerpakket niet duidelijk hoger of lager dan in sloten zonder beheerpakket. In de EAG's 6450-EAG-3 (Aetsveldse Polder west, zuid) en 2140-EAG-1 (Uithoornse Polder midden) (rood omcirkeld) is de bedekking hoger in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket. De bedekking met submerse vegetatie is hier in sloten met beheerpakket respectievelijk circa 70 % en circa 45 %, terwijl de bedekking in sloten zonder beheerpakket minder dan 5 % is. Bij de EAG's 2550-EAG-5 (Noorderpolder (west)) en 2410-EAG-3 (Polder Waardassacker en Holendrecht (zuid)) (paars omcirkeld) is de bedekking met submerse vegetatie opvallend hoog in onbeheerde sloten (meer dan 70 %), terwijl de bedekking in onbeheerde sloten minder dan 10 % is.

De bedekking met **oevervegetatie** lijkt iets hoger te zijn in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket, maar de hoeveelheid gegevens is zeer beperkt. Uit de statistische toetsing (tabel 3.1) komt geen effect van alle beheerpakketten gezamenlijk op de oevervegetatie naar voren.

De verhouding in de gemiddelde bedekking met **drijfbladplanten** tussen sloten met en zonder beheerpakket vertoont ook een grote mate van variatie tussen EAG's. Bij 3300-EAG-15 (Muyeveld, Oostelijke Drecht noord) (rood omcirkeld) is de bedekking met drijfbladplanten in sloten met beheerpakket meer dan 30 %, terwijl de bedekking in sloten zonder beheerpakket minder dan 5 % is. Bij 2410-EAG-1 (Holendrecht polder) en 2400-EAG (Polder de Rondehoep)(paars omcirkeld) is de bedekking in onbeheerde sloten meer dan 30 %, terwijl de bedekking met drijfbladplanten in onbeheerde sloten minder dan 10 % is.

De bedekking met **flab** is in een groot deel van de EAG's hoger in sloten zonder beheerpakket dan in sloten met beheerpakket. Bij 2570-EAG-1 (Baambrugge Westzijds, polder) is de gemiddelde bedekking met flab meer dan 60 % in sloten zonder beheerpakket, terwijl de bedekking met flab minder dan 10 % is in sloten met beheerpakket. Ook het omgekeerde verschil komt voor en wordt mogelijk veroorzaakt door andere factoren. Bijvoorbeeld, bij 3300-EAG-15 (Muyeveld, Oostelijke Drecht noord) (paars) is de bedekking met flab meer dan 30 % in sloten beheerpakket, terwijl deze in sloten zonder beheerpakket minder dan 5 % is.

3.1.2 Variatie binnen EAG's

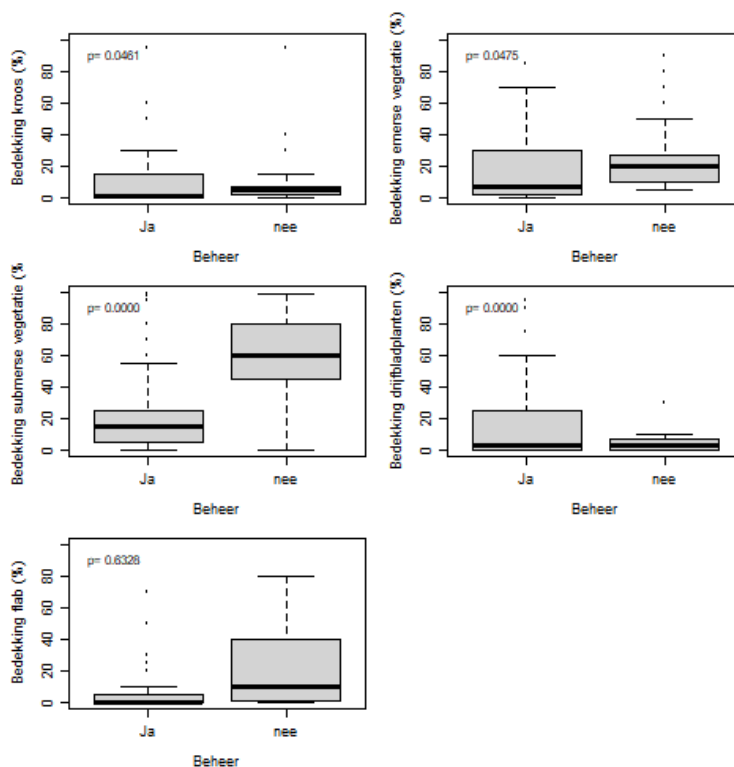
De variatie tussen de EAG's is dus groot. Maar ook de variatie binnen de EAG's is groot, zoals te zien is in de boxplots in figuur 3.2 en figuur 3.3. Hier zijn van twee EAG's de boxplots van de waargenomen bedekkingspercentages weergegeven van alle meetjaren (2016 tot en met 2021).

Uitleg interpretatie box-whisker plot:

De **dikgedrukte lijn** in de box is de mediaan, oftewel het middelste getal van alle getallen geordend van laag naar hoog. De helft van de waarnemingen heeft dus een hogere bedekking dan de dikgedrukte lijn en de helft van de waarnemingen heeft een lagere bedekking.

De boven- en onderkant van de **box** vormen het 1^e (of 25^{ste} percentiel) en 3^e kwartiel (75^{ste} percentiel). Met ander woorden, de helft van de waarnemingen valt binnen deze box.

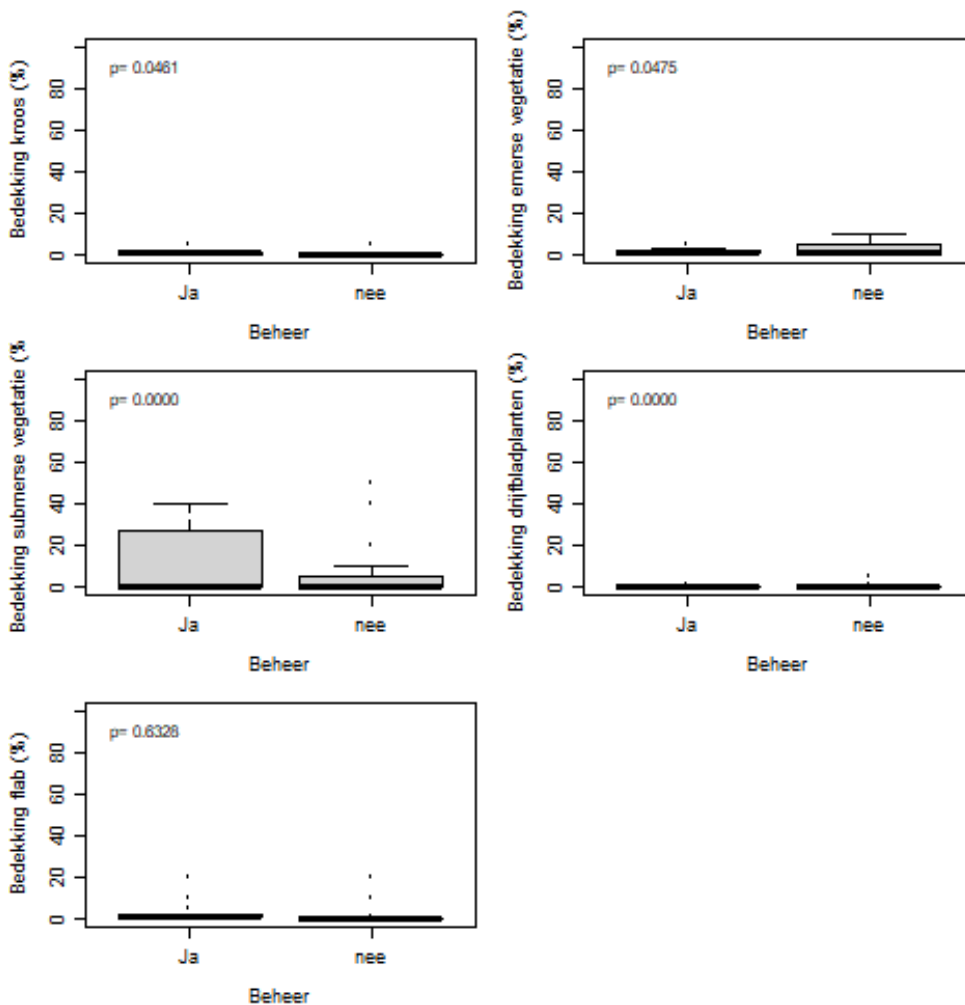
De uiteinden van de **'whiskers'** zijn anderhalf maal de interkwartielafstand (de afstand tussen het 1^e en 3^e kwartiel), óf de minimum en maximumwaarden (als deze kleiner zijn dan anderhalf maal de interkwartielafstand). De 'whiskers' geven dus een beeld van de spreiding of variatie van de hoge en lage bedekkingspercentages.



Figuur 3.2 Specifiek voorbeeld van EAG 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop. Boxplots van de waargenomen bedekkingspercentage tussen 2016 t/m 2021 in sloten met en zonder beheerpakketten

In polder Oukoop en polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost) komen de bedekkingspercentages grotendeels overeen met de resultaten uit de statistische analyse (tabel 3.1). De gemiddelde bedekking van emerse en submerse vegetatie is lager in sloten met beheer, dan in sloten zonder beheer. Maar de bedekking varieert tussen de 0 en 100 % voor zowel sloten met beheerpakket als sloten zonder beheerpakket. Voor kroos is dit effect minder sterk terug te zien en liggen de bedekkingspercentages in sloten met beheerpakket grotendeels onder de 5 %. De bedekking van drijfbladplanten is juist lager in sloten zonder beheer dan in sloten met beheer.

De bedekkingspercentages in Blokland (figuur 3.3) wijken af van de gemiddelde resultaten en zijn over het algemeen laag (minder dan 10 %). De bedekking van kroos en flab, is in de sloten met beheer hoger dan in sloten zonder beheer, maar dit is niet significant. De bedekking van submerse vegetatie is in Blokland significant hoger in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket.



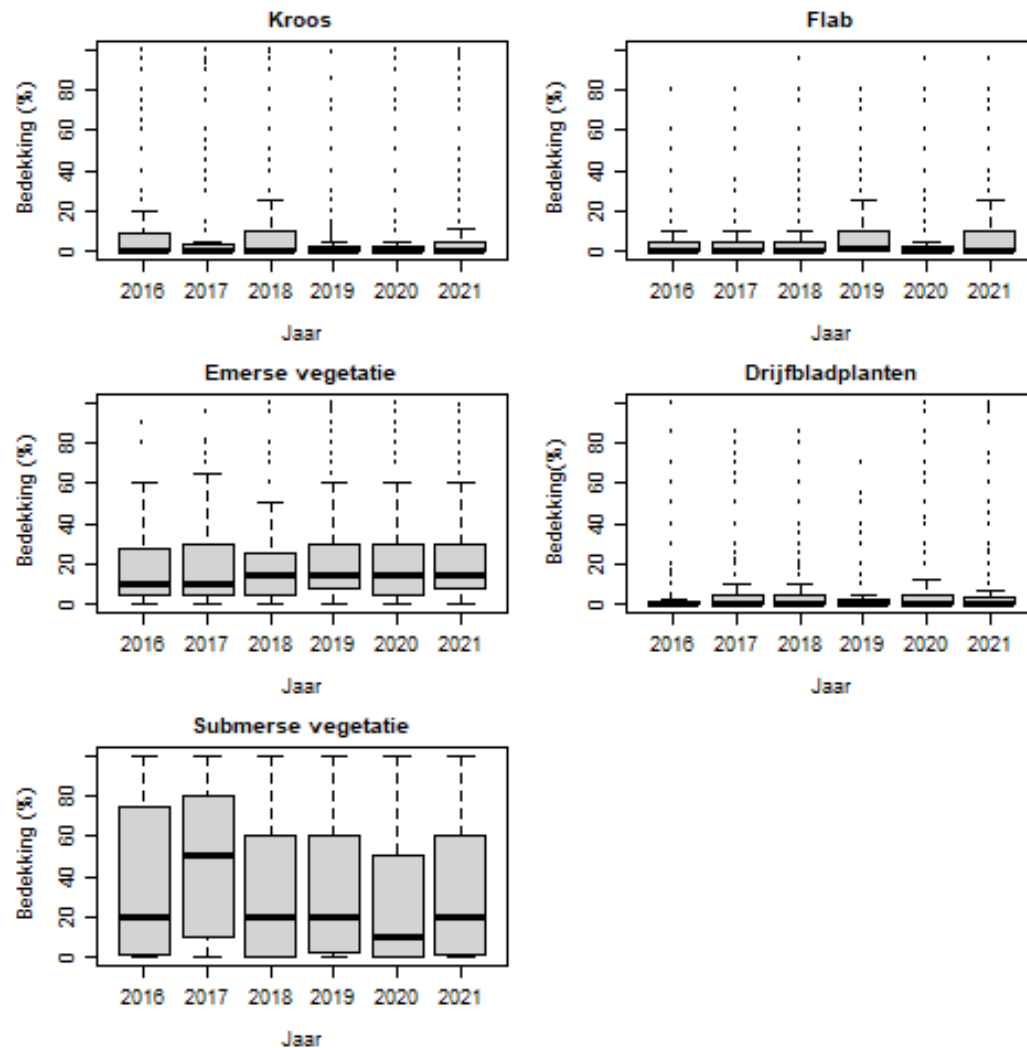
Figuur 3.3 Specifiek voorbeeld van 2625-EAG-1 Blokland, Blokland van de waargenomen bedekkingspercentage tussen 2016 t/m 2021 in sloten met en zonder beheerpakketten

3.2 Effect van aantal jaar beheer (1b)

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of het aantal jaar beheer van de beheerpakketten gezamenlijk effect heeft op de bedekking van de verschillende groeivormen, willen we eerst weten of er een jaarlijkse trend is. Daarvoor kijken we naar de sloten zonder beheerpakket.

3.2.1 Jaarlijkse trend in sloten zonder beheerpakket

Om te zien of er een trend is in de bedekkingspercentages van de verschillende groeivormen onafhankelijk van het beheer, zijn in figuur 3.4 de boxplots van de bedekkingspercentages in alle sloten zonder beheerpakket weergegeven van alle EAG's samen. In deze figuren is geen duidelijke toe- of afname van een specifieke groeivorm te zien. Dit betekent dat als er een toe- of afname te zien is naarmate het aantal jaar met beheerpakket toeneemt, dit hoogst waarschijnlijk dus ook daadwerkelijk door het beheer komt.



Figuur 3.4 Boxplots met de bedekking van de verschillende groeivormen in alle sloten zonder beheerpakket

3.2.2 Effect aantal jaar beheer (alle beheerpakketten en data samen)

1b. Heeft het aantal jaar beheer effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten?

Statistisch gezien is de vraag of het aantal jaar beheer positief gecorreleerd is met de bedekking van de verschillende groeivormen (submers, emers, drijfblad, kroos en flab en oevervegetatie).

Hiervoor is een Spearman's rho-test uitgevoerd op de totale dataset en de resultaten staan weergegeven in tabel 3.2.

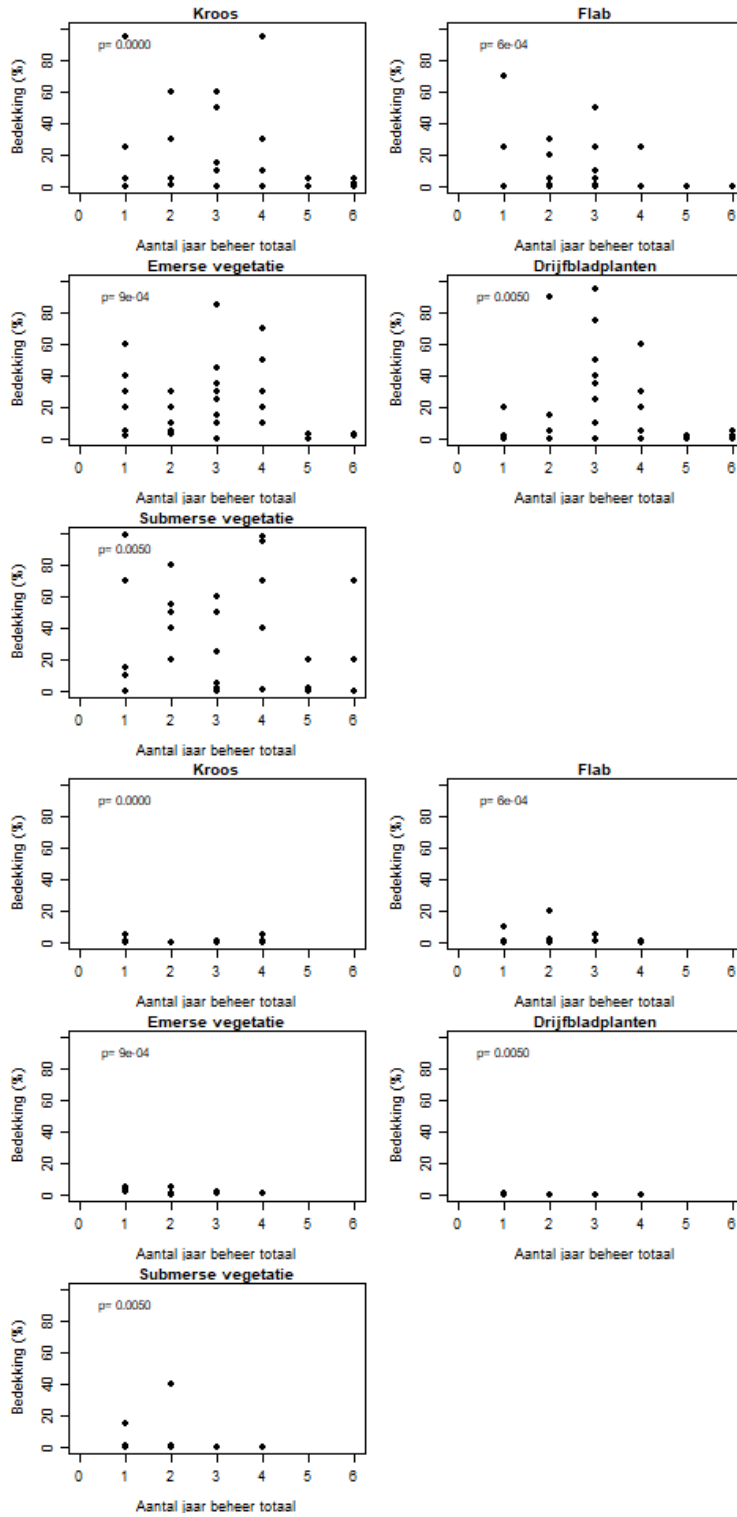
Ondanks dat voor kroos, emerse vegetatie, submerse vegetatie en drijfbladplanten een significant effect is gevonden ($p < 0,05$), blijkt uit de correlatiecoëfficiënten dat deze verbanden heel zwak zijn ($-0,16 < r < 0,17$). Dit betekent dat op basis van de huidige dataset niet mogelijk is om vast te stellen dat het beheer de bedekking van de verschillende groeivormen verbetert.

De variatie van de bedekkingspercentages tussen waterlichamen en EAG's is groter dan het effect van het aantal meetjaren dat een maatregelpakket aanwezig is.

We zien dat het aantal jaar beheer effect heeft op alle groeivormen, behalve oeverplanten, maar het is een zwakke relatie, waarschijnlijk doordat de jaarlijkse variatie en de variatie tussen EAG's ook groot is. Het effect van bijvoorbeeld de jaarlijkse hoeveelheid neerslag, temperatuur, bodemtype en herkomst van water is waarschijnlijk groter. De bedekking van alle groeivormen neemt heel langzaam af, naarmate het aantal jaar beheer toeneemt. In de voorbeeldgrafieken in figuur 3.5 dit ook terug te zien. In polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost) is de bedekking met name na 5 of 6 jaar beheer is lager, maar dit zijn ook veel minder meetpunten dan met 1-4 jaar beheer. In Blokland zijn veel minder metingen beschikbaar.

Tabel 3.2 Resultaten Spearman's rho-test alle data voor de correlatie tussen aantal jaar beheer (1 t/m 6) en de bedekking van waterplanten **Sterk**, **matig**, **zwak**

Groeivorm	Totaal aantal beheerjaren	
	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt
Kroos	1.3×10^{-7}	-0.15
Flab	0.0006	-0.09
Emerse vegetatie	0.0009	-0.09
Drijfbladplanten	0.0049	-0.08
Submerse vegetatie	0.005	-0.08
Oeverplanten	0.77	0.06



Figuur 3.5 De bedekkingspercentages uitgezet tegen het aantal jaar beheer in 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop (boven) en 2625-EAG-1 Blokland, Blokland (onder)

3.2.3 Effect aantal jaar beheer (S)ken je Sloot

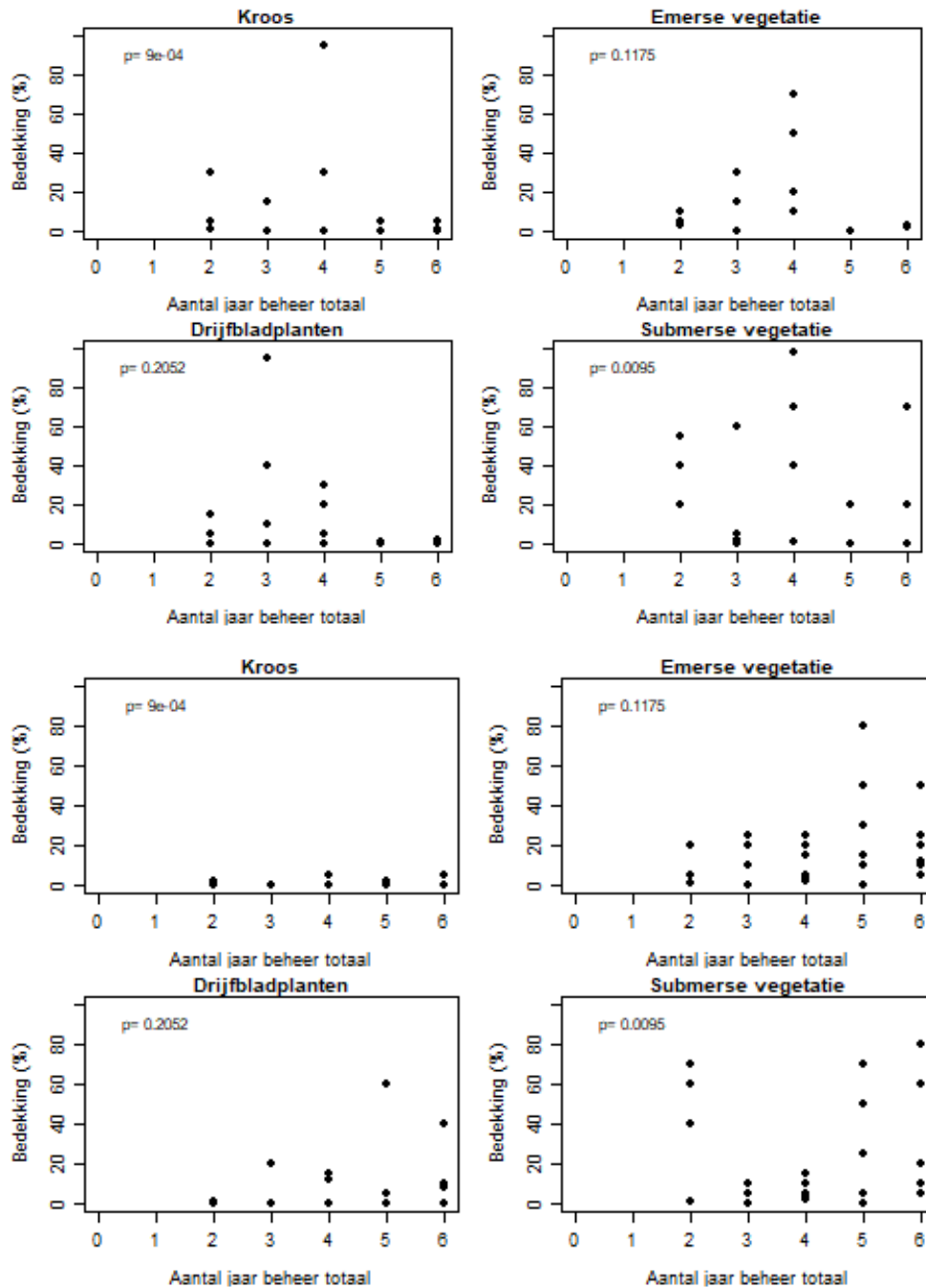
Dezelfde analyse is toegepast op enkel de (S)ken je Sloot-data en met minimaal vier meetjaren. De resultaten staan weergegeven in tabel 3.3. Hieruit komt hetzelfde naar voren als in de analyse met alle data, maar de relatie van het aantal jaar beheer met de bedekking van flab is hier sterker. In de sloten van agrariërs die meer jaar beheer hebben toegepast, is minder flab waargenomen. In figuur 3.6 is een aantal grafieken opgenomen van EAG's waarin inderdaad te zien is dat de bedekking van flab lager is in sloten op het moment dat er 4 of 5 jaar beheer heeft plaatsgevonden.

Dit bevestigt dat een lage correlatiecoëfficiënt in de eerdere analyse met alle data samen niet betekent dat er geen verband is tussen het aantal jaar beheer en de bedekkingspercentages, maar dat de dataset (zoals deze nu is geanalyseerd) onvoldoende inzicht kan geven in dit effect door sterke interacties tussen meetjaren, EAG's en aantal meetpunten.

Tabel 3.3 Resultaten Spearman's rho-test Sken je sloot-metpunten met minimaal 4 meetjaren (7 EAG's) voor de correlatie tussen aantal jaar beheer (1 t/m 6) en de bedekking van waterplanten. Significantie = groot, klein;

Correlatie = Sterk, matig, zwak

Groeivorm	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt
Kroos	0.0009	-0.19
Flab	3.3×10^{-7}	-0.30
Emerse vegetatie	0.11	-0.09
Drijfbladplanten	0.21	-0.08
Submerse vegetatie	0.009	-0.15



Figuur 3.6 Voorbeelden van waargenomen bedekking in relatie tot het aantal jaar beheer voor twee specifieke EAG's ((S)ken je sloot met minimaal 4 meetjaar). Boven: 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop. Onder: 2510-EAG-1 Groot Wilnis-Vinkeveen (zuid) en Polder Groot en Klein Oud-Aa, Heicop & Geer

3.3 Effect van soort beheer en jaarlijkse variatie (2a)

2a. Heeft het soort beheer effect op de bedekking van de verschillende groeivormen en/of de slibdikte in de sloot?

3.3.1 Reduceren nutriënten uit waterbodem

In tabel 3.4 zijn de resultaten van de statistische toetsen ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) weergegeven.

Tabel 3.4 Resultaten ANOVA-test en HSD Tukey test op sloten met beheer om nutriënten uit de waterbodem te verwijderen, met beheer en het meetjaar als fixed factor, de EAG's als random factori. **Groot, klein** en geen significant verschil

Groeivorm	ANOVA (Is er effect?)			HSD Tukey test (Hoe groot is het effect door beheer?)	
	Beheer Pr (>F)	Meetjaar Pr (>F)	Aantal meetwaarden	HSD Tukey (p- waarde)	Beheerd minus onbeheerd log- getransformeerde bedekking (log(bedekking+1))
Kroos	0.14	0.0005***	768	-	-
Flab	0.08	8.6 x 10⁻⁵	768	-	-
Emerse vegetatie	1.4 x 10⁻⁵	0.82	768	0.003**	-0.32
Drijfbladplanten	3.9 x 10⁻⁶	5.6 x 10⁻⁵	768	0.56	0.06
Submerse vegetatie	1.0 x 10⁻¹²	2.5 x 10⁻¹¹	1418	6.1 x 10⁻⁸	-0.73
Oeverplanten	-	-	-	-	-
Slibdikte	0.64	0.09	714	-	-

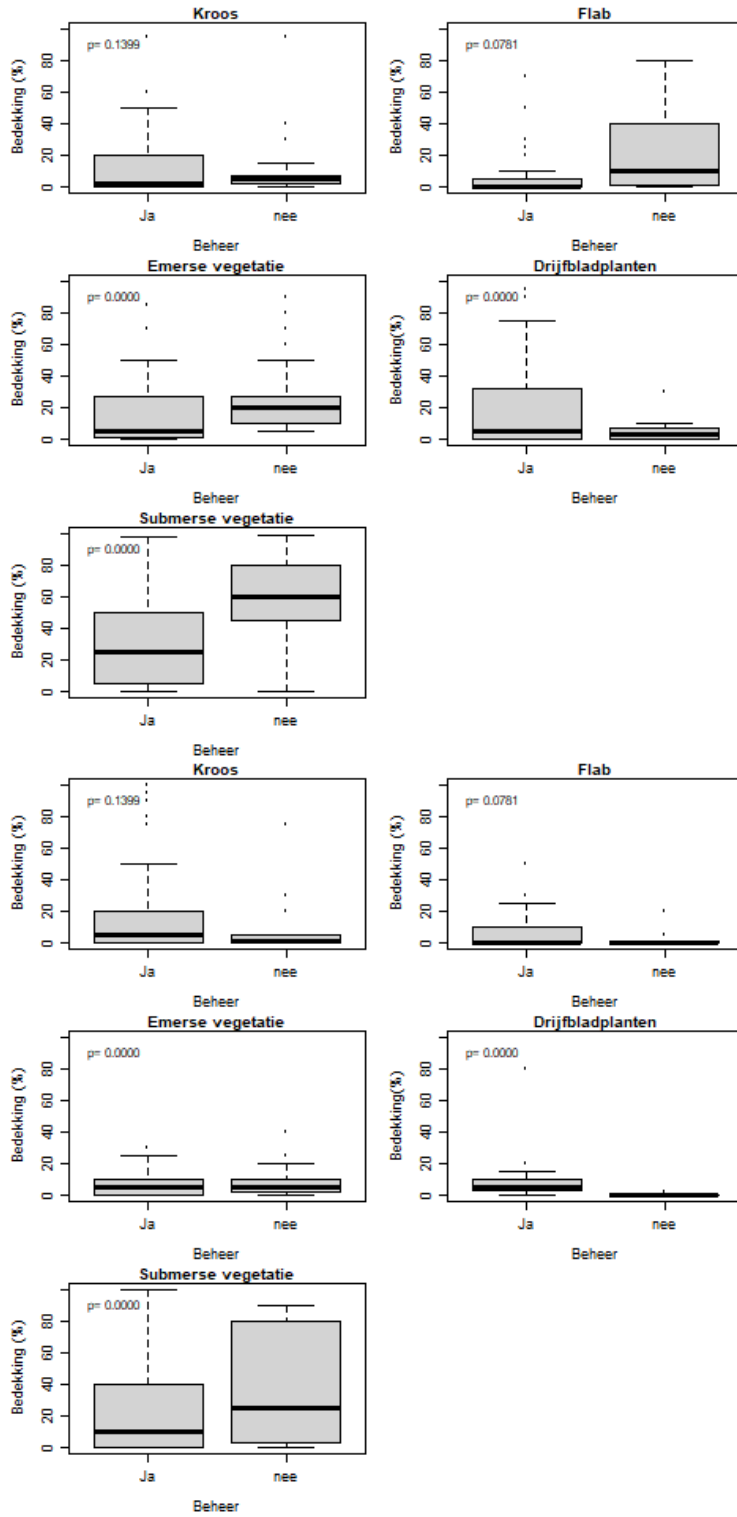
Gegeven de verschillen tussen de EAG's komen uit de ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) de volgende resultaten naar voren per groeivorm:

- **Kroos:** De bedekking varieert jaarlijks significant, maar er is geen significant verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket en zonder beheerpakket
- **Flab:** De bedekking varieert jaarlijks significant, maar er is geen significant verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket en zonder beheerpakket. De post hoc test geeft wel aan dat de bedekking van flab in sloten met nutriënt reducerend beheerpakket lager is dan in sloten zonder beheerpakket
- **Emerse vegetatie:** Er is een groot significant verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket en zonder beheerpakket. De post hoc geeft aan dat er een lagere bedekking is in sloten met beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket
- **Drijfbladplanten:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met nutriënt reducerend beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. De post hoc test geeft niet aan dat de bedekking significant hoger of lager is in sloten met nutriënt reducerend beheerpakket

- **Submerse vegetatie:** *De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met beheerpakket is de bedekking van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket*
- **Slibdikte:** *Er is geen significant verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket en sloten zonder beheerpakket*

Uit de ANOVA komt wel een significant verschil naar voren voor emerse vegetatie tussen sloten met beheerpakket en sloten zonder beheerpakket en uit de post hoc niet. Voor flab komt geen significant verschil naar voren uit de ANOVA, maar wel uit de post hoc test. De reden hiervoor bespreken we in hoofdstuk 4, paragraaf 4.3.

De jaarlijkse variatie in bedekking van kroos, flab, drijfbladplanten en submerse vegetatie is groot. Maar óók beheerpakketten die de nutriënten uit de waterbodem reduceren, hebben een groot effect op de bedekkingspercentages van emerse vegetatie, drijfbladplanten en submerse vegetatie. Sloten met beheerpakket hebben gemiddeld een lagere bedekking van emerse en submerse vegetatie. Wat het effect is van dit beheer op drijfbladplanten is niet uit deze toetsing naar voren gekomen, waarschijnlijk doordat de variatie binnen de EAG's groot is. Het effect van de baggerpomp op emerse vegetatie en submerse vegetatie is te zien in de boxplots van Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost) en Polder de Rondehoep (figuur 3.7). Ook de bedekking van flab lijkt gemiddeld lager te zijn in sloten met nutriënt reducerend beheerpakket, maar dit verschil is klein en dus niet significant. Er is geen significant effect op de slibdikte terug te zien in de data. Aan de hand van de data-analyse kunnen we niet verklaren waarom.



Figuur 3.7 Boxplot van bedekkingspercentages in 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop (boven) en in 2400-EAG-4 Polder de Rondehoep (onder), noord-oost met (ja) of zonder (nee) beheer Reduceren nutriënten uit waterbodem

3.3.2 Reduceren nutriënten vanaf het perceel

In tabel 3.5 zijn de resultaten van de statistische toetsen ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) weergegeven.

Tabel 3.5 Resultaten ANOVA-test en HSD Tukey test op sloten met beheer om instroom van nutriënten vanaf het perceel te beperken, met beheer en het meetjaar als fixed factor, de EAG's als random factori. **Groot**, **klein** en geen significant verschil

Groeivorm	ANOVA (Is er effect?)			HSD Tukey test (Hoe groot is het effect door beheer?)	
	Beheer Pr (>F)	Meetjaar Pr (>F)	Aantal meetwaarden	HSD Tukey (p-waarde)	Beheerd minus onbeheerd log-getransformeerde bedekking (log(bedekking+1))
Kroos	0.16	0.02*	1738	-	--
Flab	0.02*	0.16	1738	0.11	0.13
Emerse vegetatie	0.42	0.78	1738	-	-
Drijfbladplanten	3.3×10^{-8}	0.03*	1750	0.003**	0.23
Submerse vegetatie	9.3×10^{-10}	1.6×10^{-10}	2821	1.4×10^{-7}	-0.38
Oeverplanten	0.007**	0.99	148	0.20	0.25

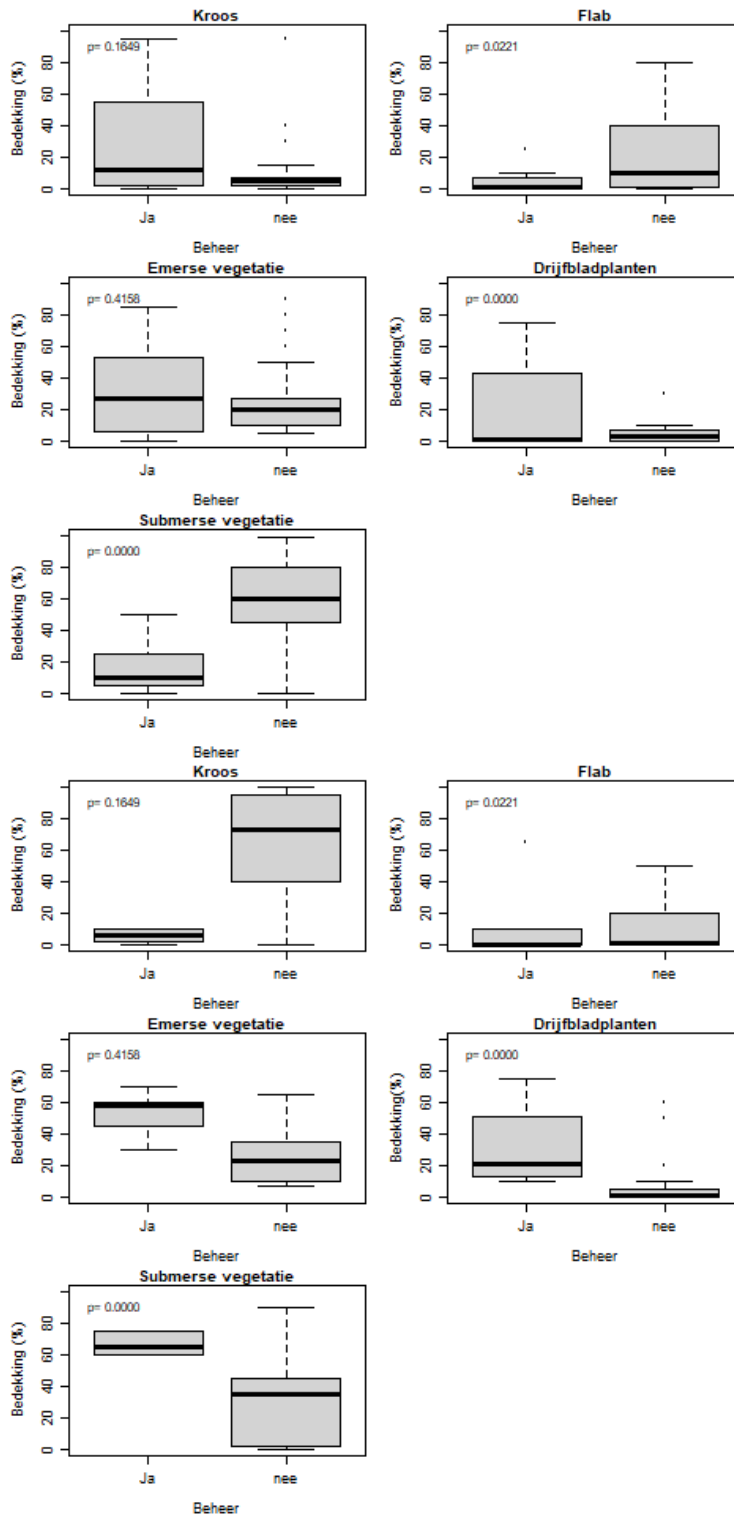
Gegeven de verschillen tussen de EAG's komen uit de ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) de volgende resultaten naar voren per groeivorm:

- **Kroos:** Er is een kleine significante jaarlijkse variatie, maar er is geen significant verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket vanaf perceel en zonder beheerpakket
- **Flab:** Het significante verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket vanaf het perceel en zonder beheerpakket is klein. De post hoc test geeft niet aan dat de bedekking significant hoger of lager is in sloten met nutriënt reducerend beheerpakket
- **Emerse vegetatie:** Er is geen verschil tussen sloten met nutriënt reducerend beheerpakket vanaf het perceel en zonder beheerpakket
- **Drijfbladplanten:** Er is een kleine significante jaarlijkse variatie én het verschil tussen een sloot met nutriënt reducerend beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met beheerpakket is de bedekking van drijfbladplanten hoger dan in sloten zonder beheerpakket
- **Submerse vegetatie:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met beheerpakket is de bedekking van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket
- **Oeverplanten:** Het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. De post hoc test geeft niet aan dat de bedekking significant hoger of lager is in sloten met nutriënt reducerend beheerpakket vanaf het perceel

Uit de ANOVA komt wel een (klein) significant verschil naar voren voor flab tussen sloten met beheerpakket en sloten zonder beheerpakket en uit de post hoc niet. Voor flab komt geen significant verschil naar voren uit de ANOVA, maar wel uit de post hoc test. De reden hiervoor bespreken we in hoofdstuk 4, paragraaf 4.3.

De bedekking van kroos en drijfbladplanten varieert jaarlijks een beetje en de bedekking van submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk. Maar de bedekking van flab, drijfbladplanten, submerse vegetatie en oeverplanten wordt ook beïnvloed door de instroom van voedingsstoffen vanaf het perceel te beperken, door bijvoorbeeld een bufferstrook. Sloten met een bufferstrook of botanische rand hebben gemiddeld een lagere bedekking submerse vegetatie en een hogere bedekking drijfbladplanten. Wat het effect van dit soort beheer is op de bedekking flab en oeverplanten is niet uit de gebruikte toetsingen naar voren gekomen. Dit komt waarschijnlijk doordat de variatie binnen de EAG's groot is en de gemiddelde bedekkingspercentages tussen de EAG's dus weinig van elkaar verschillen.

In sloten met een bufferstrook is de bedekking van drijfbladplanten hoger en van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket. Voor flab geldt dat de bedekking in sloten met beheerpakket en klein beetje hoger is dan in sloten zonder beheerpakket. In Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop is in de bloxplot voor flab juist het tegenovergestelde terug te zien (figuur 3.8).



Figuur 3.8 Boxplot van bedekkingspercentages in 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop (boven) en in 2570-EAG-1 Baambrugge Westzijds (onder), polder met (ja) of zonder (nee) beheer Reduceren nutriënten vanaf het perceel

3.3.3 Betere inrichting voor waterplantengroei

In tabel 3.6 zijn de resultaten van de statistische toetsen ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) weergegeven.

Tabel 3.6 Resultaten ANOVA-test en HSD Tukey test op sloten met een betere inrichting voor waterplantengroei, met beheer en het meetjaar als fixed factor, de EAG's als random factor. **Groot, klein** en geen significant verschil

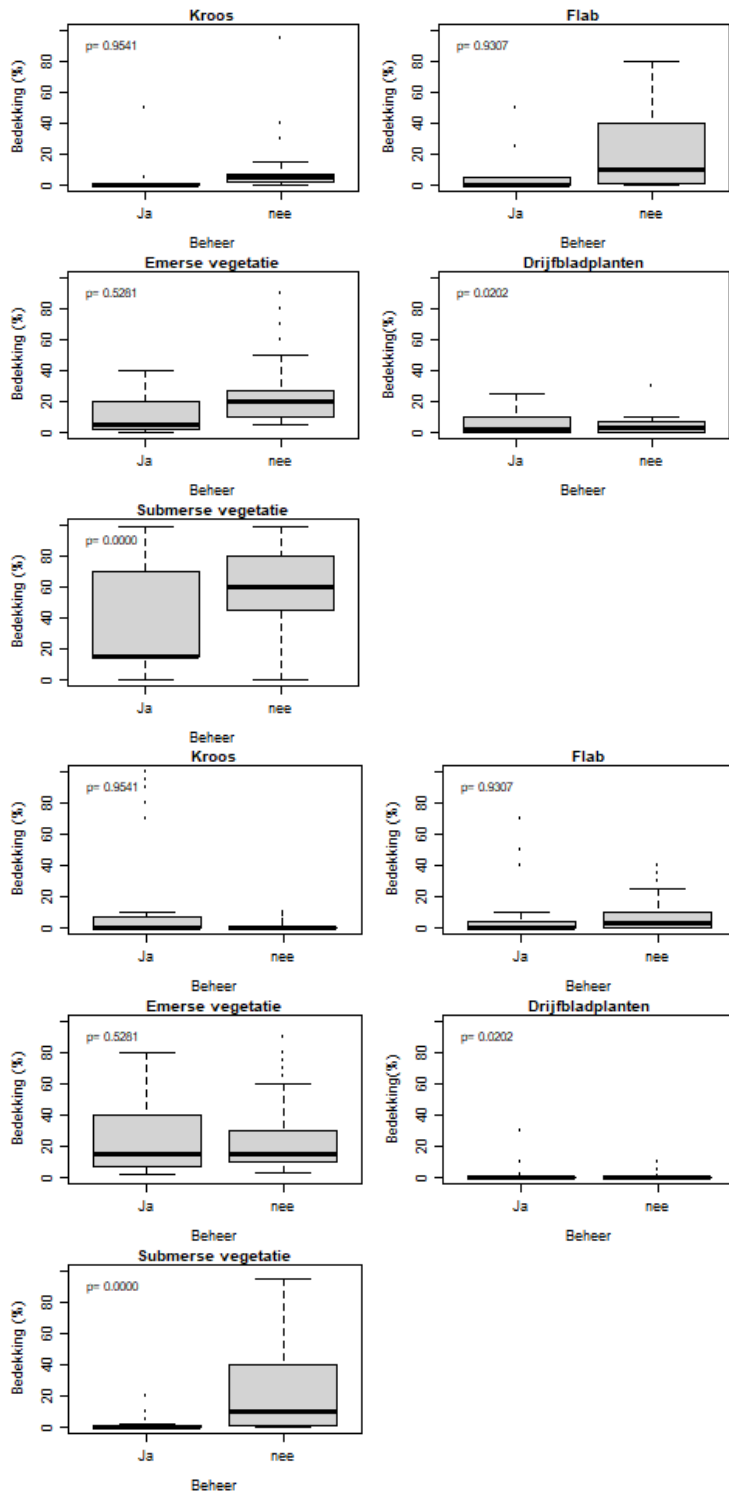
Groeivorm	ANOVA (Is er effect?)			HSD Tukey test (Hoe groot is het effect door beheer?)	
	Beheer Pr (>F)	Meetjaar Pr (>F)	Aantal meetwaarden	HSD Tukey (p-waarde)	Beheerd minus onbeheerd log-getransformeerde bedekking (log(bedekking+1))
Kroos	0.95	0.001**	1063	-	-
Flab	0.93	0.14	1063	-	-
Emerse vegetatie	0.53	0.88	1063	-	-
Drijfbladplanten	0.02*	0.03*	1081	0.48	0.07
Submerse vegetatie	<2 x 10⁻¹⁶	<2 x 10⁻¹⁶	2121	2.2 x 10⁻¹⁶	-0.68
Oeverplanten	0.007**	0.62	52	0.002**	1.20

Gegeven de verschillen tussen de EAG's komen uit de ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) de volgende resultaten naar voren per groeivorm:

- **Kroos:** De bedekking varieert jaarlijks significant, maar er is geen significant verschil tussen sloten met een betere inrichting voor waterplantengroei en sloten zonder beheerpakket.
- **Flab:** Er is geen verschil tussen sloten met inrichting voor waterplantengroei en sloten zonder beheerpakket.
- **Emerse vegetatie:** Er is geen verschil tussen sloten met inrichting voor waterplantengroei en sloten zonder beheerpakket.
- **Drijfbladplanten:** Er is een kleine jaarlijkse variatie en een klein significant verschil tussen sloten met inrichting voor waterplantengroei en sloten zonder beheerpakket. Uit de post hoc komt niet naar voren of de bedekking in sloten met inrichting voor waterplantengroei hoger of lager is dan in sloten zonder beheerpakket.
- **Submerse vegetatie:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met inrichting voor waterplantengroei is de bedekking van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket.
- **Oeverplanten:** Er is een klein significant verschil tussen een sloot met inrichting voor waterplantengroei en een sloot zonder beheerpakket. De bedekking van oeverplanten is significant hoger in sloten met inrichting voor waterplantengroei dan in sloten zonder beheerpakket.

De bedekking van drijfbladplanten varieert jaarlijks een beetje en de bedekking van flab en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk. Maar ook een natuurvriendelijke oever of ecologisch beheer hebben effect op de bedekking van drijfbladplanten, submerse vegetatie en oevervegetatie.

Sloten met een natuurvriendelijke oever of die natuurvriendelijk beheerd worden, hebben een hogere bedekking oeverplanten en een lagere bedekking submerse vegetatie. Wat het effect is van de inrichting op drijfbladplanten is niet uit deze toetsing naar voren gekomen. Dit komt waarschijnlijk doordat de bedekkingspercentages van drijfbladplanten over het algemeen laag zijn. Het effect van de natuurvriendelijke oever en ecologisch beheer op submerse vegetatie is goed terug te zien in de polders Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), en polder Baambrugge Westzijds (figuur 3.9). Voor drijfbladplanten is dit minder duidelijk.



Figuur 3.9 Boxplot van bedekkingspercentages in 2501-EAG-1 Polder Oukoop en Polder Groot Wilnis-Vinkeveen (oost), Oukoop (boven) en in 3370-EAG-1 Polder Achtienhoven, Gagelweg/Kooidijk (onder), polder met (ja) of zonder (nee) beheer Betere inrichting voor waterplantengroei

3.3.4 Peilverhoging/inundatie

In tabel 3.7 zijn de resultaten van de statistische toetsen ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) weergegeven.

Tabel 3.7 Resultaten ANOVA-test en HSD Tukey test op sloten met peilverhoging/inundatie, met de EAG's als random factor

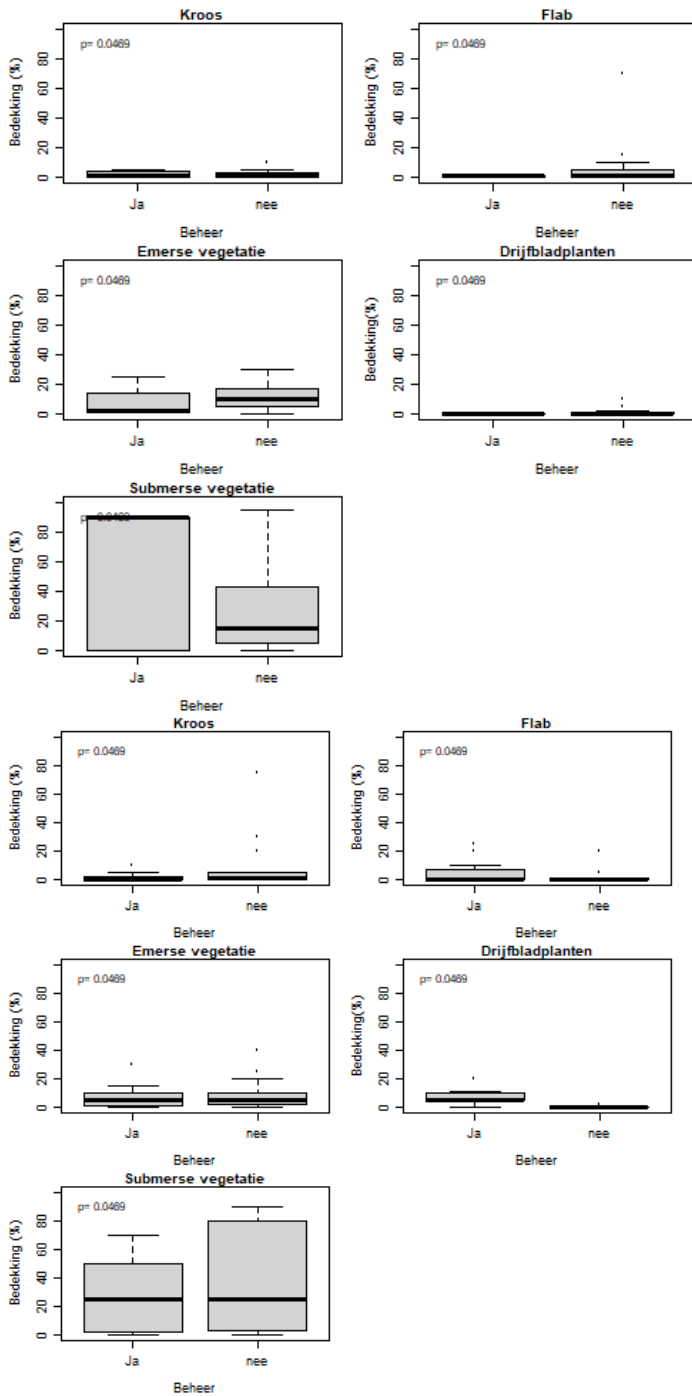
Groeivorm	ANOVA (Is er effect?)			HSD Tukey test (Hoe groot is het effect door beheer?)	
	Beheer Pr (>F)	Meetjaar Pr (>F)	Aantal meetwaarden	HSD Tukey (p-waarde)	Beheerd minus onbeheerd log-getransformeerde bedekking (log(bedekking+ 1))
Kroos	0.046*	0.006**	347	0.03*	-0.38
Flab	0.12	0.058	347		
Emerse vegetatie	0.91	0.25	347		
Drijfbladplanten	0.21	9.7 x 10⁻⁵	347		
Submerse vegetatie	1.7 x 10⁻⁷	5.8 x 10⁻⁶	542	0.002**	
Oeverplanten	Te weinig data	Te weinig data	1		

Gegeven de verschillen tussen de EAG's komen uit de ANOVA en de post hoc (HDS Tukey) de volgende resultaten naar voren per groeivorm:

- **Kroos:** De bedekking varieert jaarlijks significant en er is een klein significant verschil tussen sloten met peilverhoging/inundatie en sloten zonder beheerpakket. In sloten met peilverhoging of inundatie is de bedekking hoger dan in sloten zonder beheer
- **Flab:** Er is geen verschil tussen sloten met waterpeilverhoging/inundatie en sloten zonder beheerpakket
- **Emerse vegetatie:** Er is geen verschil tussen sloten met waterpeilverhoging/inundatie en sloten zonder beheerpakket
- **Drijfbladplanten:** Er is een grote jaarlijkse variatie en geen significant verschil tussen sloten met waterpeilverhoging/inundatie en sloten zonder beheerpakket
- **Submerse vegetatie:** De bedekking varieert jaarlijks significant én het verschil tussen een sloot met beheerpakket en een sloot zonder beheerpakket is significant groot. In sloten met waterpeilverhoging/inundatie is de bedekking van submerse vegetatie lager dan in sloten zonder beheerpakket
- **Oeverplanten:** Er is te weinig data om een verschil te kunnen toetsen

Er zijn verschillende beheerpakketten peilverhoging variërend van 20-40 cm verhoging, afhankelijk van het type bodem: bij veen max 25 cm en bij klei max 40 cm. Ook variëren de beheerpakketten in peilopzet in de tijd: of in de periode 1 februari tot 15 juni of in de periode 15 maart tot 15 juni. De bedekking van kroos, drijfbladplanten en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk. Ook peilverhoging of inundatie heeft effect op de bedekking van kroos en submerse vegetatie. In sloten waar geen peilverhoging plaatsvindt is de bedekking van deze groeivormen hoger dan in sloten waar dit wel gebeurt. In Groot Wilnis-Vinkeveen (zuid) en Polder Groot en

Klein Oud-Aa, Heicop & Geer en de Ronde Hoep, noord oost, is dit niet goed terug te zien (figuur 3.10).



Figuur 3.10 Boxplot bedekkingspercentages in 2510-EAG-1 Groot Wilnis-Vinkeveen (zuid) en Polder Groot en Klein Oud-Aa, Heicop & Geer (boven) en 2400-EAG-4 Polder de Rondehoep, noord-oost (onder) met (ja) en zonder (nee) Peilverhoging/inundatie

3.4 Aantal jaar soort beheer (2b)

2b. Heeft het aantal jaar beheer van een specifiek beheerpakket effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten? (i.e. is het aantal jaar beheer positief gecorreleerd met de bedekking van de verschillende groeivormen (submers, emers, drijfblad, kroos en flab en oevervegetatie)?

Hiervoor is een Spearman's rho-test uitgevoerd op de sloten met een specifiek beheerpakket.

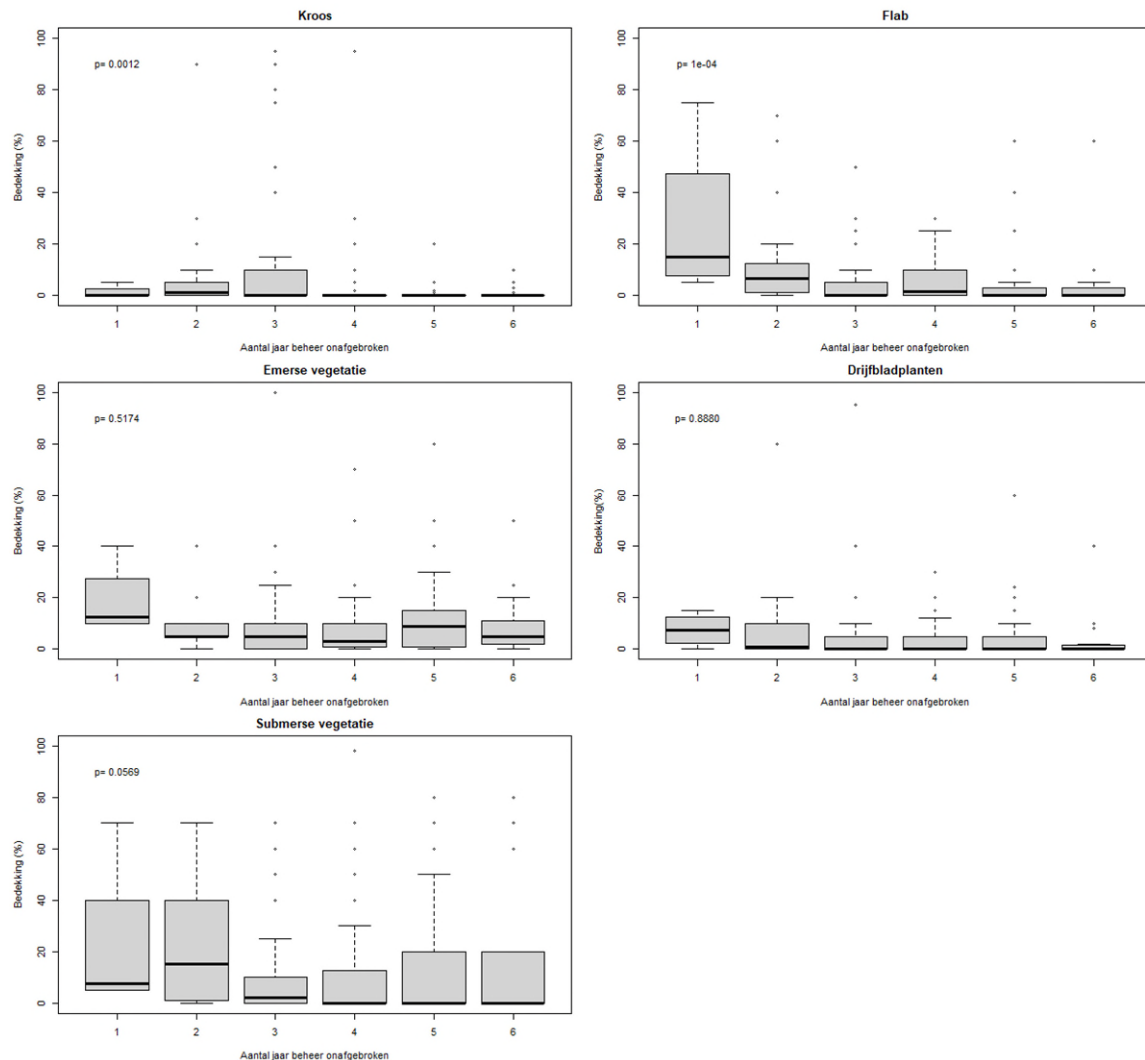
3.4.1 Reduceren nutriënten uit waterbodembodem

De resultaten van de Spearman's rho-test staan weergegeven in tabel 3.8. Er bestaat een significant verband tussen het aantal jaar dat de baggerpomp is toegepast en de bedekking van kroos en flab. Hoe meer jaar dit is toegepast, hoe lager de bedekking. De relatie tussen het toepassen van de baggerpomp en de bedekking van kroos en flab is matig. Het effect op submerse vegetatie is niet significant en het verband zwak.

Hoe meer jaar de baggerpomp is toegepast, hoe lager de bedekking van flab en kroos. In figuur 3.11 is een boxplot weergegeven van de bedekkingspercentages met het aantal jaar dat de baggerpomp is toegepast. Hierin is ook duidelijk te zien dat de bedekkingspercentages van flab en kroos afnemen.

Tabel 3.8 Resultaten Spearman's rho-test op sloten waar beheer is toegepast om nutriënten uit de waterbodembodem te reduceren. Significantie = groot, klein; Correlatie = Sterk, matig, zwak

Groeivorm	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt	Aantal meetpunten
Kroos	0.001	-0.24	177
Flab	5.8 x 10⁻⁵	-0.29	177
Emerse vegetatie	0.52	-0.05	177
Drijfbladplanten	0.89	-0.01	177
Submerse vegetatie	0.06	-0.11	307
Oeverplanten	Geen data	Geen data	0
Slib	0.60	0.03	305



Figuur 3.11 Boxplot van bedekkingspercentages met het aantal jaar beheer voor sloten met beheer Reduceren nutriënten uit waterbodem (alle EAG's samen).

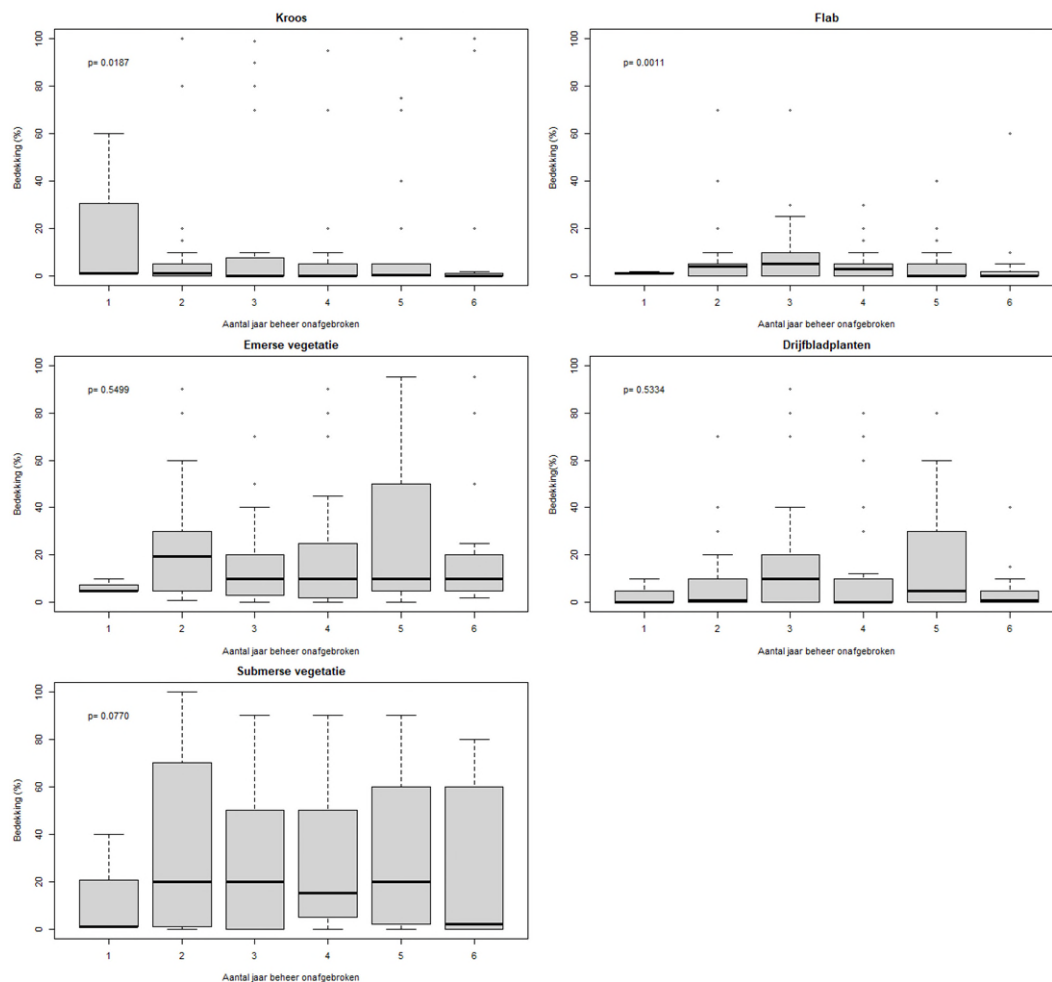
3.4.2 Reduceren nutriënten vanaf het perceel

De resultaten van de Spearman's rho-test staan weergegeven in tabel 3.9. Er is een significant verband tussen het aantal jaar beheer (bufferstrook) en de bedekking van flab en kroos, maar dit verband is zwak.

Hoe meer jaar de instroom van nutriënten vanaf het perceel is beperkt, hoe lager de bedekking van kroos en flab, maar de variatie tussen sloten, EAG's en jaren is groot, waardoor het niet overall zichtbaar is. In figuur 3.12 is een boxplot weergegeven van de bedekkingspercentages met het aantal jaar dat de instroom van nutriënten beperkt wordt doormiddel van bijvoorbeeld een bufferstrook. Hierin is ook te zien dat de bedekkingspercentages van flab en kroos iets afnemen, maar dit is minder duidelijk dan bij de baggerpomp.

Tabel 3.9 Resultaten Spearman's rho-test op sloten waar de instroom van nutriënten wordt beperkt. Significantie = groot, klein; Correlatie = Sterk, matig, zwak

Groevorm	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt	Aantal meetpunten
Kroos	0.02	-0.19	149
Flab	0.001	-0.26	149
Emerse vegetatie	0.55	0.05	149
Drijfbladplanten	0.53	-0.05	149
Submerse vegetatie	0.08	-0.13	184
Oeverplanten	Geen data	Geen data	0



Figuur 3.12 Boxplot van bedekkingspercentages met het aantal jaar beheer voor sloten met beheer Reduceren nutriënten vanaf het perceel (alle EAG's samen)

3.4.3 Betere inrichting voor waterplantengroei

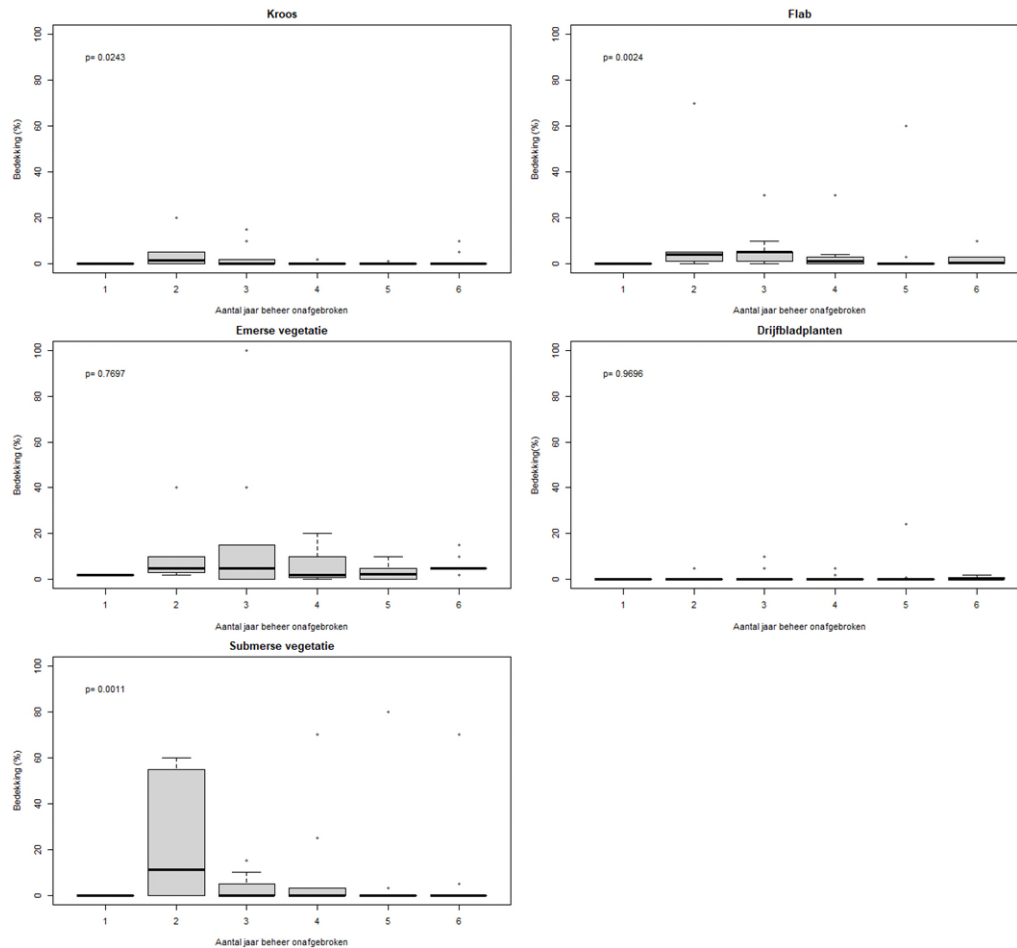
De resultaten van de Spearman's rho-test staan weergegeven in tabel 3.10. Er is een significant verband tussen het aantal jaar beheer (inrichting voor waterplantengroei) en de bedekking van

kroos, flab en submerse vegetatie. De correlatie is matig en negatief: de bedekking van kroos, flab en submerse vegetatie neemt af.

In sloten waar de inrichting langer geschikt is voor de groei van waterplanten of ecologisch wordt geschoond, groeit minder kroos, flab en submerse vegetatie. In figuur 3.13 is een boxplot weergegeven van de bedekkingspercentages met het aantal jaar dat er een natuurvriendelijke oever aanwezig is of ecologisch wordt geschoond. Hierin is te zien dat de bedekking van kroos en flab over het algemeen al laag is in deze sloten. De bedekking van submerse vegetatie is na 2 jaar beheer veel hoger dan na het eerste jaar of naarmate er langer beheer is uitgevoerd.

Tabel 3.10 Resultaten Spearman's rho-test op sloten met een betere inrichting voor waterplantengroei Significantie = groot, klein; Correlatie = Sterk, matig, zwak

Groeivorm	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt	Aantal meetpunten
Kroos	0.02	-0.32	47
Flab	0.002	-0.43	47
Emerse vegetatie	0.77	-0.04	47
Drijfbladplanten	0.96	0.006	47
Submerse vegetatie	0.001	-0.33	92
Oeverplanten	Geen data	Geen data	0



Figuur 3.13 Boxplot van bedekkingspercentages met het aantal jaar beheer voor sloten met beheer betere inrichting waterplantengroei

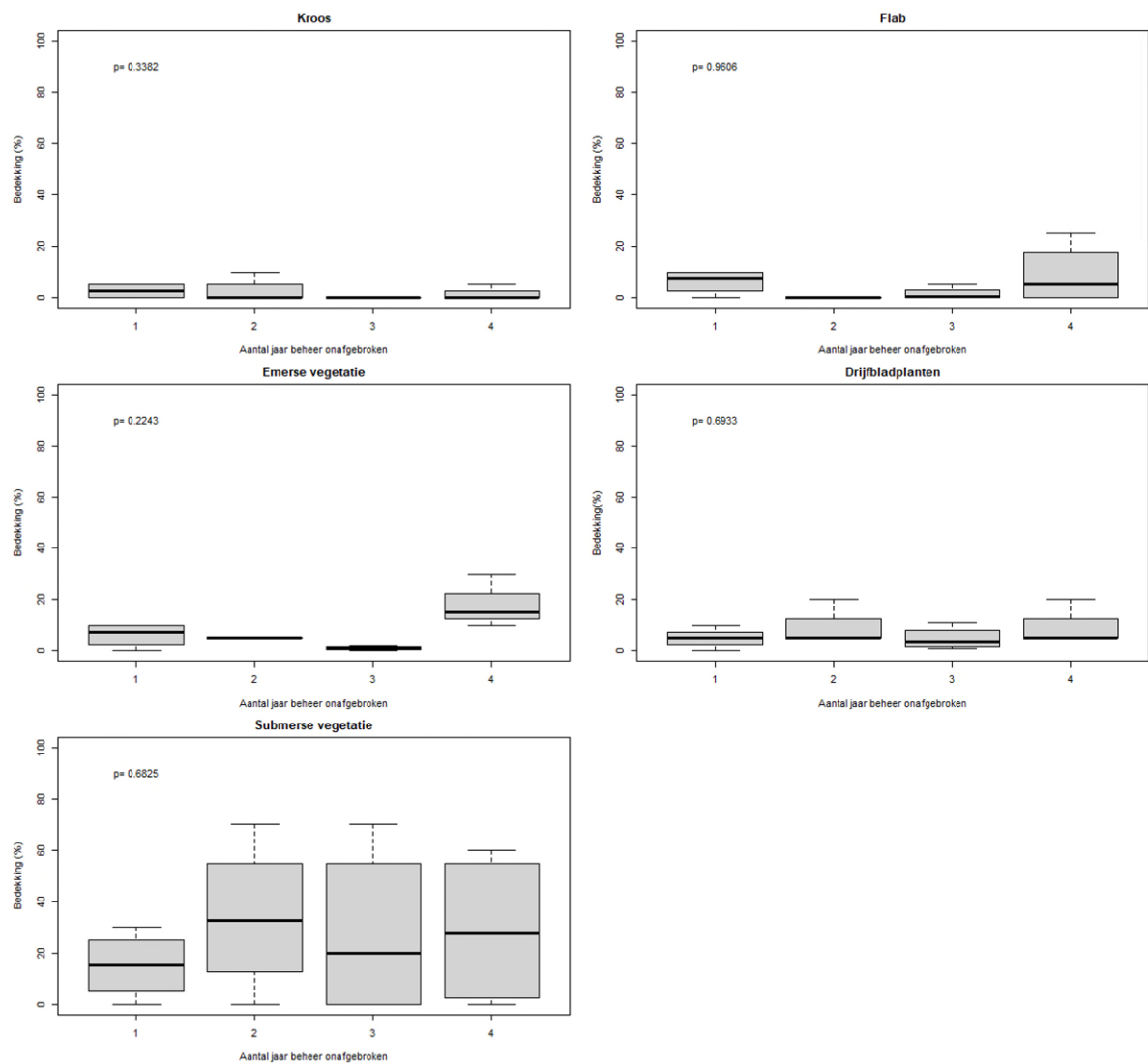
3.4.4 Peilverhoging/inundatie

De resultaten van de Spearman's rho-test staan weergegeven in tabel 3.11. Er is geen significant verband gevonden tussen het aantal jaar peilverhoging/inundatie en de bedekking van waterplanten. Het aantal beschikbare meetpunten is echter vrij laag. Om definitieve conclusies te kunnen trekken over het effect van peilverhoging/inundatie op waterplanten, zijn meer meetgegevens nodig.

Er zijn te weinig sloten gemonitord waarbij peilverhoging/inundatie is toegepast om een effect te kunnen zien.

Tabel 3.11 Resultaten Spearman's rho-test op sloten met peilverhoging of inundatie Significantie = groot, klein; Correlatie = Sterk, matig, zwak.

Groevorm	P-waarde	Correlatiecoëfficiënt	Aantal meetpunten
Kroos	0.33	-0.25	16
Flab	0.96	-0.01	16
Emerse vegetatie	0.22	0.32	16
Drijfbladplanten	0.69	0.11	16
Submerse vegetatie	0.68	0.11	16
Oeverplanten	Geen data	Geen data	0



Figuur 3.14 Boxplot van bedekkingspercentages met het aantal jaar beheer voor sloten met beheer Peilverhoging/inundatie

4 Conclusies en discussie

4.1 Conclusie per onderzoeksvraag

Hieronder is per onderzoeksvraag aangegeven was de conclusie is, gebaseerd op de resultaten in hoofdstuk 3. Vervolgens geeft de discussie inzicht in waarom het resultaat eventueel afwijkt van de hypothese.

1) **Onderzoeksvraag:** Hebben de beheerpakketten gezamenlijk een effect op de bedekking met de verschillende groeivormen in de sloot en hoe groot is dit effect in vergelijking met de natuurlijke variatie?

a) **Deelvraag:** Hebben de beheerpakketten gezamenlijk een effect op de bedekking met de verschillende groeivormen in de sloot en hoe groot is dit effect in vergelijking met de natuurlijke variatie?

- **Hypothese:** We verwachten een hogere bedekking waterplanten en minder flab en kroos in sloten met een beheerpakket dan in sloten zonder beheerpakket

b) **Conclusie:** De resultaten wijken af van de hypothese. De bedekking van kroos, flab, drijfbladplanten en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk. Oók de beheerpakketten hebben een groot effect op de bedekkingspercentages van drijfbladplanten en submerse vegetatie en een klein effect op de bedekking van kroos en emerse vegetatie. Sloten met beheerpakket hebben gemiddeld een hogere bedekking van drijfbladplanten en een iets lagere bedekking van kroos, dan sloten zonder beheerpakket. De bedekking van submerse vegetatie is in sloten met beheerpakket lager dan in sloten zonder beheerpakket. Wat het effect is van de beheerpakketten op de emerse vegetatie komt niet naar voren uit de gebruikte toetsingen. Dit komt waarschijnlijk door de grote variatie binnen de EAG's. **Deelvraag:** Heeft het aantal jaren beheer effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten? (i.e. is het aantal jaar beheer positief gecorreleerd met de bedekking van de verschillende groeivormen (submers, emers, drijfblad, kroos, flab_drijvend en oeverplanten))?

- **Hypothese:** Bij 4 of meer jaar beheer verwachten we een hogere bedekking van ondergedoken, emerse en drijfbladplanten en een lagere bedekking van flab en kroos
- **Conclusie:** De hypothese klopt voor flab (Sken je sloot), maar is voor de rest verworpen. Er is geen significant verband gevonden tussen het aantal jaar beheer (alle soorten beheer samen) en de bedekking van verschillende groeivormen waterplanten. Alleen kijkend naar de Sken je Sloot-data met minimaal vier meetjaren: blijkt dat hoe meer jaar beheer heeft plaatsgevonden, hoe lager de bedekking met flab is

2) **Onderzoeksvraag:** Hebben de specifieke beheerpakketten effect op de bedekking van de verschillende groeivormen en/of de slibdikte in de sloot?

a) Hebben de specifieke beheerpakketten effect op de plantbedekking/slibdikte in de sloot?

Beheerpakketten 'Reduceren nutriënten uit waterbodem':

- **Hypothese:** We verwachten minder kroos en flab, meer waterplanten en een dunnere sliblaag in sloten met beheerpakket
- **Conclusie:** De hypothese wordt verworpen. Sloten met beheerpakket hebben gemiddeld een lagere bedekking van emerse en submerse vegetatie (inclusief

ondergedoken draadalgen). Wat het effect is van dit beheer op drijfbladplanten is niet uit deze toetsing naar voren gekomen, waarschijnlijk doordat de variatie binnen de EAG's groot is. De bedekking van kroos en flab verschilt niet significant tussen sloten met beheerpakket en zonder beheerpakket. De jaarlijkse variatie in bedekking van kroos, flab, drijfbladplanten en submerse vegetatie is groot

Beheerpakketten 'Reduceren nutriënten vanaf het perceel':

- **Hypothese:** We verwachten een lagere bedekking van kroos en flab, en hogere bedekking emerse en oevervegetatie in beheerde sloten
- **Conclusie:** De hypothese wordt verworpen. Er is geen effect op kroos en emerse vegetatie gevonden. Er is wel een effect op flab en oeverplanten, maar wat het effect (positief of negatief) is van dit soort beheer op deze groeivormen is niet uit de gebruikte toetsingen naar voren gekomen. Dit komt waarschijnlijk doordat de variatie binnen de EAG's groot is en de gemiddelde bedekkingspercentages tussen de EAG's dus weinig van elkaar verschillen. De bedekking van kroos en drijfbladplanten varieert jaarlijks een beetje en de bedekking van submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk. Verder hebben sloten met een bufferstrook of botanische rand gemiddeld een lagere bedekking submerse vegetatie (inclusief ondergedoken draadalgen) en een hogere bedekking drijfbladplanten

Beheerpakketten 'Betere inrichting voor waterplantengroei':

- **Hypothese:** We verwachten een hogere bedekking ondergedoken waterplanten, emerse vegetatie, drijfblad en oeverplanten in sloten met beheerpakket
- **Conclusie:** De hypothese klopt voor oeverplanten, maar wordt verworpen voor emerse, drijfblad en ondergedoken waterplanten. Een natuurvriendelijke oever of ecologisch beheer heeft effect op de bedekking van drijfbladplanten, submerse vegetatie en oevervegetatie. Deze sloten hebben een hogere bedekking oeverplanten, maar een lagere bedekking submerse vegetatie. Wat het effect (positief of negatief) is van een inrichting voor waterplanten op drijfbladplanten is niet uit deze toetsing naar voren gekomen. Dit komt waarschijnlijk doordat de bedekkingspercentages van drijfbladplanten over het algemeen laag zijn. De bedekking van drijfbladplanten varieert jaarlijks een beetje en de bedekking van flab en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk

Beheerpakketten 'Peilverhoging/ inundatie':

- **Hypothese:** We verwachten een hogere bedekking flab en kroos in sloten waar peilverhoging/inundatie is toegepast omdat de verwachting is dat er meer nutriënten in de sloot terecht komen
 - **Conclusie:** De hypothese wordt verworpen. Peilverhoging of inundatie heeft effect op de bedekking van kroos en submerse vegetatie. In sloten waar geen peilverhoging plaatsvindt is de bedekking van deze groeivormen hoger dan in sloten waar dit wel gebeurt. Er is geen significant verschil gevonden voor flab. De bedekking van kroos, drijfbladplanten en submerse vegetatie varieert jaarlijks sterk
- b) Heeft het aantal jaren van een specifiek beheerpakket effect op de bedekking van de verschillende groeivormen waterplanten en/of de slibdikte?

Beheerpakketten 'Reduceren nutriënten uit waterbodem':

- **Hypothese:** Hoe meer (aansluitend) jaar '**Reduceren nutriënten uit waterbodem**', hoe lager de bedekking van flab en kroos. De bedekking van waterplanten neemt toe
- **Conclusie:** De hypothese klopt voor flab en kroos en wordt verworpen voor waterplanten. De bedekking van flab en kroos neemt af, al is het verband zwak. Voor waterplanten is het effect niet significant
- **Hypothese:** Hoe meer (aansluitend) jaar '**Reduceren nutriënten vanaf het perceel**', hoe lager de bedekking van flab en kroos. De bedekking van emerse en oevervegetatie neemt toe
- **Conclusie:** De hypothese klopt voor flab en kroos en wordt verworpen voor emerse en oevervegetatie. De bedekking van flab en kroos neemt af, al is het verband zwak. Voor emerse en oeverplanten is geen verband gevonden. **Hypothese:** Hoe meer (aansluitend) jaar '**Betere inrichting voor waterplantengroei**', hoe hoger de bedekking van ondergedoken waterplanten, emerse, drijfblad en oeverplanten
- **Conclusie:** De hypothese wordt verworpen. De bedekking van submerse vegetatie neemt af, met een matig sterk verband. Voor de overige groeivormen is geen significant effect gevonden. Daarnaast neemt de bedekking van kroos en flab af, ook met een matig sterk verband
- **Hypothese:** Hoe meer (aansluitend) jaar '**Peilverhoging/inundatie**', hoe hoger de bedekking van flab en kroos
- **Conclusie:** De hypothese wordt verworpen. Er is geen significant effect gevonden voor één van de groeivormen

4.2 Algemene conclusie

In sloten waar **minimaal één van de beheerpakketten** wordt toegepast is de bedekking van drijfbladplanten hoger en submerse vegetatie (inclusief ondergedoken draadalgen) lager, dan in sloten zonder beheerpakket. De beheerpakketten hebben verder wel effect op de bedekking van kroos en emerse vegetatie, maar door de grote variatie is dit niet persé hoger of lager.

De **jaarlijkse variatie** van kroos, flab, drijfbladplanten en submerse vegetatie is groot.

In sloten waar de **baggerpomp** wordt toegepast is de bedekking van submerse (inclusief ondergedoken draadalgen) en emerse vegetatie lager dan in sloten zonder dit beheerpakket. Hoe langer de baggerpomp wordt toegepast, hoe lager de bedekking van kroos en flab.

In sloten met **bufferstrook of botanisch beheer** is de bedekking van drijfbladplanten hoger en submerse vegetatie (inclusief ondergedoken draadalgen) lager dan in sloten zonder bufferstrook of botanisch beheer. Naarmate het aantal jaar met bufferstrook of botanisch beheer toeneemt, neemt de bedekking van kroos en flab af.

Sloten met **ecologische inrichting of beheer** hebben over het algemeen een lagere bedekking submerse vegetatie (inclusief ondergedoken draadalgen) en een hogere bedekking drijfblad- en oeverplanten. De bedekking van submerse vegetatie neemt af naarmate het aantal jaar met ecologische inrichting of beheer toeneemt. Hetzelfde geldt voor kroos en flab.

In sloten met **peilverhoging/inundatie** is de bedekking van kroos en submerse vegetatie lager dan in sloten zonder peilverhoging/inundatie. Het aantal jaar met peilverhoging/inundatie heeft geen significant effect op één van de groeivormen.

4.3 Discussie

Hieronder is een aantal discussiepunten die voortkomen uit de resultaten beschreven.

(S)ken je sloot versus Waterproef

Waternet heeft de data van (s)Ken je sloot naast de data van Waterproef gelegd (data-verificatie, niet gedocumenteerd) en is tot de conclusie gekomen dat de bedekkingen van vegetatielagen van Waterproef en (s)Ken je sloot vergelijkbaar zijn, behalve voor submerse vegetatie. Agrariërs monitoren de bedekking van vegetatie even betrouwbaar als bureau Waterproef. Het vermoeden is dat het verschil in submerse vegetatie komt doordat agrariërs over het algemeen laat in het zomerseizoen monitoren. In augustus is de kans groter dat de ondergedoken draadalgen al ontwikkeld zijn tot flab (drijvend) en de bedekking van submerse vegetatie dan dus lager is. Het is nog niet getoetst of dit daadwerkelijk de reden is. Onder het kopje 'Afname van submerse vegetatie' we hier verder op in.

Daarnaast noteert Stichting Waterproef het deel van de ondergedoken waterplanten dat bestaat uit ondergedoken draadalgen. Dit was tot en met 2021 nog geen onderdeel van de vragenlijst voor de agrariërs in (S)ken je sloot. Daarom is de categorie ondergedoken draadalgen aan de vragenlijst in de app toegevoegd vanaf het jaar 2022. De data van 2022 maken echter nog geen deel uit van dit onderzoek. In een volgende analyse kan gekeken worden welk aandeel van de ondergedoken planten bestaat uit draadalgen.

Binnen de EAG's

Het aantal meetpunten en -jaren binnen een EAG is soms beperkt. Daardoor zijn de resultaten zeer wisselend als we inzoomen op de specifieke EAG's. Ook de jaarlijkse variatie is vaak in dezelfde orde van grote (of groter) als het effect van beheer, waardoor in een specifieke EAG het effect van een beheerpakket niet te zien is als er slecht op twee momenten in de afgelopen 6 jaar is gemeten.

Beheer in sloten zonder blauwe dienst

Een belangrijke (onbekende) factor is het beheer in sloten zonder beheerpakket. Dat er geen blauwe dienst wordt uitgevoerd bij een watergang, betekent niet dat er helemaal geen beheer plaatsvindt. Dit is mogelijk ook een verklaring voor onderstaande discussiepunten: de afname van emerse en submerse vegetatie in sloten met beheerpakket. Wellicht vindt er in sloten zonder blauwe dienst helemaal geen beheer plaats en blijft er dus relatief meer vegetatie staan.

In de analyse is niet meegenomen of er mogelijk een ander ANLB-beheerpakket, regulier beheer of geen beheer wordt uitgevoerd. Andere ANLB-pakketten zijn wel bekend, maar wat er precies voor beheer wordt uitgevoerd in overige sloten, is niet (altijd) bekend of alleen indirect/deels te beantwoorden, door meerdere datasets met elkaar te combineren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de verdeling van ANLB-pakketten en specifieke antwoorden bij (S)ken je sloot.

Afname van submerse vegetatie

De afname van submerse vegetatie door vrijwel alle beheerpakketten is een onverwachts en ook een ongewenst resultaat. Een mogelijke verklaring is dat in de vegetatieopname (Waterproef en (S)ken je sloot) van submerse vegetatie, ook de bedekking van ondergedoken draadalgen meegenomen worden en in sloten met beheerpakket deze (ongewenste) algen afnemen. Deze algen komen in een later groeistadium naar het wateroppervlak en vormen dan een drijfslaag, genaamd Floating Algae Beds (FLAB).

Er kunnen meerdere verklaringen zijn:

- a. De bedekking van ondergedoken (gewenste) waterplanten neemt af door het beheer (ongewenst resultaat)
- b. De bedekking van ondergedoken (ongewenste) algen neemt af door beheer (gewenst resultaat)
- c. De sloten met een beheerpakket worden later in het groeiseizoen gemonitord, waardoor de ondergedoken draadalgen zijn ontwikkeld tot flab.

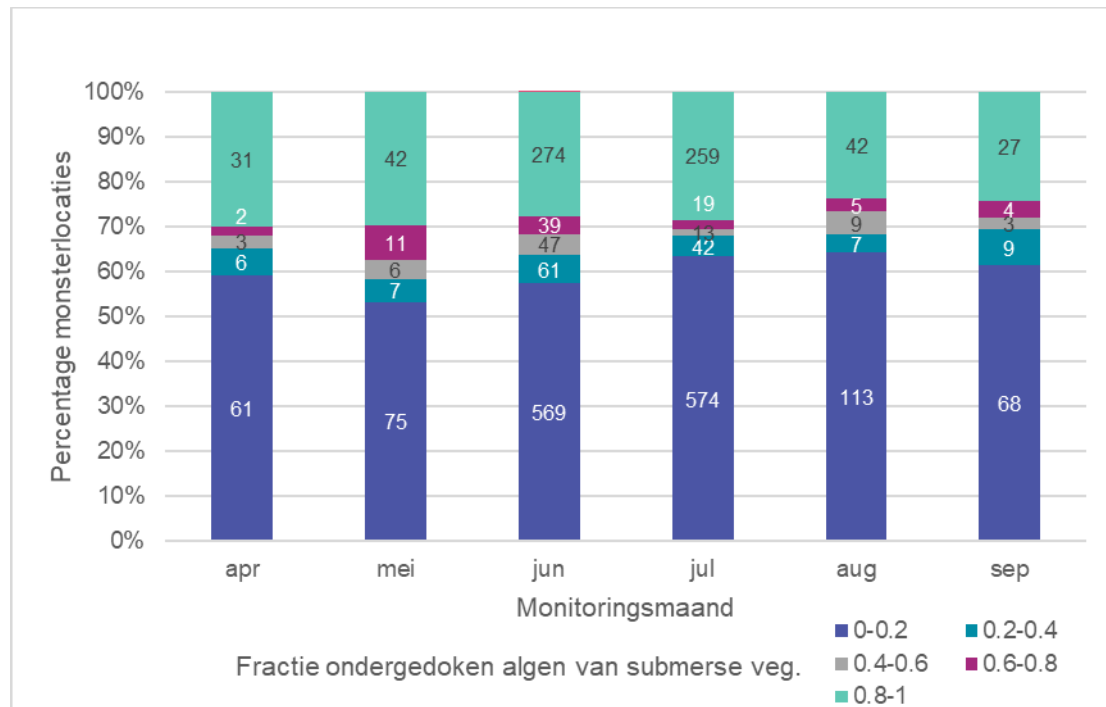
Of verklaring a of b geldt, is eventueel te achterhalen als bekend is welk aandeel van de ondergedoken waterplanten bestaat uit ondergedoken draadalgen.

In de opname door waterproef is naast de categorie flab als drijfslaag, ook een categorie ondergedoken draadalgen opgenomen, waarmee dus het percentage ondergedoken draadalgen wordt aangeduid. Figuur 4.1 geeft dit weer per monitoringsmaand. Op basis hiervan is niet aan te geven of de sloten met beheerpakket voornamelijk bestaat uit ondergedoken waterplanten of hier een vergelijkbare verdeling geldt als in sloten zonder beheerpakket. Daarvoor is een nieuwe analyse nodig.

Door de agrariërs in (S)ken je sloot is dit onderscheid niet gemaakt. Zij noteren alleen draadalgen in de drijvende vorm (flab dus). Vanaf 2022 is deze categorie toegevoegd. Het is voor opnemers zonder goede kennis van waterplanten wellicht lastig om het onderscheid te maken tussen ondergedoken waterplanten en ondergedoken draadalgen.

Figuur 4.1 geeft deels inzicht in verklaring c. In dit figuur is de fractie ondergedoken draadalgen uitgezet tegen de monitoringsmaand. Ongeveer de helft van de opnames bestaat de submerse vegetatie 100 % uit ondergedoken waterplanten zonder algen (0 – 0.2), in ongeveer een kwart bestaat submerse vegetatie uit 100 % ondergedoken draadalgen (0.8-1). Bij de rest van de opnames varieert het percentage ondergedoken draadalgen tussen de 1 en 99 %. Ondanks dat de meeste opnames in juni en juli zijn gedaan, is er een trend te zien dat het percentage monsterlocaties toeneemt waar de fractie algen 0 is. Dit verklaart dus waarom veel agrariërs, die vaak later in het seizoen monitoren, een lagere bedekking van ondergedoken waterplanten waarnemen. Dit verklaart echter nog niet dat sloten met beheerpakket een lagere bedekking waterplanten hebben dan sloten zonder beheerpakket. Hiervoor is een extra analyse slag nodig. Wel laat het zien dat het moment van monitoren van belang is en effect heeft op de bedekkingspercentages. Hier dient rekening mee gehouden te worden in de analyse of de interpretatie daarvan.

Uit ervaring weten we dat het niet realistisch is om te eisen dat agrariërs in juni of juli gaan monitoren. Dat betekent in de praktijk een verlies aan deelnemers.



Figuur 4.1 Aandeel van flab in de bedekking met submerse vegetatie berekend per monsterlocatie (Waterproefdata) weergegeven per monitoringmaand

Daarnaast geldt ook dat een zeer hoge bedekking van ondergedoken waterplanten niet positief is vanuit ecologisch perspectief. Optimaal is een bedekking tussen de 30 en 90 % voor sloten op zand of klei en tussen de 35 en 75 % voor veensloten.

Afname emerse vegetatie bij baggerpomp

De lagere bedekking van emerse vegetatie in sloten waar de baggerpomp wordt toegepast was niet direct verwacht en mogelijk ook ongewenst voor de ecologische toestand in de sloot. Een mogelijke verklaring kan zijn dat met gebruik van de baggerpomp ook zaden en wortelstokken van emerse vegetatie (en ook ander waterplanten) worden weggehaald. Dat er géén correlatie gevonden is tussen het aantal jaar met baggerpomp en de bedekking van emerse (en andere) planten, is positief. Mogelijk blijft de bedekking na de start met de baggerpomp verder dus stabiel of neemt na enkele jaren weer langzaam toe.

Overigens geldt ook dat een hoge bedekking van emerse vegetatie niet per definitie positief is vanuit ecologisch perspectief. Optimaal is tussen de 10 en 30 %.

Statistische toetsingen

Om het effect van beheer op de bedekking met de verschillende groeivormen te toetsen is een repeated measures ANOVA toegepast, waarbij tegelijkertijd getoetst is wat het effect van het meetjaar is op de bedekking. Daarnaast is in de toetsing rekening gehouden met een gegeven variatie in bedekking tussen de EAG's (welke is meegenomen als random factor). Een ANOVA-toetsing is in essentie een lineaire regressie, i.e. de factoren meetjaar en beheer bepalen de

waarde van de bedekking volgens een lineaire formule (gegeven de variatie tussen EAG's). Echter, hoe meer bepalende factoren aan de formule worden toegevoegd, hoe minder sterk het effect van de individuele factoren mogelijk naar voren komt. De uitgevoerde repeated measures ANOVA in deze analyse kan daarom beschouwd worden als een 'worst case analyse'. Dit wil zeggen dat het effect van beheer op de bedekking met de verschillende groeivormen minder duidelijk naar voren kan komen, omdat diverse andere factoren ook meegenomen zijn in de ANOVA. Echter, omdat verwacht werd dat meetjaar en EAG beide invloed hebben op de bedekking, is er in dit geval voor gekozen om beide mee te nemen in de analyse. Daarnaast gaat een ANOVA altijd uit van een lineair verband tussen de te toetsen factoren (fixed factors, in dit geval 'beheer' en 'meetjaar') en de bedekking. Een ANOVA zou niet geschikt zijn voor het analyseren van effecten op de bedekking als het verband tussen de factoren beheer en meetjaar en de bedekking niet lineair zou zijn.

In de resultaten komt regelmatig een significant effect naar voren uit de ANOVA, maar niet uit de post hoc (HSD Tukey) test. Dit komt door een verschillende manier van vergelijken. Bij ANOVA wordt de variatie meegenomen in de vergelijking tussen de groepen. Bij HSD Tukey worden de gemiddelde bedekkingspercentages met elkaar vergeleken. Op het moment dat bij ANOVA in de ene groep veel variatie zit en in de ander groep niet, dan komt er een significant verschil naar voren in de ANOVA. Maar als in de groep met veel variatie het gemiddelde vergelijkbaar is met de groep met weinig variatie, dan komt er geen significant effect naar voren in de HSD Tukey. Dit is ook een bijkomstig effect doordat de data ook na de logtransformatie niet helemaal normaal verdeeld is.

5 Aanbevelingen

Beheerpakketten

Uit de beschikbare data van de afgelopen 6 jaar komt al naar voren dat hoe langer de beheerpakketten worden toegepast, hoe lager de bedekking van flab en kroos. Dit is een positief effect en pleit er voor om door te gaan met de beheerpakketten.

Uit de resultaten komt (nog) niet voor alle groeivormen een effect naar voren of een onverwacht effect. Een belangrijke factor hierin is de jaarlijkse variatie en de variatie tussen en binnen EAG's. Dit betekent nog niet dat er geen effect is van de blauwe diensten, maar dat dit mogelijk nog niet naar voren komt in de beschikbare dataset en de gekozen methode.

Om het effect van blauwe diensten te kunnen zien, is het nodig om de beheerpakketten en de monitoring voor te zetten. Hoe vaker op eenzelfde locatie gemonitord wordt met vergelijkbaar beheer, hoe duidelijker het effect van het beheer naar voren zal komen. Daarnaast gelden onderstaande aanbevelingen die kunnen helpen om bij een volgende analyse duidelijkere effecten te zien en/of effecten beter te kunnen duiden.

Monitoring

Meer data is nodig om significante effecten en eventueel ruimtelijke patronen te kunnen zien. Het is belangrijk dat veel boeren verspreid over het gebied mee doen: (S)ken je sloot geeft meer informatie dan Waterproef, doordat deze jaarlijks een opname van een sloot doorgeven en Waterproef eens in de drie jaar.

Vervolanalyses

Een nauwkeurigere analyse van het effect van beheer op de bedekking met de verschillende groeivormen kan gedaan worden door rekening te houden met ruimtelijke patronen in de bedekking. In de huidige analyse is dit al gedaan door uit te gaan van een gegeven variatie in de bedekking tussen de EAG's. Het is echter mogelijk dat de bedekking door andere factoren ruimtelijk varieert. Door middel van ruimtelijke clustering van de data (bijvoorbeeld k-means clustering) kan geanalyseerd worden of en hoe ruimtelijke variatie in de bedekking aanwezig is. Ook zou gebruik gemaakt kunnen worden van machine learning-technieken zoals XGBoost om het effect van beheer op de bedekking te testen, rekening houdend met ruimtelijke clustering in de bedekking.

Overige aanbevelingen voor de voorbereiding en analyse zijn in respectievelijk bijlage 1c en bijlage 3a opgenomen.

6 Referenties en verwijzingen

Bink, S., J. Koopman & M. Wilhelm (2022). (S)ken je sloot. Resultaten van zes jaar (2017 tot en met 2022) monitoring door agrariërs van de collectieven Rijn Vecht en Venen, Utrecht Oost, Noord-Holland Zuid en Hollandse Venen. In opdracht van waterschap Amstel, Gooi en Vecht. TAUW rapport R001-1283369BSA-V02.

BIJ12, 2015. Overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur- & Landschapsbeheer 2016, Versie 1.4

Boerennatuur, 2018. Overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur- & Landschapsbeheer 2018, Definitief 1.1 (Boerennatuur)



Kenmerk

R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Bijlage 1

Vorbewerking

Bijlage 1a Meetpunten voorbereiden

Importeren: Csv's maken met alleen de locatie van de meetpunten/monsterlocaties:

- Sken je sloot: Locatiecode, xcoormonster, ycoormonster, datum
- Waterproef: Locatiecode, locatie x, locatie y, locatie EAG, fewsparameternaam = Plantenbedekking (%)

Selecteren (Clip): Selecteren van meetpunten en sloten binnen het beheergebied van AGV:

- Waterproef + Landbouw en overig agrarisch --> WP_Landbouw
- Waterdeel lijn + Amstel Gooi en Vecht --> Waterlijnen
- Waterdeel vlak + Amstel Gooi en Vecht --> Watervlakken

Bewerken waterlichamen: Waterlijnen en -vlakken samenvoegen, zodat er 1 laag ontstaat om mee te werken:

- Watervlakken converteren van polygon naar lijn --> Watervlakken_Lijn
- Watervlakken_Lijn samenvoegen met waterlijn --> Waterlichamen
- Veld WaterID toevoegen --> @row_number

Verbinden (Join by location): Meetpunten, EAG's en waterlichamen met elkaar verbinden in ArcMAP:

- Sken je sloot + EAG --> Sken_EAG
- Sken_EAG + Waterlichamen --> Sken_EAG_Waterlichamen (max afstand 50 m, 29 punten zonder waterlichaam door buiten EAG's)
- WP_LB + Waterlichamen --> WP_Waterlichamen (max afstand 50 m)
- Waterlichamen + ANLBcat --> Waterlichaam_catANLB<jaar> (Voor alle jaren, max afstand 10 m, max aantal: 5)

Samenvoegen metingen:

Alle resultaten Wpmacrofyten_2010tm2021 + Alle resultaten_SkenJeSloot_AWB_2017_2021 --> Alle resultaten_tm2021 (dit zijn alleen de ingevoerde waarden, dus bedekkingspercentages en geen EKR's).

--> Let op:> de datumnotatie verschilt in data van Waterproef

Koppelen meetwaarden aan WaterID en EAG: Alle resultaten_tm2021 + Sken_EAG_Waterlichamen + WP_Waterlichamen:

- Punten zonder WaterID --> Buiten 'Landbouwgebied'/Beheergebied'
- Punten met WaterID=0 --> Niet binnen een straal van 50 m van een sloot

Om het werkbaar te houden, de niet relevante regels verwijderen:

- WaterID= N/A of 0
- Fewsparameternaam = niet plantenbedekking (LET OP: Voor DAW staat er een extra spatie tussen. Die eerst verwijderen)
- Parametercode = PTN, WPTN, KRNSW

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

- Parametercode = FLAB & Parameterfractie = SUBMS of NULL (dit geldt alleen voor Flab-opname van waterproef)
- Jaar < 2016
- Afronding = Ja

Overzicht aantal sloten met beheer en meetpunten

Om inzicht te krijgen in aantal sloten waar gemeten is en beheer heeft plaatsgevonden hebben we een tussenstap gemaakt in Excel. Dit was enkel om inzicht te krijgen. Deze data hebben we niet meer gebruikt voor de verdere analyse.

Export en draaitabel met Water_ID in rijen en jaren in kolommen, telwaarde:

- Sken_EAG_Waterlichaam
- WP_Waterlichaam
- Waterlichaam_catANLB16tm21: uitgesplitst op jaar en uitgesplitst op categorie
- Draaitabellen koppelen op basis van Water_ID

Bijlage 1b Beheerpakketten voorbereiden

Beheerpakketten categoriseren: opschonen en indelen in relevante categorieën

- ANLB-pakketten exporteren naar Excel
- Totaalijst maken van ANLB-pakketten inclusief jaar
- Ingekorte lijst maken van pakketten (dubbele beheerpakketten verwijderen)
- Ingekorte lijst categoriseren (zie Bijlage 2 voor categorieën)
- Lijst importeren in QGIS

Verbinden (Join by attribute): Categorieën aan de geopackages toevoegen in Qgis

- ANLB + Categorieën --> ANLBCat (voor alle jaren) --> (Let op: in de basisbestanden van de ANLB-geopackage staat een aantal pakketnamen in 2 regels. Dit gaat niet helemaal lekker met exporteren, importeren en verbinden. Ik heb het nu handmatig aangepast achteraf, maar het beste zou zijn dit vooraf in de basisbestanden aan te passen. Ook gaat het mis met een trema, bij creëren)
- Veld 'Jaar' toevoegen aan ANLBCat

Samenvoegen, koppelen en opschonen:

Geopackages van de beheerpakketten samenvoegen tot 1 bestand, zonder dubbelingen:

- Waterlichaam_catANLB alle jaren
- Duplicaten verwijderen op attribute: 'Water_ID', 'Pakket', 'Categorie', 'Jaar' --> Waterlichaam_CatANLB16tm21_schoon.shp
- Exporteren naar xls à Waterlichaam_CatANLB16tm21.xls

Waterlichaam_catANLB16tm21.xls voorbereiden voor analyse: Berekenen van aantal jaar

beheer. Waterlichaam_catANLB16tm21_tbvAnalyse:

- Opschonen: Alle regels verwijderen zonder beheerpakket, niet relevante beheerpakketten:
 - Kolom A: WaterID
 - Kolom B: ANLBCategorie
 - Kolom C: Relevant
 - Kolom D: Beheerjaar
- Tellen hoeveel jaar een (specifiek) beheerpakket is toegepast: Vier dummy kolommen (Kolom M tot en met P) met de volgende koppen en formules:
 - Aantaljaar (Relevant)beheerpakketcategorie onafgebroken:
=IF(AND(\$A5=\$A4;\$B5=\$B4;\$D5=\$D4+1);\$M4+1;1) (LET OP: Sorteren op kolom A, B, D)
 - Aantaljaar (Relevant)beheerpakketcategorie totaal:
=IF(AND(\$A5=\$A4;\$B5=\$B4;\$D5>\$D4);N4+1;1) (LET OP: Sorteren op kolom A, B, D)
 - Aantal jaar (relevant)beheerd onafgebroken:
=IF(AND(A5=A4;D5=D4+1);O4+1;IF(AND(A5=A4;D5=D4);O4;1)) (LET OP: Sorteren op kolom A, D)

- Aantal jaar (relevant)beheerd totaal:
=IF(AND(\$A5=\$A4;\$D5>\$D4);P4+1;IF(AND(\$A5=\$A4;\$D5=\$D4);P4;1))
(LET OP: Sorteren op kolom A, D)
Met de juiste sortering, de waarden gekopieerd naar kolommen Q tot en met T

Alle resultaten_tm2021_schoon koppelen aan waterlichaam_CatANLB16tm21_tbvAnalyse

Bijlage 1c Aanbevelingen

(S)Ken je sloot-app:

- Per watergang een code waar de meting elk jaar aan wordt gehangen. Daardoor hoeft de stap van metingen aan waterlichamen koppelen niet meer gedaan te worden
- Gebruiker niet zelf het beheerpakket in laten vullen maar gebruik maken van een drop-down menu (is reeds verwerkt in de app)
- Een extra groeivorm opnemen: ondergedoken draadalgen (naast de categorie ondergedoken waterplanten, waar de ondergedoken draadalgen onderdeel van uit maken) met een voorbeeld-foto ter verduidelijking (is reeds verwerkt in de app)

Vorbewerking data

Check de data op de volgende punten:

- Datumnotatie
- Spaties en harde spaties

Software

Gebruik zo min mogelijk MS Excel voor de verbewerking en analyse. Door de grote hoeveelheid data werkt Excel erg traag en loopt het programma snel vast. Bovendien is het lastig alle verschillende variabelen te koppelen. Qgis in combinatie met R of Python werkt het meest efficiënt.

Bijlage 2 Categorie-indeling beheerpakketten

Tabel B 1 Categorie-indeling beheerpakketten

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
F02.03 - Verbeteren waterkwaliteit	ecologisch slootschonen	Betere inrichting voor waterplantengroei
ecologisch slootschonen	ecologisch slootschonen	Betere inrichting voor waterplantengroei
L12b: ecologisch slootschonen(duurzaam slootbeheer) buiten begrenzing	ecologisch slootschonen	Betere inrichting voor waterplantengroei
ecologischschonen	ecologisch slootschonen	Betere inrichting voor waterplantengroei
ecologisch slootschonen voor krabbescheervegetaties	ecologisch slootschonen	Betere inrichting voor waterplantengroei
natuurvriendelijke oever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
natuurvriendelijke oever met flauw talud	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
natuurvriendelijke oever met lichte vooroever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
natuurvriendelijke oever met plasberm	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
natuurvriendelijke oever met zware vooroever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
NVO AGV projecten	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
NVO met zware vooroever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
Natuurvriendelijke oever met plasberm 2108	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
natoever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
NVO met vooroever	Natuurvriendelijke oever	Betere inrichting voor waterplantengroei
jaarlijks beheer en 1 x groot onderhoud in 3-jarige periode	Poel en klein historisch water	Betere inrichting voor waterplantengroei
Jaarlijks schoonmaken	Poel en klein historisch water	Betere inrichting voor waterplantengroei
Poel en klein historisch water	Poel en klein historisch water	Betere inrichting voor waterplantengroei
F01.06 - Creëren nat biotoop	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
vochtig en nat	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
hoog waterpeil verhoging 20 cm, 15 mrt tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
hoogpeil 20	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
hoogpeil 30	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
inundatie 15 februari - 15 mei	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging 20 cm, 15 mrt tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging 30 cm, 15 mrt tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging 40 cm, 15 mrt tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Waterpeilverhoging	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Hoog peil verhoging 20 cm, 15 maart tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
15 februari tot 15 mei, minstens 5 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
GLB peil + 30	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging met 20 cm van 15 maart tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
inundatie 15 februari - 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
greppel inundatie 15 februari - 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging met 40 cm van 15 maart tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
greppel inundatie 15 februari - 15 mei	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging met 30 cm van 15 maart tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
peilverhoging	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Hoog peil 1 april-1 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging met 20 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verhoging met 40 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Nat drasland, geen opgaande begroeiing	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
plas-dras 15 februari tot 15 mei, minstens 5 cm Vechtvallei	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
plas-dras 15 februari tot 15 mei, minstens 5 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Toeslag Plas dras op natuurgrond 15-2 15-4	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
toeslag plas-dras 15 mei tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
Verlenging plas-dras 15 mei tot 1 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
verlenging plas-dras 15 mei tot 15 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
waterachterdeur greppelplasdras	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
plasdras	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
1 maart tot 1 juni	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
15 februari tot 15 juni, 5 tot 20 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
15 februari tot 15 juni, minstens 5 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
15 februari tot 15 mei, 5 tot 20 cm	Peilverhoging/Inundatie	Peilverhoging
baggerspuiten	baggeren met de baggerpomp	Reduceren nutriënten uit waterbodem
baggeren met de baggerpomp	baggeren met de baggerpomp	Reduceren nutriënten uit waterbodem
L12a: baggeren met de baggerpomp (duurzaam slootbeheer) buiten begrenzing	baggeren met de baggerpomp	Reduceren nutriënten uit waterbodem
ruige mest	Bodemverbetering	
ruige mest buiten begrenzing	Bodemverbetering	
ruige mest uitgereden	Bodemverbetering	
Ruige mest	Bodemverbetering	
Aetsveld botanische rand	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Botanisch grasland	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
botanisch waardevolle weiderand	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
botanisch weiland	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
botanische weiderand	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Toeslag Botanische weiderand laten staan na 1e snede	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
botanisch hooiland	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Voorweiden tot 1 mei, buiten begrenzing	Extensief beweiden	
1 - 1,5 GVE / ha, 1 mei tot 15 juni	Extensief beweiden	
1 3 GVE / ha, 1 mei tot 15 juni	Extensief beweiden	
1 april / 15 juni, min. 1 tot max. 1,5 GVE	Extensief beweiden	
1 april / 15 juni, min. 1 tot max. 3 GVE	Extensief beweiden	
Compensatie wissel pakket Extensief beweiden met maximaal 1,5GVA naar Max 3 GVA per hectare	Extensief beweiden	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
Extensief beweiden tot 3 GVE buiten begrenzing	Extensief beweiden	
extensief weiden	Extensief beweiden	
Z.25.6c: Extensief beweiden tot 3 GVE buiten begrenzing Vechtvallei	Extensief beweiden	
Kruidenrijk grasland buiten begrenzing	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Kruidenrijk grasland buiten begrenzing Vechtvallei	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
kruidgrasland	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Oude graslanden (>20 jaar)	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Productief kruidenhoudend grasland	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
weiderand	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
F02.02 - Bufferzone	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
15 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
18 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
3 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
6 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
9 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
akkerrand 12 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
akkerrand 15 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
akkerrand 3 m breed	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
bufferstrook	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Bufferstrook op grasland, eerste snede niet maaien	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
Bufferzone waterkwaliteit	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
zwarte stern toeslag op kruidenrijke rand	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
doorbreken witbol dominantie	Botanisch	Reduceren nutriënten vanaf perceel
rand klasse A	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
brede rietzoom en klein rietperceel	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
rietzoom	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
smalle rietzoom	Bufferzone, randen	Reduceren nutriënten vanaf perceel
snoeicyclus 5 - 7 jaar 1 oktober tot 15 maart	Bomen/Bos	
(knot)bomenrij < 20 cm, 1x knotten in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
(knot)bomenrij > 60 cm , 1x knotten in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
(knot)bomenrij 20 cm-60 cm , 1x knotten in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
(knot-)bomenrij diameter < 20 cm, 1x knotten in 6 jaar, contract 2 jaar 2020	Bomen/Bos	
(knot-)bomenrij diameter > 60 cm , 1x knotten in 6 jaar, contract 2 jaar 2020	Bomen/Bos	
(knot-)bomenrij diameter 20-60 cm	Bomen/Bos	
(knot-)bomenrij diameter 20-60 cm, 1x knotten in 6 jaar, contract 2 jaar 2020	Bomen/Bos	
beheer van bomenrijen >> (knot)bomenrij > 60 cm , 1x knotten in beheerperiode	Bomen/Bos	
bosje , jaarlijks beheer en eindkap in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
bosje, jaarlijks beheer en groot onderhoud, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
bossingel en bosje jaarlijks beheer + periodiek beheer (15 jaar)	Bomen/Bos	
elzensingel > 50 - 75 % bedekking jaarlijks beheer + periodiek beheer 7e of 14 e jaar bij cyclus 21 jaar	Bomen/Bos	
elzensingel > 75 % bedekking, jaarlijks beheer en 1 x groot onderhoud in 3 jaar	Bomen/Bos	
elzensingel >75 % bedekking jaarlijks beheer + periodiek beheer 7e of 14 e jaar bij cyclus 21 jaar	Bomen/Bos	
hakhoutbeheer, houtwal en houtsingel, jaarlijks beheer en eindkap, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met langzaam groeiende soorten jaarlijks beheer + eindkap (cyclus 15 jaar)	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met langzaam groeiende soorten jaarlijks beheer + eindkap (cyclus 15 jaar) contract 5-jaar	Bomen/Bos	
Hakhoutbosje met langzaam groeiende soorten, jaarlijks beheer + eindkap (cyclus 15 jaar)	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met langzaamgroeiende soorten, jaarlijks beheer en eindkap in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met snelgroeiende soorten jaarlijks beheer + eindkap (cyclus 10 jaar)	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met snelgroeiende soorten jaarlijks beheer + eindkap (cyclus 10 jaar) contract 5 jaar	Bomen/Bos	
hakhoutbosje met snelgroeiende soorten, jaarlijks beheer en eindkap in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
hakhoutbosje, langzaam groeiende soorten, jaarlijks beheer en groot onderhoud, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
hakhoutbosje, snel groeiende soorten, jaarlijks beheer en groot onderhoud, 4-jarig contract	Bomen/Bos	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
Half- en hoogstamboomgaard	Bomen/Bos	
hoogstamboomgaard	Bomen/Bos	
hoogstamboomgaard, 2 x snoeien in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
hoogstamboomgaard, contract 4 jaar	Bomen/Bos	
hoogstamboomgaard, eens per twee jaar snoeien, contract 2 jaar 2020	Bomen/Bos	
houtwal en houtsingel jaarlijks beheer	Bomen/Bos	
houtwal en houtsingel jaarlijks beheer + eindkap cyclus 10 jaar	Bomen/Bos	
knotbomenrij diameter < 20 cm (1 keer knotten in beheerperiode) (cyclus 5 jaar)	Bomen/Bos	
knotbomenrij diameter > 60 cm (1 keer knotten in beheerperiode) (cyclus 5 jaar)	Bomen/Bos	
knotbomenrij diameter 20-60 cm (1 keer knotten in beheerperiode) (cyclus 5 jaar)	Bomen/Bos	
knotbomenrij diameter 20-60 cm (2 keer knotten in beheerperiode) (cyclus 5 jaar)	Bomen/Bos	
knotbomenrij, diameter <20 cm, 1 keer knotten in beheerperiode, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
knotbomenrij, diameter >60 cm, 1 keer knotten in beheerperiode, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
knotbomenrij, diameter 20-60 cm, 1 keer knotten in beheerperiode, 4-jarig contract	Bomen/Bos	
Solitaire bomen	Bomen/Bos	
Solitaire boom op landbouwgrond	Bomen/Bos	
hakhoutbosje, snel groeiende soorten, jaarlijks beheer, eindkap 1x in de 10 jaar, contract 2 jaar 2020	Bomen/Bos	
beheer van bomenrijen >> (knot)bomenrij 20 cm-60 cm, 1x knotten in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
beheer van bomenrijen >> (knot)bomenrij > 60 cm, 1x knotten in beheerperiode (vanaf 2019)	Bomen/Bos	
bossingel en bosje jaarlijks beheer	Bomen/Bos	
bomenrij	Bomen/Bos	
bosje	Bomen/Bos	
houthakbosje	Bomen/Bos	
stamdiameter > 60 cm	Bomen/Bos	
stamdiameter 20 - 60 cm	Bomen/Bos	
knotboom 20-60, 1x knotten	Bomen/Bos	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
Opgaande beplanting LICHT en ZWAAR op erf	Bomen/Bos	
beheer eens in de 3 jaar	Bomen/Bos	
beheer jaarlijks	Bomen/Bos	
cyclus 5 7 jaar	Bomen/Bos	
Bouwland	Overig	
Braakstrook op Bouwland	Overig	
Grasland	Overig	
1 april - 1 augustus	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april - 1 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april - 15 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april - 22 juli	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april - 22 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april - 8 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april tot 1 juli	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april tot 15 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april tot 22 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 april tot 8 juli	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
F01.01 - Creëren foerageergebied	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
F01.02 - Optimaliseren broed- en opgroeimogelijkheden	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
F01.04 - Optimaliseren voortplantingsmogelijkheden	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
1 mei - 15 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
8 mei - 22 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
doorbreken witbol dominantie plus kuikenveld	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
extra vergoeding kuikenveld 1 week (i.v.m. uitzonderlijke omstandigheden)	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
kuikenveld	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Kuikenvelden, 2 weken	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
Grasland met rustperiode tot 8 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Legselbeheer buiten begrenzing	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Legselbeheer buiten begrenzing Vechtvallei	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer compensatie e.d.	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Legselbeheer met 2 weken rustperiode (kuikenveld)	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer op bouwland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer op grasland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer plus 2 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer plus 3 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer plus 4 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer plus 5 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nestbescherming op grasland of bouwland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nesten beschermen op grasland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nestgelegenheid Zwarte Stern	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 1 juli	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 1 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 15 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 22 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 8 juli	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 8 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 mei tot 1 juni, voorweiden	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 mei tot 15 juni, voorweiden	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 8 mei tot 22 juni, voorweiden	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Rustperiode 1 juni buiten begrenzing	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Rustperiode 1 juni buiten begrenzing Vechtvallei	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode lokaal	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
Rustperiode tot 15 juni Vechtvallei	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Grasland met rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
toeslag rustperiode 1 juni tot 15 juni	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Legselbeheer met 3 weken rustperiode (kuikenveld)	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Legselbeheer met 1 week rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Rustperiode 15 juni buiten begrenzing	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode op bouwland tot 15 mei	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nestbescherming op grasland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nestbescherming op bouwland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer met 3 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer met 5 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer met 2 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
legselbeheer met 4 weken rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust 1 mei tot 1 augustus, 3 weken	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust van 1 april tot 1 augustus	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust 1 mei tot 1 augustus, 2 weken	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
nesten beschermen op bouwland	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode van 2 weken	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode van 3 weken	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode op bouwland 15 april - 15 mei	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rustperiode	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
rust	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
neststern	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
F01.03 - Optimaliseren nestbescherming	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
Raster zwarte stern	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	
zwarte stern buiten begrenzing	Legselbeheer/Rust/Nestbescherming	

Kenmerk R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Pakket	Categorie	Hoofdcategorie
GLB-pilot BWK maatregelen	Overig	
klei	Overig	
wintervoedselakker 1 juni tot 1 maart - zand	Overig	
zand	Overig	
eerste snede maaien	Overig	
eerste snede niet maaien tot 15 juni	Overig	
GLB Ringslangbroedhoop	Overig	
GLB ringslangrand 1 m	Overig	
GLB ringslangrand 2 m	Overig	
overig	Overig	
rijland	Overig	
Bij-vriendelijk boeren	Overig	
BWK_GLB 2020_NHZ	Overig	

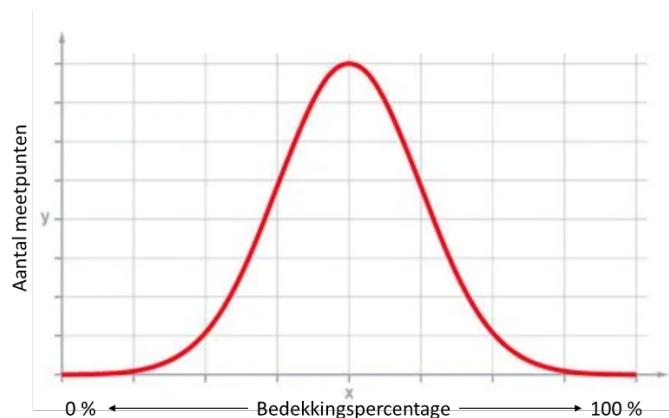
Bijlage 3 Statistische analyse

A. Numeriek of categorisch

Voor de beantwoording van de vraag of de beheerpakketten gezamenlijk een effect hebben op de bedekking met de verschillende groeivormen, zijn de meetwaarden (de waargenomen bedekkingspercentages) van alle beschikbare groeivormen geanalyseerd. Deze bedekkingspercentages zijn numeriek (continu), omdat de bedekking elke waarde tussen 0 en 100 % kan zijn.

B. Normalverdeling

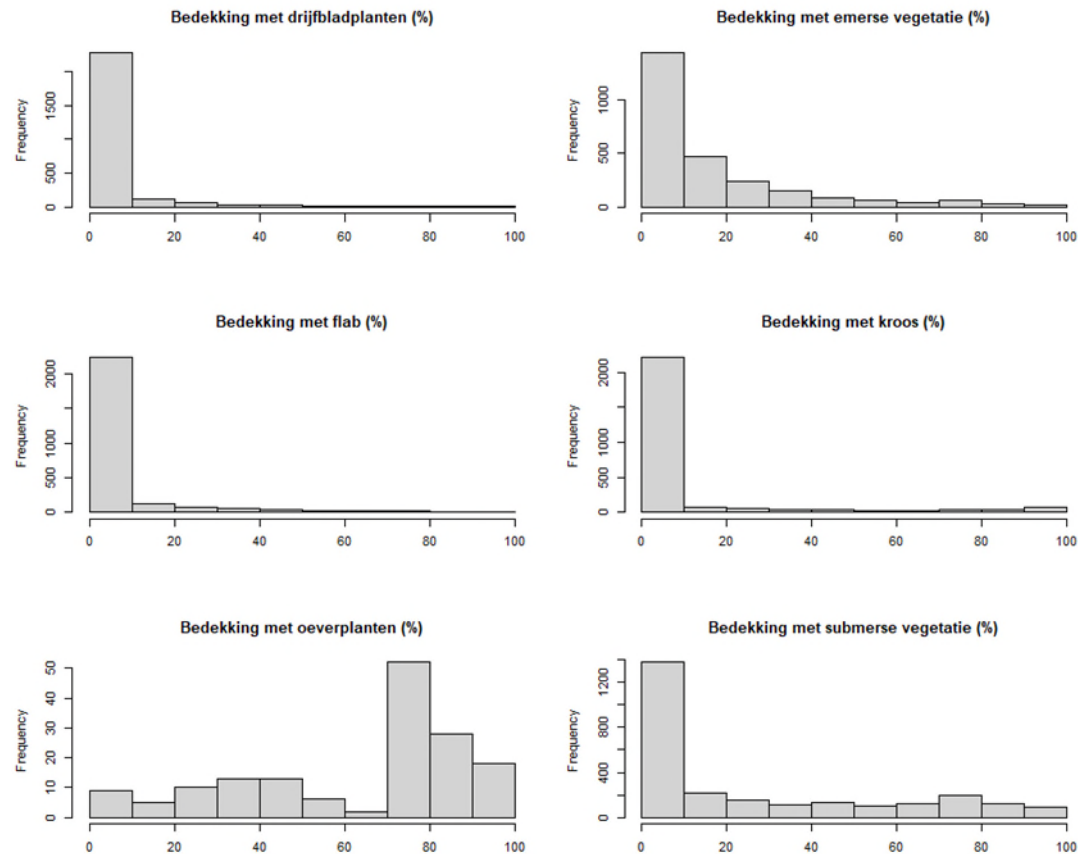
De normalverdeling zegt iets over de kans dat een bedekkingspercentage voorkomt. De bedekkingspercentages zijn normaal verdeeld als de meeste waarden binnen een bepaalde range vallen en het aantal hogere en lagere percentages ongeveer gelijk zijn. In theorie zou dat er ongeveer uit kunnen zien als in Figuur B 1 is weergegeven. Naast een visuele beoordeling van de data kan de Shapiro-Wilk test uitwijzen of de data normaal verdeeld is.



Figuur B 1 Theoretische normalverdeling van bedekkingspercentages

In Figuur B 2 zijn de histogrammen van de gebruikte dataset weergegeven. De bedekkingsdata heeft voor het merendeel van de groeivormen een rechtszijdige verdeling. Dit betekent dat de data niet normaal verdeeld is, maar dat lagere bedekkingspercentages vaker zijn waargenomen dan hogere. Ook de Shapiro-Wilk, wijst uit dat de data niet normaal verdeeld is voor alle groeivormen ($p < 2 \cdot 10^{-16}$). In de bedekkingsdata van de drijfbladplanten, waterplanten en oeverplanten zijn ook relatief veel hoge bedekkingsgraden aanwezig. Dit type verdeling (niet normaal) komt relatief veel voor bij ecologische data, omdat de bedekkingswaarden niet negatief kunnen zijn, i.e. er is een minimumwaarde van nul. Er zal dus relatief vaak een bedekkingswaarde van nul in het veld genoteerd worden, als de specifieke groeivorm op die locatie niet voorkomt. Als gevolg hiervan, komt de waarde nul vaker voor dan alle andere waarden. Eveneens komt de waarde 100 relatief vaak voor, omdat de bedekking niet hoger kan zijn dan dat (in tegenstelling tot wanneer bijvoorbeeld gerekend wordt met biomassa). Daarom is op de meetwaarden een natuurlijke log

transformatie (plus 1) toegepast, om de invloed van zeer hoge waarden op de analyse te minimaliseren.



Figuur B 2 Histogrammen van de bedekking met de verschillende groeivormen

C. Aantal groepen

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden verdeelden we de data in verschillende groepen, gebaseerd op wel of geen beheer, het aantal jaar beheer, de beheervorm. Daarnaast is er een jaarlijkse natuurlijke variatie. Daarom nemen we ook het meetjaar (2016 tot en met 2021) mee als fixed factor. Dit betekent dat we meer dan twee groepen met elkaar vergelijken. Daarnaast heeft het bodemtype of de herkomst van het (inlaat)water mogelijk ook invloed op de bedekking van waterplanten (zie paragraaf 1.1). De grenzen van EAG's zijn op deze factoren gebaseerd, dus door meetpunten binnen deze EAG grenzen met elkaar te vergelijken kun je andere effecten (zoals beheer) filteren. Aangezien het om een groot aantal EAG's gaat, nemen we de EAG's als random factor mee.

Statistische vergelijking

Voor deelvraag 1a en 2a vergelijken we de sloten met beheerpakket met de sloten zonder beheerpakket en de verschillende meetjaren. Op basis van bovenstaande secties (A tot en met C) is er geen statistische toets beschikbaar die aan alle factoren voldoet.

Ondanks dat de data niet normaal verdeeld is, toetsen we de verschillen in bedekking met een repeated measures ANOVA, (via een mixed model in R, met de functie aov). Om de eventuele invloed van extreme waarden op de ANOVA-test (als gevolg van de niet normale verdeling) te minimaliseren is voorafgaand aan alle gerapporteerde ANOVA toetsen een natuurlijke logtransformatie toegepast. In ANOVA kunnen we de EAG's meenemen als random factor. Dit betekent dat we toetsen of binnen een EAG de bedekking in sloten met beheerpakket verschilt van sloten zonder beheerpakket binnen dezelfde EAG. Alleen data van EAG's waarin zowel beheerde als onbeheerde locaties voorkomen zijn dus meegenomen (75 EAG's in totaal). Het meetjaar is als fixed factor meegenomen (deelvraag 3). Met ANOVA weten we óf een factor effect heeft op de bedekking, maar nog niet hoe groot dit effect is. Voor factoren die als resultaat van de ANOVA toets een effect hadden op de bedekking, is vervolgens een HSD Tukey-post hoc (via een mixed model in R, met de functie lmer) test gebruikt. Hiermee stellen we dus vast hoe groot het verschil is in bedekking en of de factor beheer of meetjaar veel of weinig effect heeft op de bedekking.

Type associatie (correlatie)

Voor deelvragen 1b en 2b is getest of het aantal jaar beheer effect heeft op de bedekking van de verschillende groeivormen van waterplanten. Daarvoor is gekeken of het aantal jaar beheer correleert met de bedekkingspercentages van een specifieke groeivorm. We passen hiervoor de Spearman's rho test toe (in R met de functie cor.test). Voor deze non-parametrische test is als eerste stap gekozen omdat sprake is van numerieke data, er is één onafhankelijke variabele (de bedekking) en de data is niet normaal verdeeld. Het is daarom niet nodig de data te corrigeren (geen logtransformatie). Bij een vervolganalyse kunnen eventueel ook de factoren meetjaar en EAG meegenomen worden, vergelijkbaar met de toetsing van deelvraag 1a en 2a.

De Spearman's rho test is in eerste instantie toegepast op de gehele dataset (Sken je Sloot-data en Waterproef-data). Omdat op de meeste locaties maar 1 of 2 keer gemeten is, kwam er geen duidelijk verband naar boven. Daarom is ervoor gekozen om enkel de Sken je Sloot-data te gebruiken, omdat hier frequentere meetgegevens van beschikbaar zijn. Ook is de Sken je Sloot-data gefilterd op meetlocaties waar minimaal 4 meetjaren van beschikbaar zijn. Het effect van het totaal aantal jaren beheer (1b en 2b) is getest met de Spearman's rho test (met niet log-getransformeerde meetdata). Dit is gedaan voor alle beheerpakketten samen (1b) en per hoofdcategorie (2b).

Bijlage 3a Aanbevelingen

- Voer een extra analyse uit over specifiek ondergedoken draadalgen
- Vergelijk de sloten op basis van de volgende beheervormen:
 - Blauwe dienst
 - Overig ANLB
 - Beheer onbekend (of als het mogelijk is: regulier beheer en geen beheer)



Kenmerk

R001-1285793SBO-V01-kzo-NL

Bijlage 4

Resultaten

Bijlage 4a Jaarlijkse variatie

Tabel B 2 HSD Tukey test op factor Jaar (alleen significante p-waardes en verschillen in bedekking gerapporteerd)

Vershil jaren	Kroos	Flab	Emerse vegetatie	Drijfblad planten	Submers e vegetatie	Waterpla nten	Planten	Oeverpla nten
2017- 2016			0.04* 17.1 %	0.004** 15.8 %				
2018- 2016			0.02* 23.5 %					
2019- 2016		0.04* 16.9*						
2020- 2016			0.002** 39.4 %				<0.001*** -100 %	
2021- 2016		0.05* 16.6 %	0.02* -22.5 %				<0.001*** -53.1 %	
2018- 2017					0.006** -32.1 %			
2019- 2016							0.02* -21.4 %	
2019- 2017			0.03* -19.9 %					
2020- 2017					<0.001*** -100 %		0.002** -44.7 %	
2021- 2017			<0.001*** -100 %					
2019- 2018			0.007** -30.8 %					
2020- 2018		0.04* -17.9 %					,0.001*** 53.8 %	
2021- 2018			<0.001*** -100 %					
2020- 2019		<0.001*** -60.5 %	<0.001*** 67 %				0.02* 21.7 %	
2021- 2019			<0.001*** -48.4 %					
2021- 2020		<0.001*** 53.9 %	<0.001*** -100 %					