



Jan van der Winden
Ecology

research &
consultancy



Effect natuurmaatregelen in Polder Berkenwoude en de Nesse

Jaarrapport 2019: veranderingen in biodiversiteit
vogels, insecten en regenwormen



Dit rapport is opgesteld in opdracht van de Provincie Zuid-Holland.

Van Donk S., M. Courbois, W. Koenders & J. van der Winden 2019. Effect natuurmaatregelen in Polder Berkenwoude en de Nesse. Jaarrapport 2019: veranderingen in biodiversiteit vogels, insecten en regenwormen. Rapport 2019-07, Jan van der Winden Ecology, Utrecht.

Effect natuurmaatregelen in Polder Berkenwoude en de Nesse

Jaarrapport 2019: veranderingen in biodiversiteit
vogels, insecten en regenwormen

S. van Donk, M. Courbois, W. Koenders & J. van der Winden



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
1. Inleiding	3
1.1. Peilverhoging graslanden Krimpenerwaard	3
1.2. Onderzoek biodiversiteit 2019	4
1.3. Dankwoord	5
2. Onderzoeksgebied en methode	7
2.1. Onderzoeksgebied en inrichtingsmaatregelen	7
2.2. Onderzoek aan vogels, insecten, invertebraten en regenwormen	11
2.3. Aantallen vogels	12
2.4. Seizoenspatroon vogels	13
2.5. Biodiversiteit vogelsoorten	13
2.6. Broedparen en broedsucces grutto's	14
2.7. Terreingebruik vogels	15
2.8. Voedselbronnen: insecten en regenwormen	16
3. Resultaten vogels	21
3.1. Aantallen vogels	21
3.2. Seizoenspatroon vogel aantallen	23
3.3. Biodiversiteit van vogels	23
3.4. Aantallen broedparen en broedsucces grutto	25
3.5. Terreingebruik en verspreiding vogels	29
4. Resultaten insecten en regenwormen	35
4.1. Ongewervelden in de kruidlaag	35
4.2. Ongewervelden op de bodem	38
4.3. Regenwormen	41
5. Discussie	45
5.1. Toename aantal en soorten vogels	45
5.2. Diversiteit insecten en regenwormen	48
5.3. Inrichting en beheer	49
6. Conclusies en aanbevelingen	53
6.1. Conclusies vogels, insecten en regenwormen	53



6.2. Aanbevelingen nader onderzoek	54
6.3. Aanbevelingen inrichting en beheer	54
7. Literatuur	55
Bijlage 1 Aantallen vogels	57
Bijlage 2 Seizoenspatroon vogels	59
Bijlage 3 Verspreiding vogelsoorten	61
Bijlage 4 Bodemfauna en beheer	63



1. Inleiding

1.1. Peilverhoging graslanden Krimpenerwaard

Veel vogelsoorten van natte graslanden en plas-dras situaties kunnen alleen duurzame populaties in stand houden als er enige vorm van peildynamiek is en het aanbod van oppervlaktewater en voedsel tussen en binnen seizoenen fluctueert. Dat geldt bijvoorbeeld voor steltlopers als grutto, tureluur en eenden zoals de zomertaling maar ook voor broedvogels van laag dynamische moerassen zoals de zwarte stern. Eén van de strategische doelen van de provincie Zuid-Holland is behoud en versterking van de biodiversiteit in de provincie. In de Krimpenerwaard is verwerving en natuurlijke inrichting van gronden binnen de NNN een belangrijk instrument om de biodiversiteit te verhogen. Om die reden wordt de natuurlijke situatie in de herinrichting van de NNN gebieden nagebootst. In De Nesse en Polder Berkenwoude zijn daarom sinds 2017 percelen afgeplagd, sloten verbreed en oevers van sloten afgevlakt. Vanaf de zomer van 2017 is vervolgens het waterpeil verhoogd en flexibel ingesteld.

Voor Polder Berkenwoude en De Nesse geldt met name een doelstelling voor het versterken van het **natuurbeheertype N13.01**. In dit beheertype zijn kensoorten opgenomen van natte graslanden, plas-dras gebieden, open water en moeras met lage helofyten:

N13.01 Vochtig weidevogelgrasland: het beheertype omvat grasland met per 100 ha minimaal 35 broedparen van grutto, tureluur, watersnip, kemphaan, slobbeend, zomertaling, veldleeuwerik, wulp, kluut, krakeend, kuifeend, wintertaling, graspieper en/of gele kwikstaart (bron Subsidieregeling natuur- en landschapsbeheer, Provincie Zuid-Holland 2016).

In de periode 2017-2018 is onderzocht wat het effect was van de maatregelen in Polder De Nesse en Berkenwoude op de kwalificerende soorten van N13.01 en andere kenmerkende soorten van het open veengraslandschap. Zie voor een uitvoerige beschrijving hiervan het rapport met de resultaten van 2018 (van der Winden *et al.* 2018). Hieruit bleek dat er een positief effect was op de aantallen en verspreiding van de doelsoorten. De vogels hadden een duidelijke voorkeur voor plas-dras percelen. Op voorhand bestond in de Krimpenerwaard de vrees dat de vernatting van het gebied



zou leiden tot een afname aan insecten en regenwormen. Dit bleek niet het geval, insecten in de kruidlaag en regenwormen in de bodem bleken niet sterk negatief beïnvloed te worden door de waterpeilen. Bovendien zorgde de vernatting van het gebied voor een gespreider aanbod aan droge en natte biotopen die beter overeenkomen met het optimale leefgebied. Zowel in de natte als zeer natte gebieden waren namelijk plekken aanwezig met veel en minder regenwormen en of insecten. Omdat het onderzoek maar twee jaar was uitgevoerd, kwam de vraag vanuit betrokkenen of dit positieve effect ook over meerdere jaren zou aanhouden. Daarnaast wilde men ook meer inzicht in het effect van de maatregelen op de insecten die op de grond lopen en kruipen. Tenslotte rees de vraag of grutto's met hun kuikens wel voldoende voedsel zouden vinden in de natte gebieden. Om deze redenen is besloten het onderzoek dat in 2017 en 2018 was uitgevoerd in 2019 te herhalen en uit te breiden met een onderzoek naar bodemfauna en broedsucces van grutto's.

1.2. Onderzoek biodiversiteit 2019

De volgende vraagstelling is voor het onderzoek geformuleerd:

Hebben de inrichtingsmaatregelen langs sloten en op percelen in combinatie met de waterpeilverhoging een positief effect op de vogeldiversiteit, met name soorten van doeltype N13.01 en verspreiding en op de diversiteit aan insecten en dichtheden aan regenwormen?

In essentie is het onderzoek van 2018 herhaald met een aantal wijzigingen en aanvullingen. Zo is in 2019 de bodemfauna (ongewervelden die op de bodem kruipen en lopen) aanvullend met potvallen geïnventariseerd op zeer natte en natte percelen. In 2018 bleek dat gruttoparen na eind mei snel uit het gebied verdwenen zodat het onduidelijk was of de grutto's succesvol waren geweest of alsnog grote kuikens verloren hadden. Om deze reden is in 2019 extra aandacht geschonken aan de reproductie van grutto's in De Nesse en Berkenwoude. Omdat de vernatting van de percelen vroeg in het seizoen van belang leek voor steltlopers en eenden die uit de overwinteringsgebieden aankomen, zijn extra tellingen vroeg in het jaar uitgevoerd.



Samenvattend is de integrale onderzoeksvraag in de volgende subvragen opgesplitst:

- Zijn aantallen vogels van open waterrijke veengraslandschappen toegenomen?
- Is de biodiversiteit (soorten en aantallen) van karakteristieke vogels toegenomen nadat begin 2018 de waterpeilen verhoogd zijn?
- Is er een voorkeur van karakteristieke vogelsoorten van open waterrijke veengrasland-schappen voor de maatregelen die langs sloten en percelen zijn genomen?
- Is de reproductie van de grutto in de vernatte graslanden voldoende hoog?
- Is er een verschillend aanbod aan actieve insecten/spinnen in de kruidlaag en op de bodem in perceel randen, en relatief droge en natte percelen?
- Worden de polders te nat (plas-dras) voor regenwormen in de bodem?

Omdat de herinrichting pas sinds 2018 van kracht is, zijn lange termijn effecten niet zichtbaar in het onderzoek. Om deze reden is besloten om beschikbare lange termijn trends van vogels, vegetatie en waterkwaliteit te gaan analyseren en rapporteren. Dit is een studie die zelfstandig gerapporteerd zal worden (Kanters 2019).

1.3. Dankwoord

Dit project werd uitgevoerd op initiatief van de Provincie Zuid-Holland die projecten initieert voor verhogen van de biodiversiteit in een waterrijk veengraslandschap. Annemieke Bijlmer (Provincie Zuid-Holland) wordt bedankt voor haar initiatief dit onderzoek uit te voeren. Ninouk Vermeer en Sietse Kleinjan (Zuid-Hollands Landschap) worden bedankt voor hun inzet bij de uitvoering van het onderzoek. Camilla Dreef, Debby Doodeman, James Lidster en Peter van Horssen hielpen met het veldwerk. Rick Buesink en Reinier de Vries assisteerden bij het invertebraten onderzoek. Peter van Horssen (Greenstat) verzorgde kaarten en GIS analyses. Martin Poot (CBS) adviseerde over de berekening van de LPI indexen.

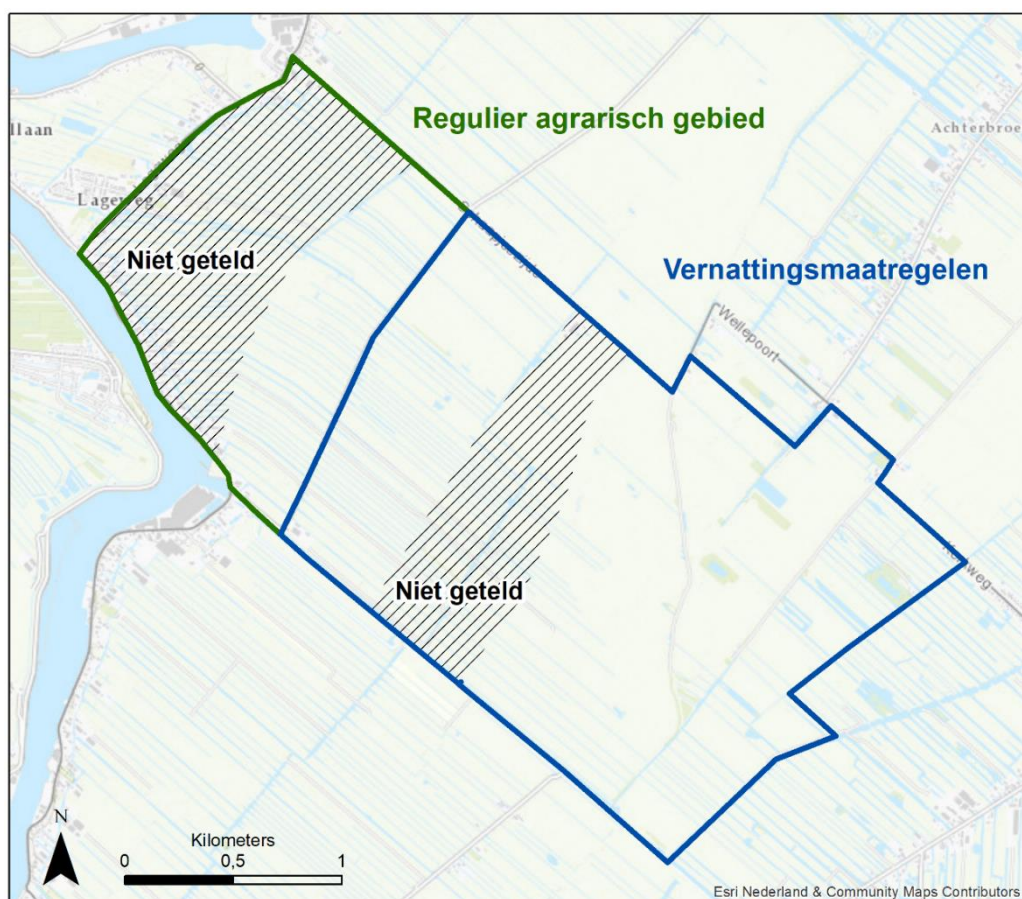




2. Onderzoeksgebied en methode

2.1. Onderzoeksgebied en inrichtingsmaatregelen

Het onderzoeksgebied ligt in de Krimpenerwaard en bestaat uit de polders van Berkenwoude en De Nesse (Figuur 2.1). Het gebied is ongeveer 440 ha groot met een totale slootlengte van 316 km. Het overgrote deel van deze polders is in beheer van het Zuid-Hollands Landschap. Het noordelijk deel van Polder Nesse is in regulier agrarisch beheer en bij het vogelonderzoek betrokken als referentie (Figuur 2.1).



Figuur 2.1 Ligging van het onderzoeksgebied. Gearceerd zijn delen die vanaf de openbare wegen en paden niet goed zichtbaar waren. Als referentie is het reguliere agrarisch gebied van De Nesse ten Noorden van de Tiendweg ook onderzocht.



Er zijn verscheidene maatregelen getroffen op percelen en langs de oevers van watergangen gedurende de winter van 2016-2017. Er zijn slootoevers afgevlakt, poelen gegraven en percelen afgegraven om ze plas-dras te zetten (Figuur 2.2). Vervolgens is in de winter van 2017-2018 het waterpeil verhoogd waardoor de meeste afgeplagde slootoevers en percelen plas-dras kwamen te staan in het (natte) voorjaar. Elke maatregel wordt hierna kort beschreven waarbij allereerst de plas-dras percelen worden beschreven en daarna maatregelen langs watergangen (naar: Rijken 2017).

Maatregelen percelen: plas-dras

Een aantal percelen is (deels) afgeplagd (o.a. waar riet ingeplant is). Hierdoor staan ze periodiek onder water, afhankelijk van de regenval. Bij de “Rietberm natte stapsteen” is er in het perceel een kronkelende watergang gegraven, die aantakt op de aangrenzende sloot. Tussen de sloot en de kronkelende watergang ontstaat hierdoor een eilandje, waar riet is aangeplant. Het “Riet-perceel natte stapsteen” bestaat uit in de lengte van het perceel gegraven watergangen, die worden gekenmerkt door verschillende breedtes en dieptes. Afhankelijk van de waterstand staat het perceel onder water. Op delen van deze bodems is riet aangeplant.

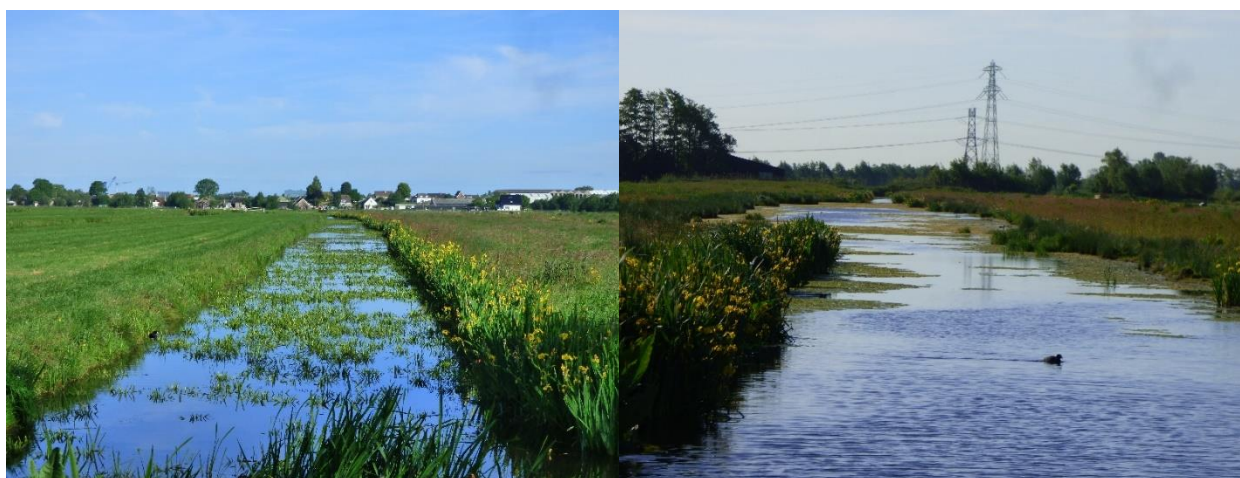


Foto 2.1 Agrarisch gebied in de Krimpenerwaard met laag waterpeil (links) en een perceel in het reservaat met verhoogd waterpeil, verbrede sloot met afgevlakte zijkanten.

**Maatregelen sloten: flauwe oevers sloten**

De oever van de sloot is schuin afgegraven, zodat een zeer vlakke oever ontstaat.

Maatregelen sloten: plasberm met vooroever langs sloten

Een plasberm met vooroever lijkt enigszins op een flauwe oever, alleen is er tussen de sloot en het punt waar de flauwe oever begint een sedimentrug aangebracht. Deze richel staat, afhankelijk van de waterstand, net boven of onder water, en scheidt in mindere of meerdere mate de sloot van het perceel.

Maatregelen sloten: plasberm natte stapsteen langs een sloot

Een plasberm natte stapsteen is een gegraven, vrij ondiepe laagte naast de sloot. Deze laagte loopt flauw af richting het perceel en vormt zo een flauwe oever. In 2018 is het waterpeil verhoogd zodat deze laagte in verbinding met de sloot is gekomen.

Maatregelen sloten: gegraven open water

Gegraven open wateren zijn aan het einde van percelen gegraven, vaak over de gehele breedte van het perceel. Ze vormen vierkante open wateren met vrij steile oevers. Deze wateren staan in verbinding met sloten die langs de percelen liggen.

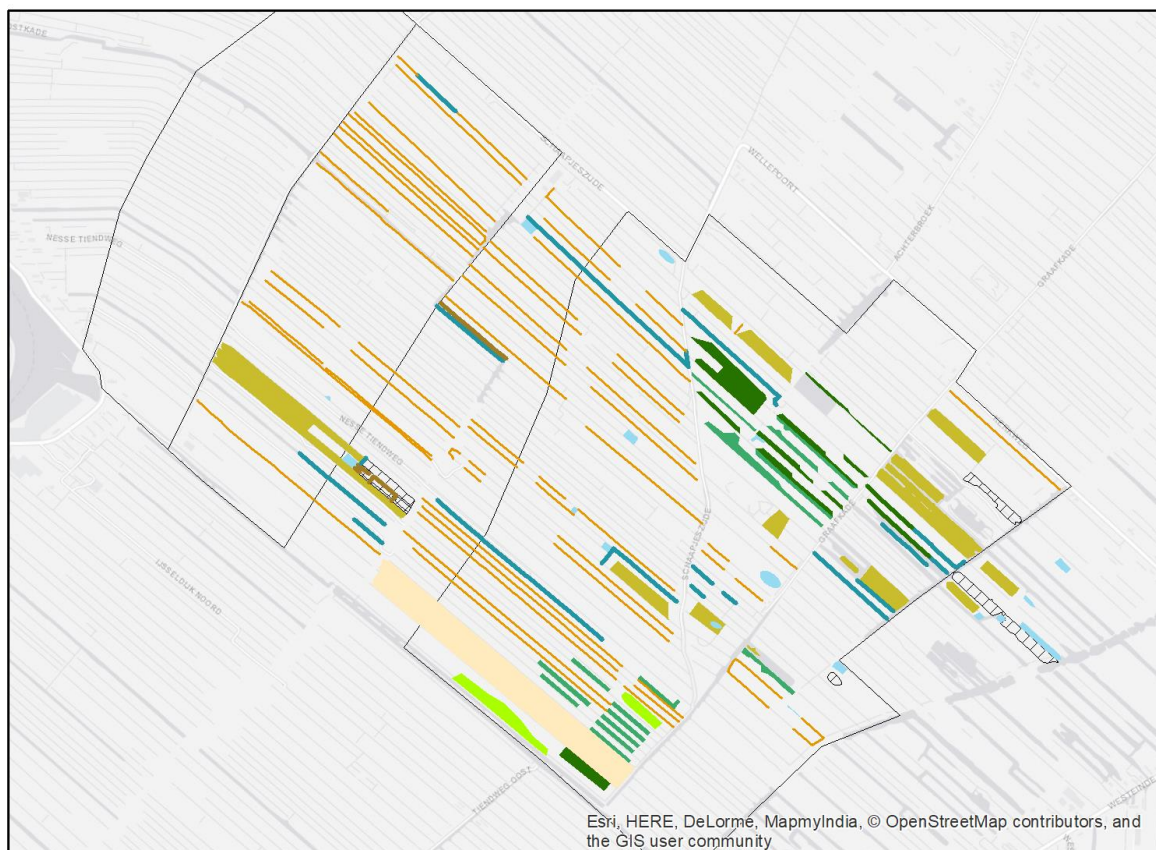
Maatregelen sloten: gegraven poel

Gegraven poelen hebben een min of meer ronde vorm en verschillen sterk in diameter (4-10 meter) en diepte (0.3-1 meter). De poelen hebben zeer flauwe oevers.

Maatregelen sloten: verbrede hoofdwatgang

Bij dit maatregeltypen zijn hoofdwatgangen met een graafmachine verbreed tot een breedte van ongeveer 6 meter. Aangezien de oever aan de perceelkant is afgegraven, is de oeervervegetatie verwijderd.

De ruimtelijke spreiding van de maatregelen is enorm variabel. Op drie plekken zijn maatregelen in de buurt van elkaar uitgevoerd (zuidoost Berkenwoude, west Berkenwoude, oostelijk deel De Nesse). In totaal is ongeveer 29 hectare van de percelen afgeplagd of afgegraven, wat overeenkomt met ongeveer 7% van het totaal oppervlakte aan percelen. Daarnaast is 40 km slootoever afgevlakt, hetgeen ongeveer 13% van de totale slootlengte betreft.



maatregel lijn

- dempen watergang
- plasberm met slootverbreding; plasberm met vooroever; plasberm zonder vooroever
- profiel flauwe oever
- rietberm

maatregel vlak

- plasdras
- ophogen perceel; verwijderen bomen en struiken
- plaggen; plaggen aflopend naar sloot; planten bosschages
- plasberm; plasberm natte stapsteen; plasberm natte stapsteen, beweide grasland; plasberm natte stapsteen, hooiland
- rietberm; rietberm natte stapsteen, weiland
- rietperceel natte stapsteen
- poel; graven open water

Figuur 2.2 NNN-maatregelen in Polder Berkenwoude en De Nesse uitgevoerd in de winter van 2016/2017. Bron Zuid-Hollands Landschap



2.2. Onderzoek aan vogels, insecten, invertebraten en regenwormen

Het eerste doel van dit onderzoek was om de effectiviteit van de inrichtingsmaatregelen op typische N13.01 vogelsoorten te testen, en welke van de maatregelen het beste werken. Tevens is onderzocht wat het effect was op ongewervelden omdat die voor diverse vogelsoorten en hun jongen een belangrijke voedselbron zijn. Hierbij is het wezenlijk om het effect van de peilverhoging te kennen. Deze kennis kan in de toekomst gebruikt worden in planning van andere inrichtingsprojecten.

De hoofdvragen zijn geconcretiseerd in de volgende onderzoeken:

Vogels

- De **aantallen en verspreiding vogels** van open waterrijke veengrasland-schappen is tijdens vijf bezoeken (2017, 2018) en tijdens zeven bezoeken (2019) onderzocht in het reservaat van Polder Berkenwoude, De Nesse en in het reguliere agrarische gebied van Polder Nesse als referentie.
- Het **seizoenspatroon** van vogelsoorten van open waterrijke veengrasland-schappen is in 2019 onderzocht tijdens zeven bezoeken.
- De verandering in de **biodiversiteit** (soorten en aantallen) in het gebied is berekend voor elk gemonitord jaar met behulp van de Living Planet Index
- In De Nesse en Berkenwoude is tijdens tien bezoeken in 2019 onderzocht of grutto's **kuikens** hadden en waar de **broedparen** verbleven.
- Het **terreingebruik** en het gebruik van locaties met **maatregelen**, voor sloot en perceel apart, is onderzocht voor vogelsoorten van open waterrijke veengraslandschappen.

Voedselbronnen: ongewervelden en regenwormen

- Tijdens drie bezoeken in zowel 2018 als 2019 is, met behulp van plakvallen, bekeken wat de **aantallen insecten/spinnen** waren in de **kruidlaag** in perceel randen. Dit is onderzocht in zowel relatief droge als in relatief natte percelen en in beweide en gehooide percelen. In 2019 is het onderzoek uitgebreid met potvallen om de aantallen **ongewervelden op de grond** te meten.
- Tijdens twee bezoeken in 2018 en twee bezoeken in 2019 is bekeken wat de aantallen **regenwormen** en emelten waren in relatief droge en in relatief natte percelen en in beweide en gehooide percelen.



2.3. Aantallen vogels

Voor het bepalen van het aantal vogels werd elk perceel en elke sloot met verrekijker en telescoop bekeken vanaf openbare tiendwegen en kaden (Tiendweg De Nesse, Graafkade, wandelpad noordzijde Berkenwoudse Driehoek). Deze methode zorgt er voor dat de waarnemers geen verstoring teweeg brengen en de verspreiding van de vogels daardoor niet beïnvloedt wordt. Het nadeel is dat niet de hele polder onderzocht kan worden en de aantallen en het habitatgebruik voor vogels die centraal in de polders aanwezig zijn, onbekend blijft. Daarnaast kunnen grote soorten of groepen op ruimere afstand waargenomen worden dan kleinere soorten of groepen. Dit betekent dat een zone van een paar honderd meter aan weerszijden van de paden goed is gekarteerd (Figuur 2.1). Individuele vogels en vogelgroepen werden op kaart ingetekend met aantal en gedrag (foeragerend, vliegend of rustend). Er kunnen vogels zijn gemist als er hoge vegetatie (gras of helofyten) groeide. Het gebied is in alle meetjaren (2017-2019) op vergelijkbare wijze onderzocht.

Bij de telling lag de nadruk op vogelsoorten van open, waterrijk landschap die het gebied gebruiken in de broedperiode (april-juli). Hieronder vallen eenden, ganzen, zwanen, futen, ooievaars, lepelaars, reigers, aalscholvers, roofvogels, waterhoen, steltlopers, meeuwen en sterns. Zeer talrijke soorten als wilde eend en meerkoet zijn niet gekarteerd. Bij vliegende vogels zijn alleen terreingebonden vogels vastgelegd, zoals jagende bruine kiekendieven. Sommige soorten broeden en foerageren in het onderzoeksgebied terwijl andere soorten, waaronder de purperreiger, in de omgeving broeden. Deze soort bezoekt het gebied alleen om te foerageren. Ganzen werden alleen tijdens het eerste bezoek systematisch per locatie gekarteerd. Bij de latere bezoeken is niet elk groepje apart ingetekend maar zijn de aantallen gesommeerd per deelgebied. Er is dus goede informatie over de aantallen ganzen, maar de groepen kunnen alleen op basis van bezoek 1 gekoppeld worden aan locaties met maatregelen.

We hebben, voor onderhavige rapportage, van alle aanwezige vogelsoorten **20 soorten geselecteerd** die in Zuid-Holland bedreigd zijn of waarvan de populaties in de Krimpenerwaard van belang zijn. We hebben de soorten dusdanig gekozen dat ze indicatief zijn voor een grotere kenmerkende vogelgemeenschap. Zo kunnen we de informatie over verspreiding en het gebruik van maatregelen van deze vogels gebruiken om inzicht te krijgen in de waarde ervan voor vele vogelsoorten. De selectie betreft de volgende broedvogels en doortrekkers: fuut, blauwe reiger, purperreiger, lepelaar, grauwe gans, bergeend, krakeend, slobbeend, wintertaling, zomertaling, bruine kiekendief, kievit, grutto, tureluur, visdief, zwarte stern, groenpootruiter,



kleine plevier, regenwulp en witgat. Voor het bepalen van aantallen werden er vijf telrondes uitgevoerd in 2017 en 2018 (begin mei, half mei, eind mei, half juni, eind juni). In 2019 zijn er aanvullend nog twee vroege rondes uitgevoerd (eind maart en begin april). Deze extra rondes zijn uiteraard niet gebruikt om de verschillen tussen jaren te analyseren.

2.4. Seizoenspatroon vogels

Om het verloop van vogel soorten te monitoren over het seizoen, en om het belang van het gebied te analyseren in het vroege seizoen, werden in 2019 werden twee telrondes toegevoegd om het aankomstverloop van de vogels in beeld te krijgen (eind maart en begin april). Alle deelgebieden zijn per ronde zoveel mogelijk op één ochtend geteld. Voor het seizoenspatroon gebruiken we wederom de selectie van 20 soorten.

2.5. Biodiversiteit vogelsoorten

Om te bepalen of de biodiversiteit van vogels is veranderd in het reservaat van Polder Berkenwoude en De Nesse sinds de maatregelen, hebben we gebruik gemaakt van een biodiversiteits index (soorten en aantallen). Deze zogenoemde Living Planet Index (LPI) is hiervoor een gangbare methode (Van Strien *et al.* 2016). De verandering van de gemiddelde index, waarbij het basisjaar op 100 wordt gesteld, is te interpreteren als de gemiddelde procentuele verandering in talrijkheid van de soorten in deze biodiversiteitsindicator. De vogeldiversiteit van de drie gemonitorde jaren is berekend voor de telsoorten die in alle jaren aanwezig waren, voor alle telsoorten en ook voor het Natuurdoeltype N13.01.

Diversiteit is voor 2018 en 2019 berekend door het aantal exemplaren per vogelsoort te delen door het basisjaar 2017 en deze reeks vervolgens meetkundig te middelen. Op deze manier wordt de procentuele verandering van alle soorten gemiddeld, waarmee zowel de soortenrijkdom als de verdeling van de talrijkheid per soort wordt meegenomen. Bijna alle biodiversiteitsindicatoren zijn gevoelig voor extreme waarden, waaronder het verdwijnen van een soort van het ene op het andere jaar. Nul-waarden hebben bij het meetkundig middelen dus een speciale behandeling nodig, omdat de logaritme van nul ongedefinieerd is. Vaak wordt als truc een arbitrair klein getal (bijvoorbeeld 0,1 of 1) ingevuld in plaats van een nul.



Het gebruik van het geometrische gemiddelde in biodiversiteitsindicatoren heeft veel voordelen (Van Strien *et al.* 2012), maar dergelijke indicatoren zijn over het algemeen wel gevoelig voor in aantal toenemende of afnemende soorten. In de Krimpenervaard zijn er ook sterk populaties die sterk in aantal fluctueren, dit wordt versterkt doordat er slechts van drie jaar gegevens beschikbaar zijn en een aantal soorten in het eerste jaar wel werd vastgesteld en in het tweede of derde niet en andersom. Uitgedrukt in indexwaarden resulteert dit in extreme jaarlijkse veranderingen. Om hieraan het hoofd te bieden hebben we een ‘LPI soorten vastgesteld in alle jaren’ berekend een ‘LPI alle soorten’. In het tweede geval hebben we voor de indexering van de soorten met nullen in één van de twee jaren de rekenregels gevolgd van Soldaat *et al.* (2017). Zij stellen voor om de jaarlijkse veranderingen met een factor > 10 af te kappen tot 10 (in geval van een toename) of 0,1 (afname). Deze regel dempt de extreme jaarlijkse variatie. Dit betekent dat voor soorten met een nul in het eerste jaar het laatste jaar op 100 wordt gesteld en voor soorten met een nul in het tweede jaar het eerste jaar op 100 wordt ingesteld. In plaats van de nul abundanties is dan het indexgetal 10 ingevuld.

2.6. Broedparen en broedsucces grutto's

Het vaststellen van broedsucces bij de grutto is, zonder dieren individueel te merken, zeer lastig. Het is namelijk moeilijk grutto paren met kuikens te koppelen aan eerder in het seizoen vastgestelde territoria (of nesten) omdat de adulten met hun kuikens grote afstanden kunnen lopen. Daarnaast is het lastig om kuikens in het hoge gras te ontdekken. In veel gebieden wordt de zogenaamde ‘alarmtelling’ als maat voor het broedsucces gehanteerd, maar deze methode houdt geen rekening met herlegsels. Omdat de meeste gruttoparen opnieuw beginnen, als een legsel verloren is gegaan, en dat ook op nieuwe plekken kunnen doen, is het zonder de dieren te merken in de regel geen goed startaantal beschikbaar. Toch geeft deze methode in ieder geval in vergelijkende zin informatie over de reproductie. Veel alarmerende paren rond eind mei en begin juni geeft een indicatie voor de reproductie als dit overal op dezelfde wijze wordt uitgevoerd.

Onze telmethode is afwijkend van de Sovon territoriumkartering. Wij legden de nadruk op het habitat- en terreingebruik van vogels, waaronder grutto's. Omdat de groepjes en individuen wel elk bezoek zijn ingetekend op kaart is het achteraf mogelijk de bezoekregistraties te clusteren en daarmee een indicatie te krijgen van de populatie-omvang. Er zijn echter geen insteken in het gebied gemaakt zodat de aantallen onderschat zijn. Om hiervoor enigszins te compenseren zijn, naast de



registraties van habitatgebruik tevens extra bezoeken gebracht om een indruk te krijgen van het aantal paren dat aanwezig was. In totaal zijn 10 bezoeken gebracht aan de belangrijkste grutto concentratiegebieden in de periode begin mei- begin juli. Tijdens elk bezoek is het aantal aanwezige paren geteld en het aantal paar met wakende volwassen vogels, alarmerende vogels of paren met kuikens vastgelegd. Op een aantal locaties met redelijk zicht op foeragerende paren met jongen is een minstens een uur gekeken om het aantal kuikens per paar te tellen. Greppels en randen van plas-dras percelen waren hiervoor geschikt omdat de kuikens hier af en toe zichtbaar waren met de telescoop.



Foto 2.2 Scholekster met drie jongen en grutto-jong op de voorgrond in De Nesse.

2.7. Terreingebruik vogels

Om inzicht te krijgen in welke gebieden belangrijk zijn voor vogels, is in het veld geregistreerd of een vogel(groep) al dan niet op een locatie zat waar een sloot of perceel was afgeplagd. Soms was het door hoge vegetatie echter niet goed te zien of een individu of groep zich op een afgeplagd perceel bevond of niet. Daarom zijn de locaties van de vogels achteraf gekoppeld aan de locaties van de maatregelen zoals aangeleverd op kaart door het ZHL. Vogels konden dus achteraf aan maatregelen



worden gekoppeld doordat zowel de kaart met de locaties van de maatregelen als de verblijfplek van de vogels in GIS was gedigitaliseerd. Omdat vogels niet stil staan en omdat waargenomen individuen of groepen niet altijd precies konden worden ingetekend, is rekening gehouden met een foutmarge van 10 meter. Hiervoor is een cirkel van 10 meter getrokken om elk gekarteerd punt. Als de cirkel overlapte met een maatregel is het betreffende individu (of groep) toegekend aan deze maatregel.

Om gebieden van verschillend oppervlak onderling te kunnen vergelijken zijn de aantallen vogels omgerekend naar dichtheden. Doordat niet alle vogels vanaf de openbare wegen konden worden waargenomen, is de berekende dichtheid lager dan de werkelijkheid. De polders kunnen echter wel onderling worden vergeleken, aangezien we kunnen aannemen dat het afstandseffect/detectieverlies vergelijkbaar was tussen de polders onderling.

Om de effecten van de maatregelen te analyseren, is per soort of soortgroep gekeken naar het percentage individuen dat zich op locaties met maatregelen bevond. Dit is ook vergeleken met de totale omvang van de maatregelen ten opzichte van de oppervlakte zonder maatregelen. De situatie van 2017 (de uitgangssituatie), is vergeleken met de metingen in 2018 en 2019 om te onderzoeken of de maatregelen werken.

2.8. Voedselbronnen: insecten en regenwormen

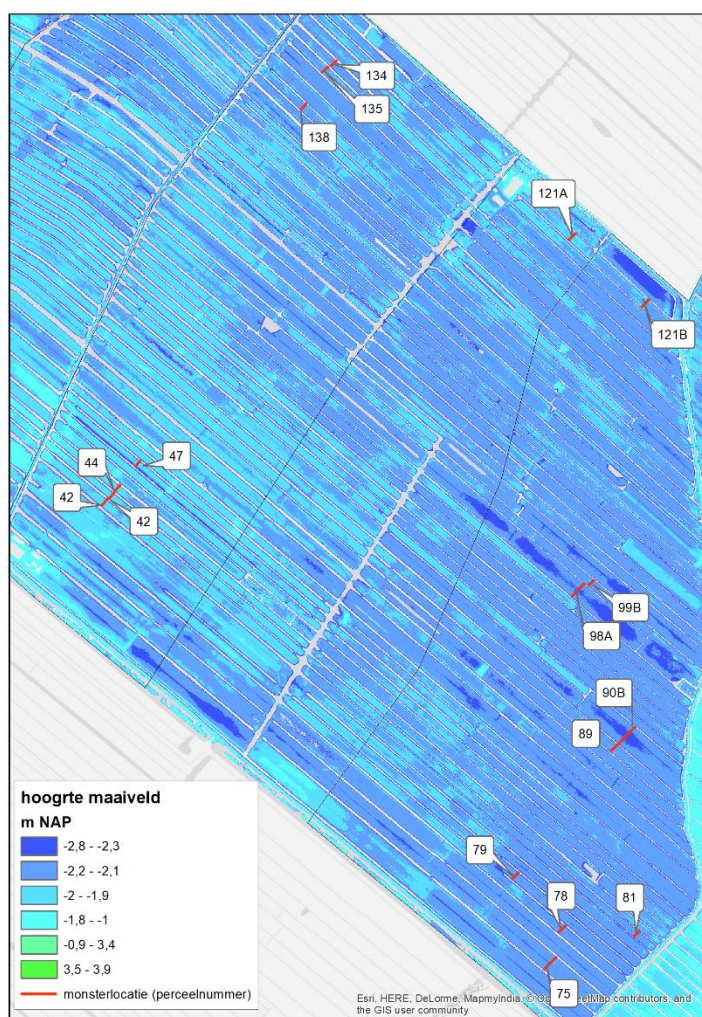
Verspreid over de Polder Berkenwoude en De Nesse zijn belangrijke voedselbronnen voor vogels onderzocht: insecten, regenwormen en enkele andere invertebraten zoals spinachtigen.

Het onderzoek naar de insectenfauna had in eerste instantie als doel om inzicht te krijgen over de beschikbaarheid van insecten voor kuikens van steltlopers. In tweede instantie wilden we ook weten wat het effect van de maatregelen is op de biodiversiteit aan insecten in graslanden. Hier is interessant welke vorm van beheer het beste resultaat op levert: beweiding of hooiland. Daarnaast is gekeken naar de relatie tussen vernatting en hoeveelheden insecten, invertebraten en regenwormen in de bodem.

Op 17 percelen zijn monsters van insecten verzameld. Dat betrof 11 locaties met enige vorm van beweiding (schapen of runderen) en de overige zes locaties werden als hooiland beheerd. De onderzoeklocaties lagen gespreid over de polder zowel in



relatief natte delen als in droge delen (Figuur 2.3). Eén perceel lag in het ‘zeer natte’ gedeelte in het zuidwesten van de Polder. De meetpunten zijn verdeeld over het midden van het perceel en de rand (van der Winden *et al.* 2018). Ten opzichte van 2018 zijn enkele meetpunten in het noordwesten van het onderzoeksgebied en één perceel in het zuidoosten iets dichterbij de wegen geplaatst, op 100m afstand van de weg. In 2018 was dit op deze percelen 200m van de weg. Dit is gedaan om



verstoring van de broedende vogels te voorkomen.

Figuur 2.3 Hoogte (t.o.v. NAP) van percelen in het onderzoeksgebied van Polder Nese en Berkenwoude en de ligging van de monsterpercelen voor insecten en regenwormenonderzoek. Bron Algemene Hoogtekaart van Nederland, (<http://www.ahn.nl/common-nlm/over-ahn.html> oktober 2018).



Bezoekdata/periode

De insecten in de kruidlaag (plakvallen) zijn tijdens drie rondes eind mei, begin juni en begin juli onderzocht. In de periode eind mei tot begin juni is éénmalig aanvullend onderzoek gedaan met behulp potvallen. In 2018 werden regenwormen zowel eind mei als eind juni bemonsterd. In 2019 zijn de regenwormen in februari en in april bemonsterd.

Plakvallen

Om de aantallen actieve insecten zoals vliegen, muggen, wantsen en kevers in het gras te bepalen, zijn plakvallen gebruikt. Deze worden elders ook gebruikt voor onderzoek naar de voedselbeschikbaarheid van steltloperkuikens (Jansma & De Wit 2016, Louis Bolk Instituut *et al.* 2017, Visser 2017). Een plakval is een plastic strip van 25 bij 10 cm met daarop een kleverige lijmstof. Op de strip is een grid van 4 bij 7 vakjes geprint van 21 bij 10 cm. Insecten worden door de gele kleur aangetrokken en vliegen tegen de strip en blijven plakken. De plakstrips werden horizontaal en laag in het gras geplaatst (Foto 2.3). Tot 20 cm rondom de strips werd het gras korter geknipt.

Op elk perceel zijn tien plakvallen tijdens drie rondes uitgezet (half mei, half juni en begin juli); vier langs de rand van het perceel, en zes op het midden (Figuur 2.3). Twee dagen later werden de strips weer opgehaald en opgeslagen in een vriezer, voor de ronde in mei 2019 was dit drie dagen vanwege de weersomstandigheden. De aantallen insecten zijn in het lab per orde (soortgroep) geteld (zie Tabel 4.1 voor de onderscheiden soortgroepen). Insecten werden alleen geteld als zij binnen het grid zaten en groter waren dan 4 mm. Deze werden benoemd op orde-niveau, waarbij vliegen en muggen ook onder orde-niveau werden gedetermineerd. Het getelde oppervlak per plakval is in totaal 21 cm lang en 10 cm breed. In 2019 was de door de fabrikant geleverde plakval smaller dan die in 2018. We hebben daarom de hoeveelheid insecten in 2019 geschaald aan het oppervlakte van de plakvallen uit 2018 zodat we de resultaten tussen jaren konden vergelijken.

Insecten (> 4 mm lengte) werden op beide kanten van de plakval geteld. Insecten groter dan 4 mm zijn het belangrijkst in het dieet van steltloperkuikens (Jansma & de Wit 2016, Wiggers *et al.* 2015). Op percelen waar vee stond, werden de plakvallen beschermd door kippengaas zodat ze minder snel beschadigd werden. Op een enkele locatie werden door runderen of schapen plakvallen desalniettemin kapotgetrapt.



Foto 2.3 plakstrip om met vliegende insecten in de kruidlaag te bemonsteren.

Potvallen

Op de bodem zijn veel soorten ongewervelden actief. Ze lopen over de bodem en zijn interessante prooien voor kuikens van steltlopers en worden niet of nauwelijks gevangen met de plakvallen. Voor deze soortgroep zijn daarom potvallen gebruikt (Foto 2.4). Dit zijn saté-bekers, verkrijgbaar via diverse groothandels met een diameter van 9.5 cm en inhoud 500cc. Een potval werd ingegraven en voor eenderde gevuld met een conserveringsvloeistof. De bovenrand van de potval moet goed aansluiten op het maaiveld, zodat bodembeestjes er in vallen. Om te voorkomen dat het vee bij de conserveringsvloeistof kan, en om regen tegen te houden, hebben de potvallen een dakje (Foto 2.4). Deze dakjes zijn iets breder dan de potvallen (11 cm).

De potvallen zijn allemaal op één dag uitgezet (22 mei) en 13 dagen later weer opgehaald (4 juni). In het veld zijn alle insecten en ongewervelden groter dan 4mm benoemd tot op orde. Enkele goed herkenbare suborders of families, zoals loopkevers, wantsen en vliegen, zijn op gedetailleerder niveau geregistreerd. Ongewervelden zoals miljoenpoten, slakken en duizendpoten, zijn op klasse-niveau benoemd.

Met de potvallen worden overwegend insecten en ongewervelden gevangen die actief over de bodem, rennen, kruipen of scharrelen. Vaak zijn het vooral carnivoren, zoals loopkevers, korstschildkevers en de meeste spinnen. Vliegende insecten vallen ook af en toe in potvallen. Veel ongewervelden die in potvallen terecht komen zijn nachtactief.



Foto 2.4 Een potval met dekseltje om insecten en ongewervelden te vangen die actief over de bodem lopen.

Regenwormen

Tijdens twee rondes (in 2018 in mei en juli, in 2019 in februari en april) is op 17 percelen het aantal aanwezige regenwormen op zes monsterpunten onderzocht (advies Louis Bolk Instituut). Door in 2019 ook in februari te bemonsteren, is getracht een eventuele droge periode voor te zijn. Twee monsterpunten lagen langs de rand van het perceel en vier in het midden (Figuur 2.3). In de regel zijn per monsterpunt meerdere graszoden uitgestoken om voldoende wormen te vinden om een betrouwbare lokale dichtheid te berekenen. Elke graszode was 18 x 18 cm breed en 20 cm diep. Deze diepte is in overeenstemming met het advies van Tolkamp *et al.* (2006). Deze graszoden zijn vervolgens handmatig doorzocht op regenwormen. Met een schep is de graszode losgewerkt en daarna op een wit zeil geplaatst. Op het zeil werden de zoden handmatig in kleine brokken verdeeld. Er is in april 2019 ook onderscheid gemaakt in rode en grijze regenwormen (Onrust 2017). Van alle regenwormen is in het veld de grootte geschat in klassen van 5 cm. De monsters zijn vervolgens omgerekend naar een regenwormdichtheid per m². Alle bezoeken per telronde zijn binnen 8 dagen van elkaar uitgevoerd.

Drooglegging percelen

De monsters van insecten en regenwormen zijn genomen op natte of droge percelen (Figuur 2.3). De mate van “drooglegging” van de monsterlocaties is bepaald aan de hand van gegevens uit de Algemene Hoogtekaart van Nederland. De gegevens van de Algemene Hoogtekaart van Nederland zijn zo gedetailleerd (0,5 x 0,5 m) dat het mogelijk was om elk monsterpunt van insecten en regenwormen hier aan te koppelen. De door ons berekende drooglegging is de hoogte tussen het land en het waterpeilniveau in de polder (zomerpeil). Als de drooglegging een hoge waarde heeft (cm) is de locatie van het monsterpunt hoger en dus in de regel droger.



3. Resultaten vogels

3.1. Aantallen vogels

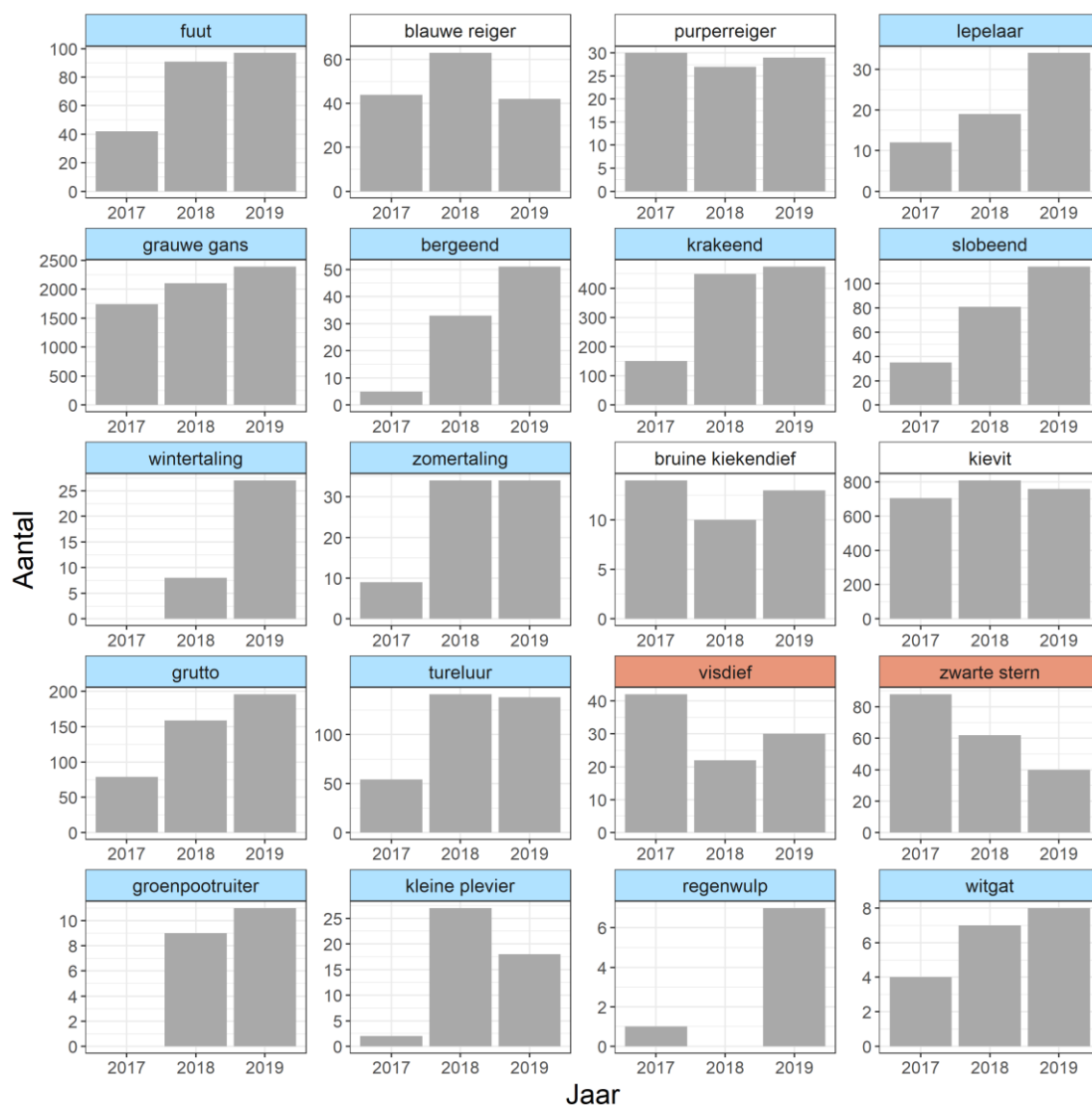
De **aantallen vogels** van open waterrijke veengraslandschappen namen sinds 2017 voor de meeste soorten toe in het reservaat de Nesse en Polder Berkenwoude (Bijlage 1). De inrichtingsmaatregelen lijken dus een positief effect te hebben op de aantallen vogels. Van 20 geselecteerde soorten die karakteristiek zijn voor het veengraslandgebied namen de aantallen overwegend toe (Figuur 3.1). Opvallend is dat met name steltlopers en eenden lijken te profiteren van maatregelen. Dat geldt zowel voor broedvogels (bergeend, krakeend, slobeend, wintertaling en zomertaling, kleine plevier, kievit, grutto, tureluur), als soorten die op de trek pleisteren in het gebied (groenpootruiter, regenwulp en witgat).

Naast een toename in aantallen voor veel soorten, zijn er na 2017 ook vaker nieuwe soorten in het gebied aangetroffen, zoals bijvoorbeeld de kleine rietgans, kolgans, krooneend, tafeleend, watersnip en zwarte ruiter (Bijlage 1 tabel 1). Waarschijnlijk is de polder ook aantrekkelijker geworden voor deze vogelsoorten door de vernattings maatregelen.

Er zijn ook karakteristieke vogelsoorten van waterrijke veengraslandschappen die (nog) niet duidelijk lijken te profiteren. Dit zijn bijvoorbeeld de reigers; grote zilverreiger, blauwe reiger en purperreiger en de sterns; visdief en zwarte stern. Deze soorten zijn allen viseters. Het lijkt er dus op dat de visbeschikbaarheid niet wezenlijk is veranderd sinds de vernatting.



Foto 3.1 In Polder Berkenwoude hebben in 2019 weer zwarte sterns gebroed.



Figuur 3.1. Totale aantallen per meetjaar voor 20 van de geselecteerde vogelsoorten laat zien dat de meeste soorten zijn toegenomen sinds 2017. Deze 20 soorten representeren een aantal belangrijke vogelgroepen voor open, waterrijk landschap. De blauwe titel-achtergrond attendeert op een **toename** in aantallen sinds 2017 van desbetreffende soort, **rood op een afname** en wit op een min of meer stabiel aantal.



3.2. Seizoenspatroon vogel aantallen

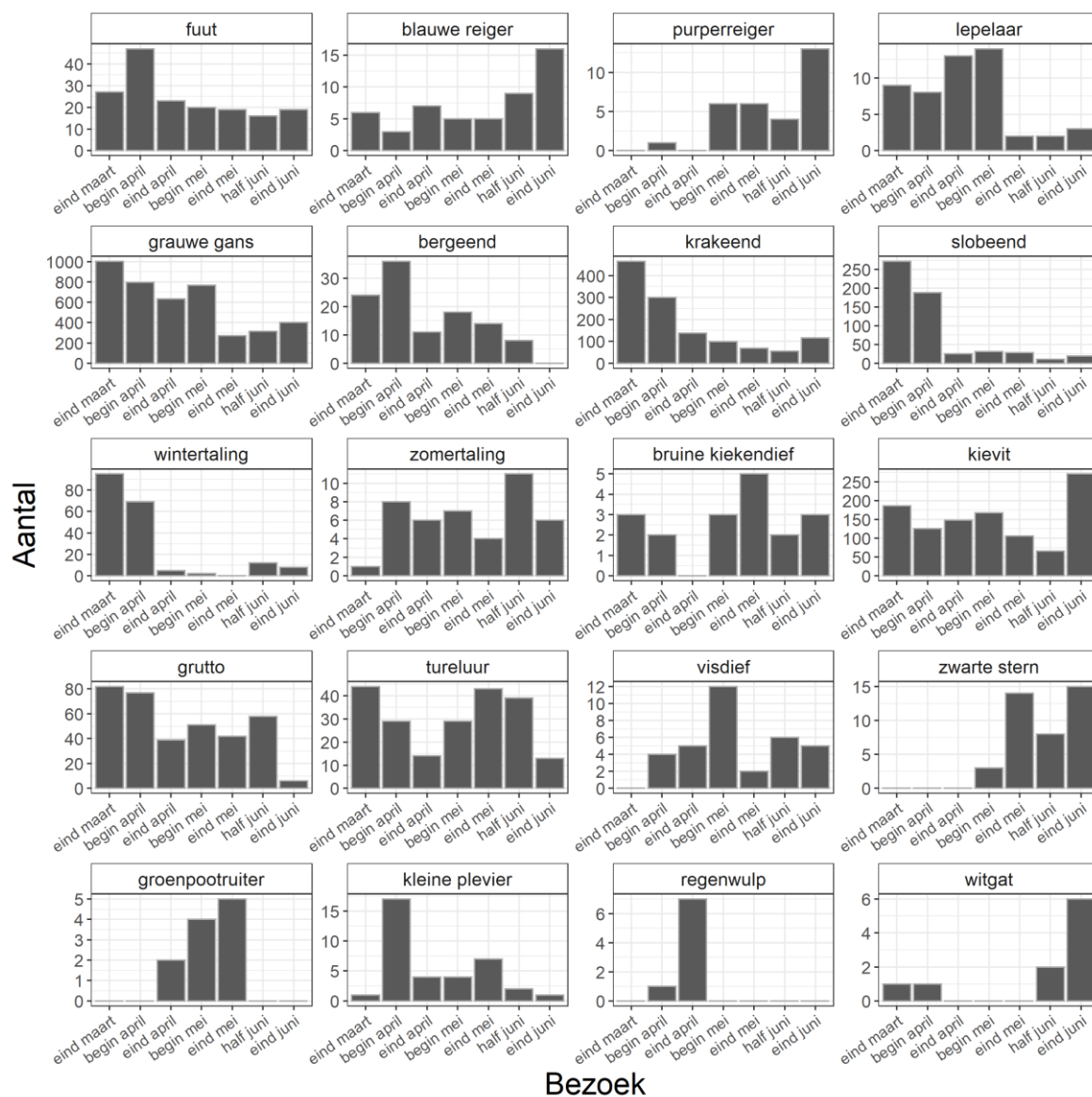
Om het belang van reservaat De Nesse en Berkenwoude voor vogelsoorten in het vroege seizoen te bepalen telden we in 2019 ook in maart en april. Vroeg in het seizoen is het gebied vooral belangrijk voor eendensoorten als bergeend, krakeend, slobbeend en wintertaling (Figuur 3.2). In deze periode waren ook nog grote aantallen smienten aanwezig (Bijlage 2) Maar ook grutto's verblijven in het vroege seizoen in grote getale in de polders. In het latere seizoen wordt het gebied daarentegen in toenemende mate gebruikt door zwarte stern en purperreiger.

3.3. Biodiversiteit van vogels

De verandering in diversiteit (soorten en aantallen) in reservaat De Nesse en Berkenwoude is procentueel weer te geven met een Living Planet Index (Tabel 3.1). De biodiversiteit is in de drie onderzoeksjaren sterk toegenomen. De index voor SNL type N.13.01 soorten toont dat de groei na 2018 nog voortgezet is. Dat komt vooral omdat de aantallen van de doelsoorten zijn toegenomen. Het aantal soorten van dat doeltype is niet veranderd. Wel hebben zich andere soorten in de polders gevestigd als broedvogels of pleisteraar. Dat zien we terug in een sterke toename van de biodiversiteit van alle telsoorten. Het gebied wordt steeds rijker.

Tabel 3.1. Diversiteitswaarden van de Living Planet Index (LPI) voor de vogeldiversiteit in 2018 en 2019 ten opzichte van 2017 in het reservaatgebied. LPI is apart weergegeven voor telsoorten die in alle jaren voorkwamen, voor alle telsoorten samen en voor de soorten van SNL type N13.01.

Vogeldiversiteit	2017	2018	2019
LPI voor alle telsoorten die in alle jaren aanwezig waren (n=29)	100	177	176
LPI voor alle telsoorten (n=47)	100	173	310
LPI voor soorten van SNL type N.13.01 (incl. zwarte stern, n=8)	100	342	416

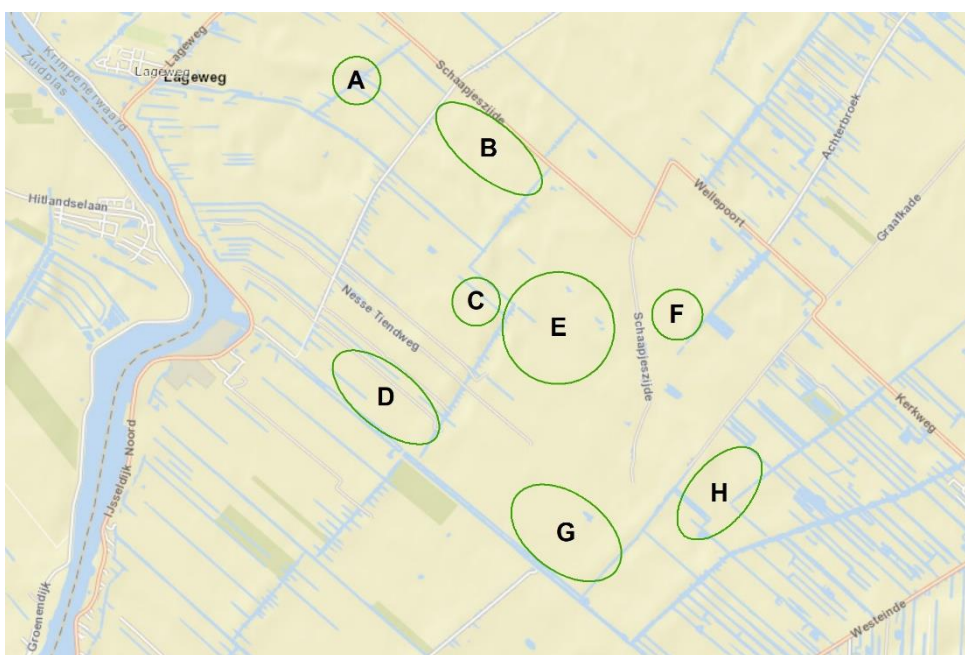


Figuur 3.2 Seizoenspatroon van vogelsoorten in de Nesse en Berkenwoude. De 20 getoonde soorten representeren een aantal belangrijke vogel-groepen voor open, waterrijk landschap over 7 meetmomenten in 2019.

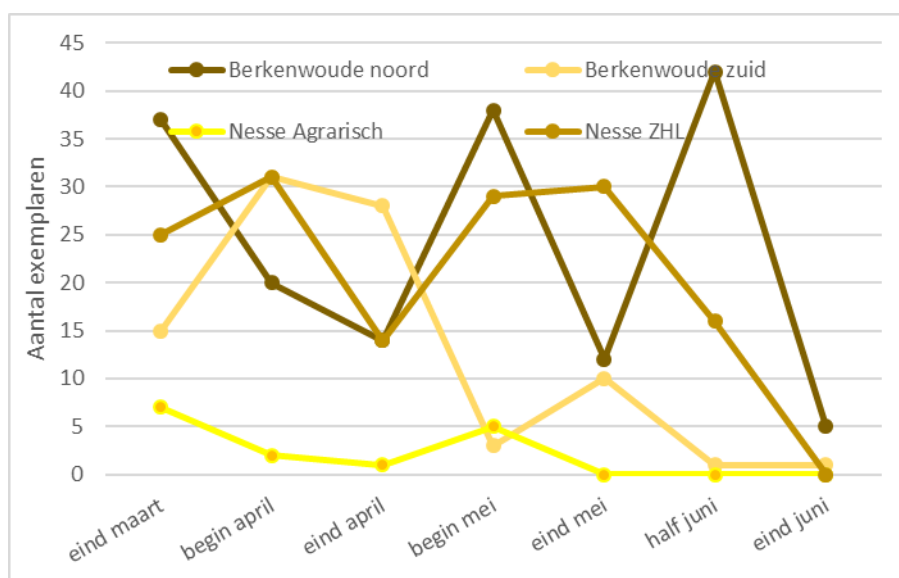


3.4. Aantallen broedparen en broedsucces grutto

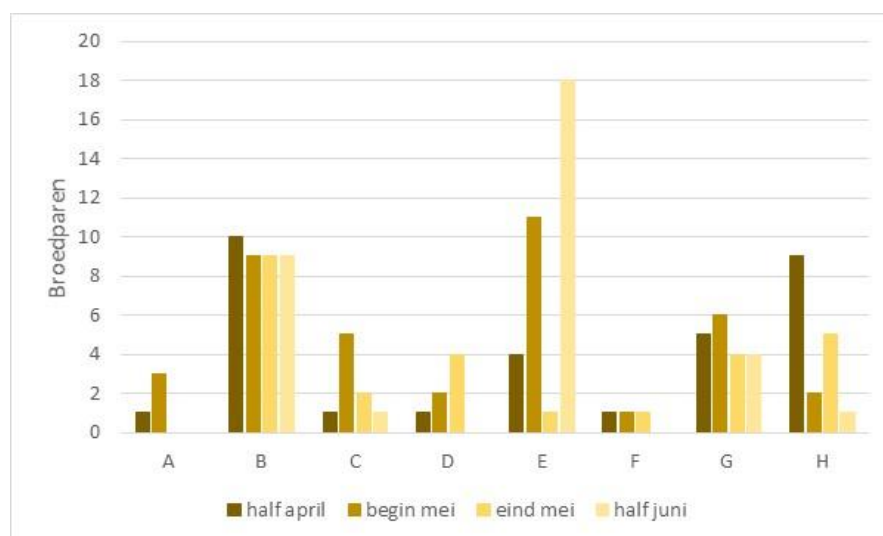
In het onderzoeksgebied waren acht concentratie gebieden aanwezig met gruttobroedparen (Figuur 3.3). De grootste aantallen waren aanwezig in Berkenwoude noord en De Nesse reservaat, maar de aantallen fluctueerden behoorlijk gedurende het seizoen (Figuur 3.4). De eerste vestigingsperiode was rond half april, maar tot laat in mei vestigden zich in De Nesse en Berkenwoude grutto's. Dit waren mogelijk paren die elders of in de directe omgeving eerder in het seizoen legsels verloren hadden. Dat zorgde voor fluctuaties in aantallen per cluster (Figuur 3.5). Zo vestigden zich vroeg in het seizoen paren aan de zuidzijde van de Graafkade (cluster H) en waren de aantallen in cluster B en G redelijk stabiel gedurende het seizoen. In C en E vestigden zich in de loop van mei ongeveer 15 nieuwe broedparen.



Figuur 3.3 Locaties (clusters) met vestigingen van gruttobroedparen in 2019



Figuur 3.4 Aantal volwassen grutto's gedurende het seizoen in de steekproefgebieden van De Nesse en Berkenwoude.



Figuur 3.5 Aantallen broedparen grutto per cluster (Figuur 3.3) gedurende het seizoen. Goed te zien is dat er bijvoorbeeld bij C en E vanaf begin mei veel nieuwe vestigingen waren.

Door de spreiding in legbegin waren er dus eind mei en begin juni zowel paren met kuikens, paren die nog moesten beginnen en paren met legsels aanwezig waren. Daardoor was het aantal paren dat jongen groot kon brengen hoger dan het aantal dat rond half april-begin mei aanwezig was. De variatie in aantallen grutto's en het

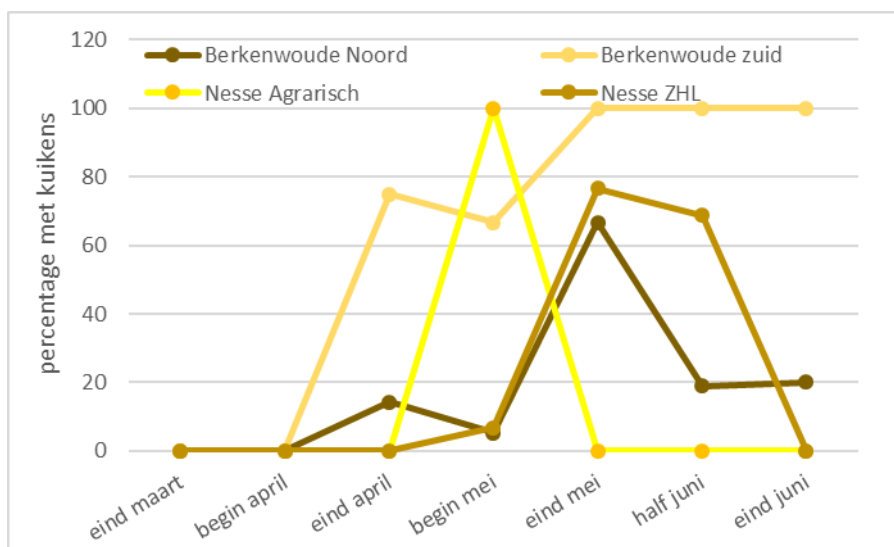


aandeel dat met kuikens rondliep was dan ook groot (Figuur 3.6). In De Nesse (reservaat) en Berkenwoude Noord broedden de grootste aantallen grutto's en daar liepen eind mei en begin juni de meeste paren met kuikens. In Berkenwoude zuid startten de grutto's vroeg in het seizoen met broeden maar brachten niet zo veel kuikens groot. Hier vestigden zich ook nauwelijks late paren. Onze bevindingen zijn in overeenstemming met studies in Friesland waar eveneens duidelijk is dat de methode van alarmtellingen voor grutto niet goed toepasbaar is door de legselverliezen en herlegsels die daar het gevolg van zijn. De methode gaat er immers vanuit dat de meeste paren op hetzelfde moment starten en op hetzelfde moment kuikens hebben.

Als het maximum aantal startende paren per cluster als uitgangspunt genomen wordt, kunnen we de reproductie schatten (Tabel 3.2). Met alle kanttekeningen in acht genomen, kan geschat worden dat de omvang van de populatie die met een legsel begon tussen 30 en 50 paar lag. Hiervan brachten minimaal 25 paar jongen groot. Waarschijnlijk was het aantal succesvolle paren ruim hoger omdat paren die vroeg met de leg begonnen waren, ook vroeg vertrokken waren met hun jongen. Van enkele paren werd vastgesteld dat ze 1 of twee grote kuikens hadden. Als dat algemeen geldend is, zou het broedsucces op minimaal 0,5-0,8 jong per paar uitkomen voor 2019. In cluster B, D, E, G en F werden vliegvlugge jongen gezien in juni juli. Dat was een bevestiging dat de grutto's ook daadwerkelijk jongen vliegvlug wisten te brengen. Zo zaten er op 1 juli maar liefst 13 vliegvlugge jongen een plasdras perceel in Berkenwoude (nabij Wellepoort). Het gebied biedt dus ook leefgebied aan vliegvlugge jongen na afloop van het broedseizoen.

Tabel 3.2 Aantal grutto broedparen rond half mei en het minimaal aantal paar per cluster (figuur 3.3) dat eind mei – half juni kuikens had.

Locatie	aantal paar	aantal reproductieve paren
A	3	0
B	11	>9
C	5	>2
D	4	>4
E	11	>5
G	6	>4
H	9	>1
Totaal	50	>25



Figuur 3.6 Aantal grutto paren met kuikens gedurende het seizoen in de steekproefgebieden van De Nesse en Berkenwoude.



Foto 3.2. Volwassen grutto wakend op hekje. Dat duidt in de regel op de aanwezigheid van kuikens.



3.5. Terreingebruik en verspreiding vogels

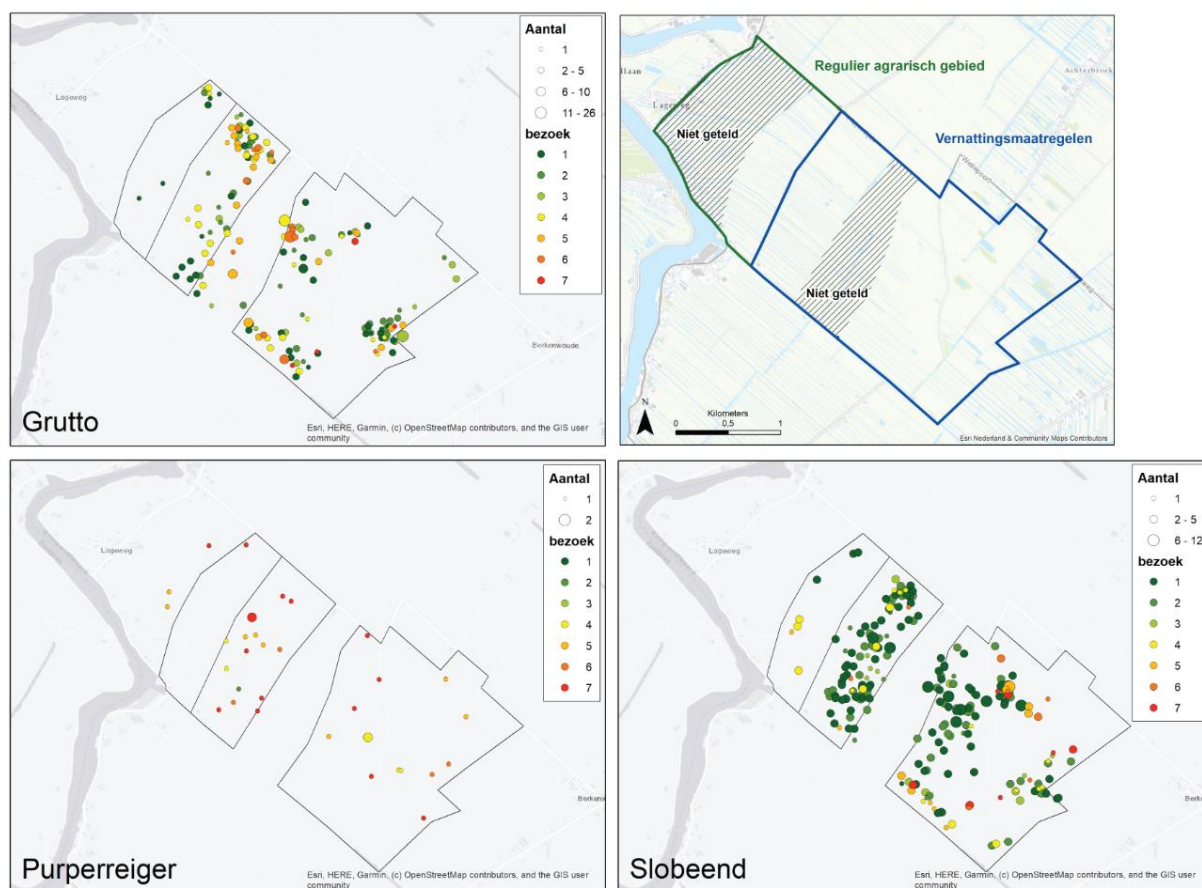
Terreingebruik

Van een aantal vogelsoorten is de verspreiding in het gebied in beeld gebracht (figuur 3.7 en bijlage 2). Voor de meeste soorten geldt dat er binnen de polder duidelijke concentratiegebieden zijn. De natte percelen in De Nesse in het zuidwesten, noordoosten en delen van Berkenwoude waren altijd goed voor veel steltlopers en eenden. Het is ook evident dat de aantallen vogels in het reservaat met maatregelen gedurende het seizoen veel hoger zijn dan in het regulier agrarisch beheerde gebied van De Nesse (links boven).

Grutto's kwamen talrijk voor in een aantal clusters met name in het reservaat (zie ook Figuur 3.3). Grutto's waren vooral talrijk om en nabij de plas-dras percelen. Ook de eendensoorten zijn het talrijkst om en nabij de plas draspercelen. Later in het seizoen was bijvoorbeeld een groot plas-dras gebied in Berkenwoude in trek bij de slobeend. De purperreiger is een soort die geen duidelijke relatie lijkt te vertonen met de inrichtingsmaatregelen. Ze foerageren verspreid in de gehele polder.



Foto 3.3 Purperreiger in sloot die afgevlakt werd en waar brede rand van pitrus vegetatie is gaan groeien die mooi dekking biedt aan de vissende reiger.

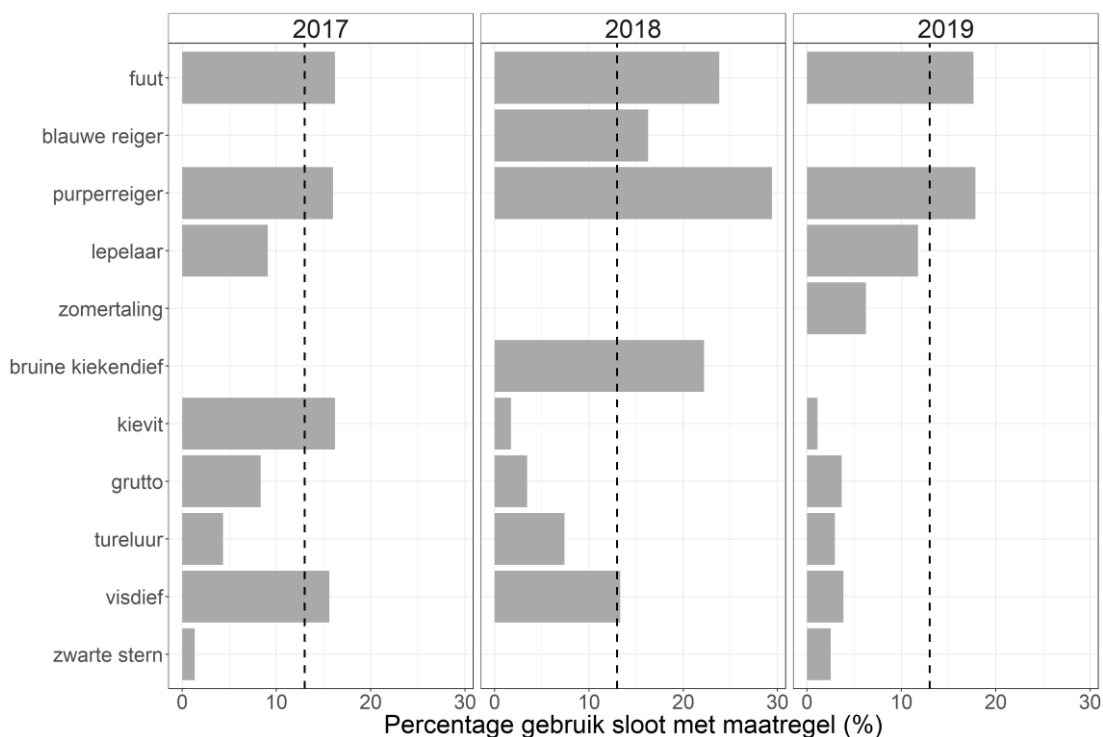


Figuur 3.7 Verspreiding van drie vogelsoorten (grutto, purperreiger en slobeend) in 2019 per telronde over De Nesse en Berkenwoude en een overzicht van het getelde gebied (rechtsboven).



Effect van maatregelen

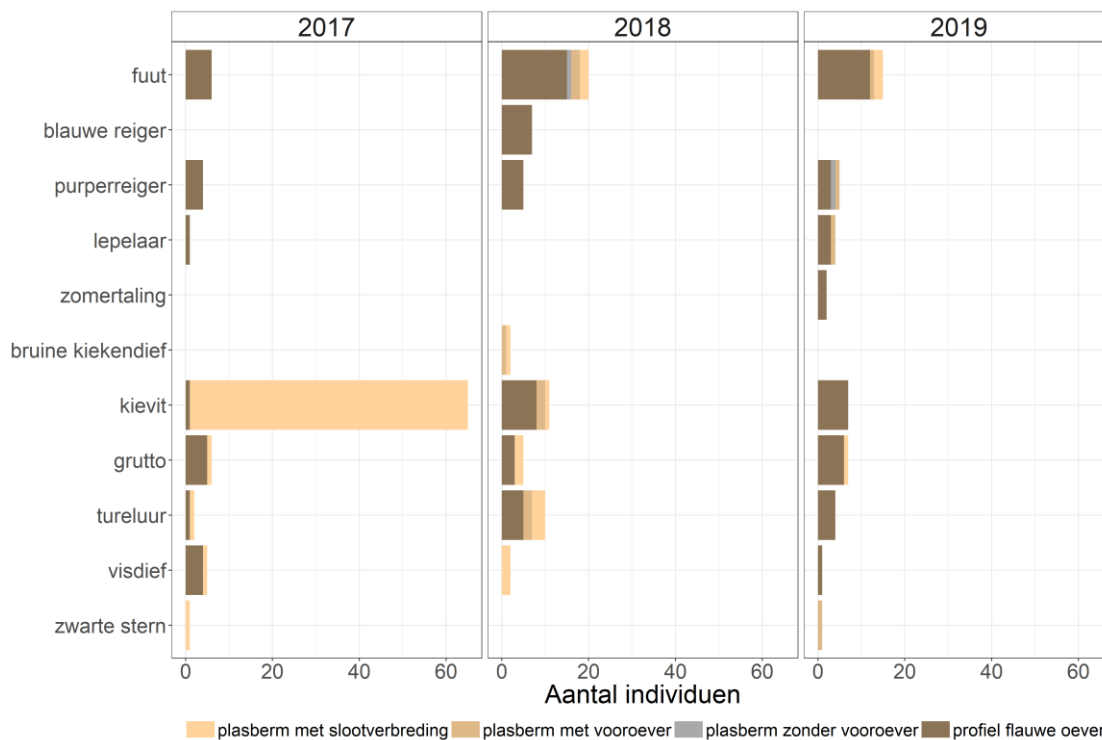
Vervolgens hebben we gekeken of vogelsoorten een voorkeur hadden voor de maatregelen. Dit is zowel voor maatregelen aan de slootoever als die op het perceel afzonderlijk gedaan. Aangezien er langs 13 % van de sloten binnen het reservaat maatregelen zijn uitgevoerd, verwachten we wanneer de vogels zich willekeurig verspreiden -en dus geen voorkeur hebben- ongeveer 13 % van de individuen per soort bij de maatregelen aan de sloot aanwezig zullen zijn. De 11 geselecteerde soorten tonen echter over het algemeen geen voorkeur voor maatregelen aan de sloot, gezien de aandelen langs sloten met afgevlakte oevers onder of rond de 13% liggen (figuur 3.8). Enkel de purperreiger en de fuut laten een lichte jaarlijkse voorkeur zien voor sloten met maatregelen.



Figuur 3.8 Aantrekkingskracht van slootmaatregelen in Polder De Nesse en Berkenwoude in de periode 2017-2019. Met de stippellijn is het aanbod aan maatregelen aan sloten aangegeven (13 % van de sloten). Weergegeven zijn 11 vogelsoorten die typisch zijn voor open, waterrijk landschap.



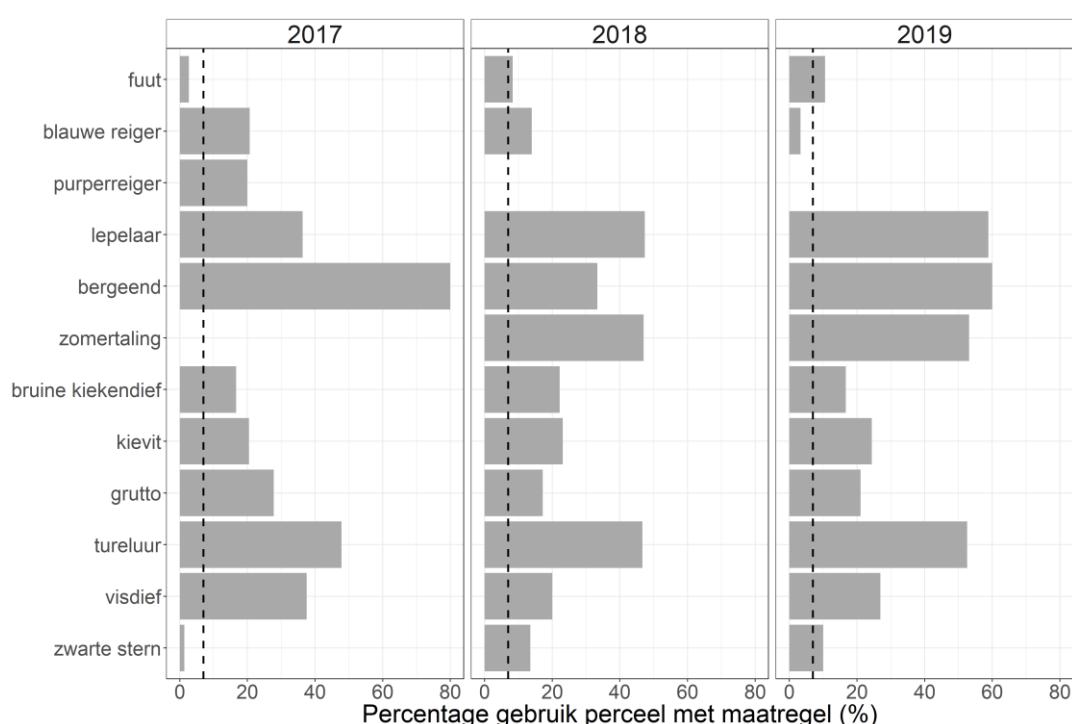
De maatregel 'profiel met flauwe oever' lijkt gedurende alle jaren het aantrekkelijkst voor vogels (Figuur 3.9). De andere maatregelen lijken amper vogels aan te trekken. Een uitzondering daarop zijn kieviten, die in 2017 de plasberm met slootverbreding veelvuldig bezochten. Door deze maatregel was in het startjaar de bodem kaal en kieviten prefereren kale bodems.



Figuur 3.9 Aantrekkingskracht van slootmaatregelen in Polder De Nesse en Berkenwoude in de periode 2017-2019. Opgenomen zijn 11 vogelsoorten die typisch zijn voor open, waterrijk landschap.



Veel vogelsoorten zijn opvallend talrijk op plas-dras percelen. Het aandeel dat daar voorkomt is veel hoger dan verwacht op basis van het oppervlakte aanbod (Figuur 3.10). Op 7 % van de percelen zijn maatregelen getroffen. Daarom verwachten we wederom dat wanneer de vogels zich willekeurig verspreiden (en dus geen voorkeur hebben), ongeveer 7 % van de individuen per soort op de maatregelenpercelen aanwezig zouden zijn. De 11 geselecteerde soorten zijn in de regel echter talrijker op de maatregelpercelen. Uitzonderingen hierop zijn soorten die met name in, langs of boven een sloot foerageren zoals fuut, reigers en zwarte stern.



Figuur 3.10 Aantrekkingskracht van plas-dras percelen in Polder De Nesse en Berkenwoude in de periode 2017-2019. Met de stippellijn is het aanbod aan plas dras percelen weergegeven (7% van het polder oppervlak). Opgenomen zijn 11 vogelsoorten die typisch zijn voor open, waterrijk landschap.



Begin mei bleek dat de polder te snel opdroogde. Het Waterschap besloot daarom het oosten van Polder Nesse, waar veel grutto's broeden actief te vernatten.



4. Resultaten insecten en regenwormen

4.1. Ongewervelden in de kruidlaag

Vooraf vliegen talrijk op de plakvallen

Op de plakvallen zijn in beide jaren in totaal 19 soortgroepen van insecten groter dan 4 mm in het reservaat aangetroffen. Het talrijkste waren in beide jaren de vliegen en muggen, maar ook cicaden, wespen en bladwespen waren ruim vertegenwoordigd.

De invloed van beheer en vochtigheid op insecten in de kruidlaag

Insecten lijken niet sterk beïnvloed te worden door de manier van beheer (Figuur 4.1), alhoewel de gemiddelde hoeveelheid insecten per plakval iets hoger ligt op hooilandpercelen. De mate van drooglegging heeft geen duidelijk effect op hoeveelheden insecten in de kruidlaag (Figuur 4.2). Net als in 2018 was ook in 2019 de spreiding enorm groot. Dat betekent dat er zowel hoge insectendichtheden kunnen voorkomen op natte percelen en op droge percelen.



Foto 4.1. De plakvallen stonden onder meer in kruidenrijke perceelranden waar ook grutto's met hun kuikens foerageerden.



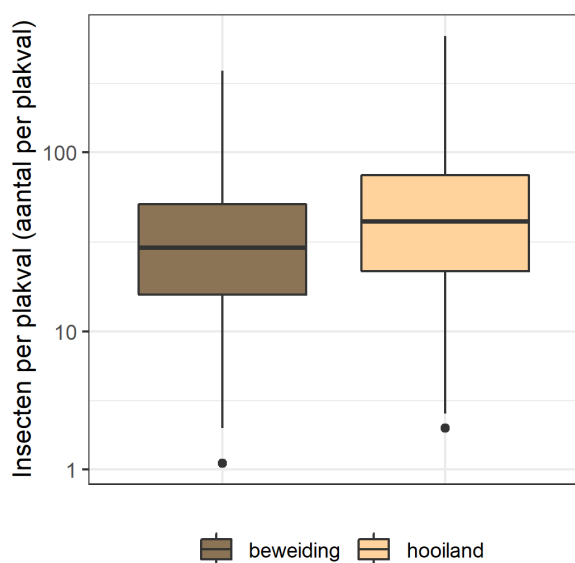
Op de rand van het perceel leven meer insecten dan op het midden van het perceel. Dit komt waarschijnlijk omdat de perceelrand over het algemeen meer variatie vertoont in aanwezige plantensoorten en reliëf.

In 2018 waren de aantallen insecten gemiddeld iets hoger dan in 2019. Maar de aantallen insecten varieerden enorm per plakval. Daarnaast waren insecten gemiddeld talrijker in mei 2018 en 2019 dan later in het seizoen (Figuur 4.3).

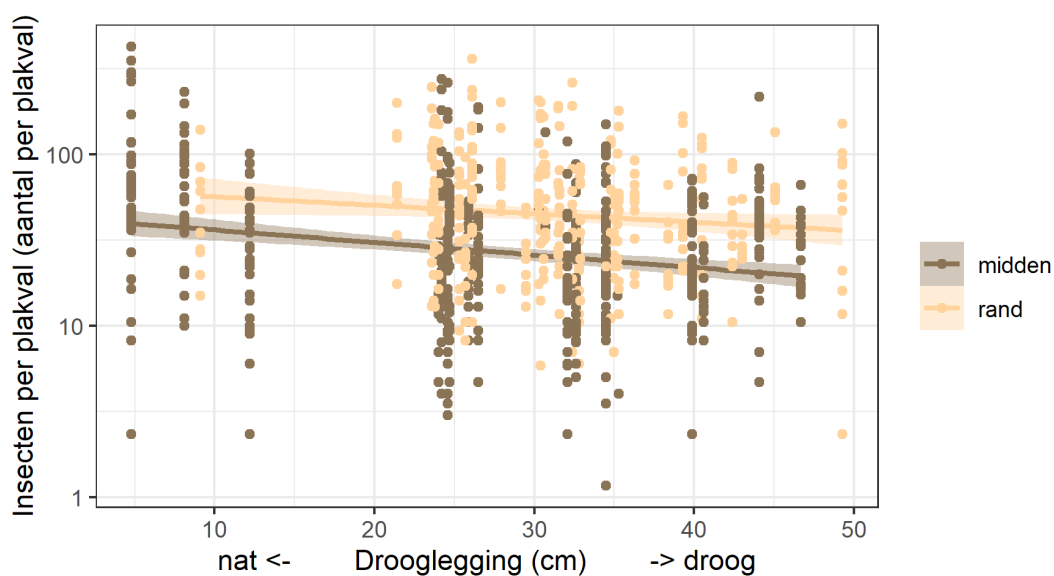
Tabel 4.1 Aantallen insecten (>4mm) per bezoekeronde op plakvallen in De Nesse en Berkenwoude in 2018 en 2019.

Soortgroep	2018				2019			
	mei	juni	juli	totaal	mei	juni	juli	totaal
Vlieg	14947	4564	4106	23617	5109	2558	2143	9810
Mug	657	296	359	1312	438	318	182	938
Cicade	11	275	112	398	15	862	124	1001
Wesp	220	233	616	1069	137	60	55	252
Bladwesp	78	59	118	255	173	30	81	284
Macrovlinder*	61	51	55	167	1	3	4	8
Kever	6	13	103	122	17	10	13	40
Schietmot	34	9	30	73	24	8	4	36
Roofvlieg	32	20	0	52	1	1	5	7
Spin	2	3	6	11	10	15	2	27
Sprinkhaan	3	6	12	21	0	4	0	4
Haft	2	0	17	19	2	0	0	2
Juffer	0	10	2	12	1	4	4	9
micronachtvlinder	0	0	0	0	1	6	14	21
Kortschilkever	1	2	0	3	3	9	2	14
Wants	0	0	8	8	0	1	1	2
Lieveheersbeest	1	0	4	5	0	1	3	4
Sabelsprinkhanen	5	2	2	9	0	0	0	0
Elzenvlieg	0	0	0	0	0	4	0	4
Doornsprinkhanen	0	0	2	2	0	0	0	0
Libel	0	2	0	2	0	0	0	0
Rups	0	0	0	0	0	1	0	1

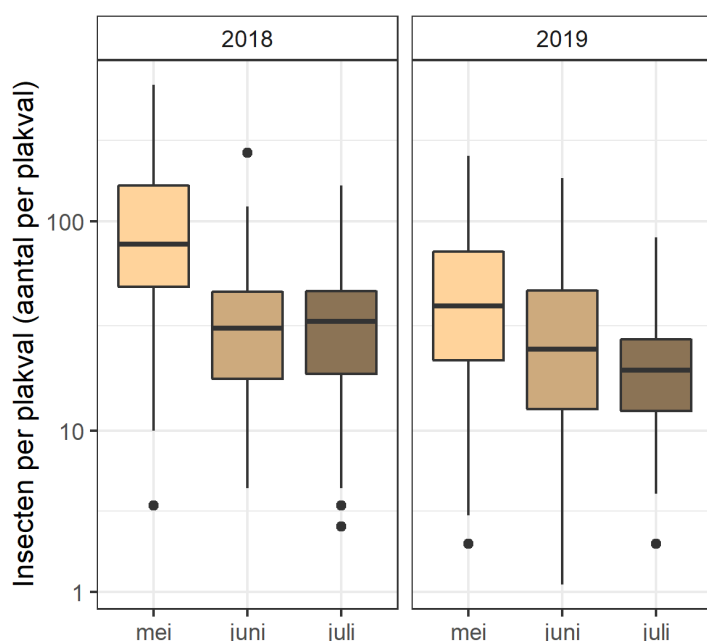
* in 2019 zijn de micronachtvlinders en macrovlinders van elkaar onderscheiden voor de vergelijking tussen de jaren zouden die dus eigenlijk weer bij elkaar opgeteld moeten worden. Dat is nog niet gebeurd. Omdat de aantallen niet zo groot zijn heeft het geen effect op het algemene beeld.



Figuur 4.1 De aantallen insecten per plakval gemeten over 2 jaren (2018, 2019) in Polder Berkenwoude en De Nisse tijdens drie meetmomenten (mei, juni, juli) op percelen met beweiding of hooiland.



Figuur 4.2 De aantallen insecten gemeten over 2 jaren (2018, 2019) in Polder Berkenwoude en De Nisse tijdens drie meetmomenten (mei, juni, juli) ten opzichte van de mate van drooglegging. Er is onderscheid gemaakt tussen het midden en de rand van het perceel, waar het relatief natter en structuurrijker is.



Figuur 4.3 Aantallen insecten per plakval in Polder Berkenwoude en De Nesse over het seizoen en per jaar.

4.2. Ongewervelden op de bodem

Soortenrijkdom ongewervelden op de bodem

Op de bodem van de graslandpercelen leven andere soorten dan in de kruidlaag. In de potvallen werden vooral spinnen en loopkevers gevangen. Daarnaast zijn er minimaal honderd kortschildkevers, overige kevers en insectenlarven de vallen ingelopen (Tabel 4.2).

De invloed van beheer en vochtigheid op bodemfauna

Op percelen met vee of hooiland troffen we vergelijkbare dichtheden aan ongewervelden op de bodem aan (Figuur 4.4). Op het centrum van beweidde percelen zijn ongewervelden talrijker dan op de perceelrand (Bijlage 2). Op hooilandpercelen was er geen verschil tussen het centrum en de rand. Mogelijk is dit patroon te verklaren door de dichtheid van de grasmat. De hoeveelheden ongewervelden zijn ook enorm variabel op natte en droge locaties (Figuur 4.5). Zowel op natte als droge plekken kan bodemfauna zeer talrijk zijn. Op het midden van de percelen is de dichtheid aan ongewervelden hoger dan aan de perceelrand. Dit is precies omgekeerd met de insecten in de kruidlaag. Dit resultaat is echter in lijn met bevindingen van Wiggers *et al.* (2015).

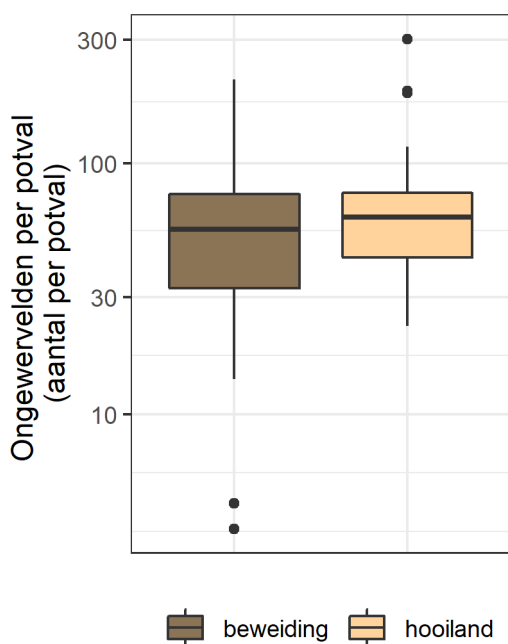


Tabel 4.2 Aantallen invertebraten in potvallen in De Nesse en Berkenwoude in 2019.

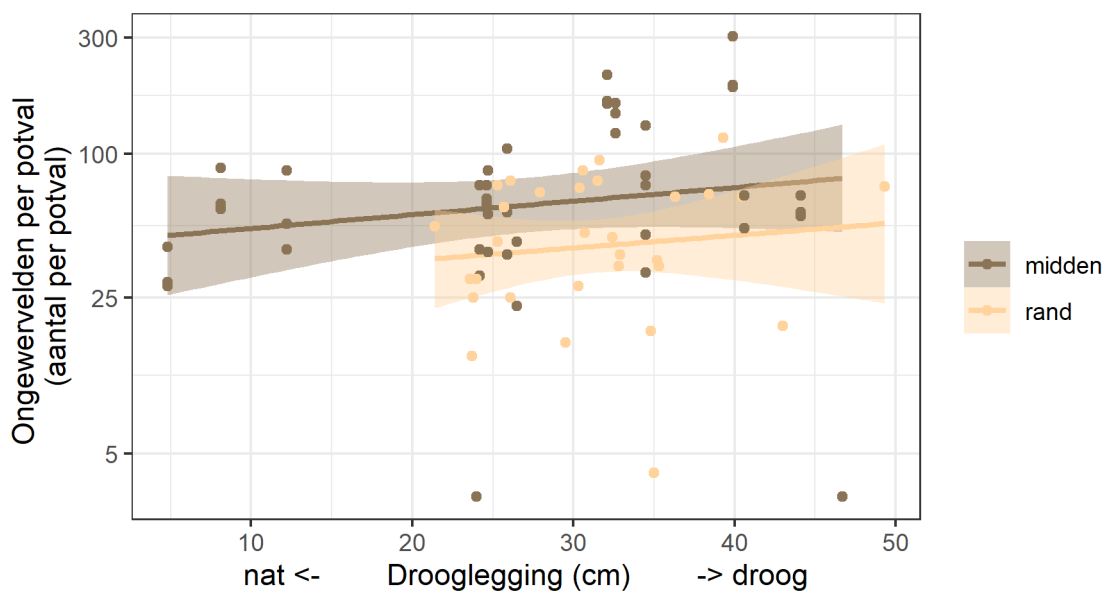
Soortgroep	aantal	soortgroep	totaal
Spinnen	214	Loopkevers	1495
Kortschildkevers	582	Larven diverse soorten	285
Overige kevers	207	Naaktslakken	86
Huisjesslakken	67	Regenwormen	53
Vliegen	45	Pissenbedden	19
Veenmol	13	Doornsprinkhanen	12
Wantsen	10	Doodgravers	7
Duizendpoten	6	Wespen	4
Cicades	3	Mieren	3
Waterschorpioen	3	Lieveheersbeestjes	2
Miljoenpoten	2	Dagvlinders	2
Libellenlarven	1	Sprinkhanen overig	1



Foto 4.2. Kieviten foerageren vaak op kale bodems of korte vegetaties op bodemdiertjes. Hier een mannetje kievit die tussen plakvallen loopt.



Figuur 4.4 De aantallen ongewervelden per potval in Polders De Nesse en Berkenwoude in 2019 op percelen met beweiding of hooiland.

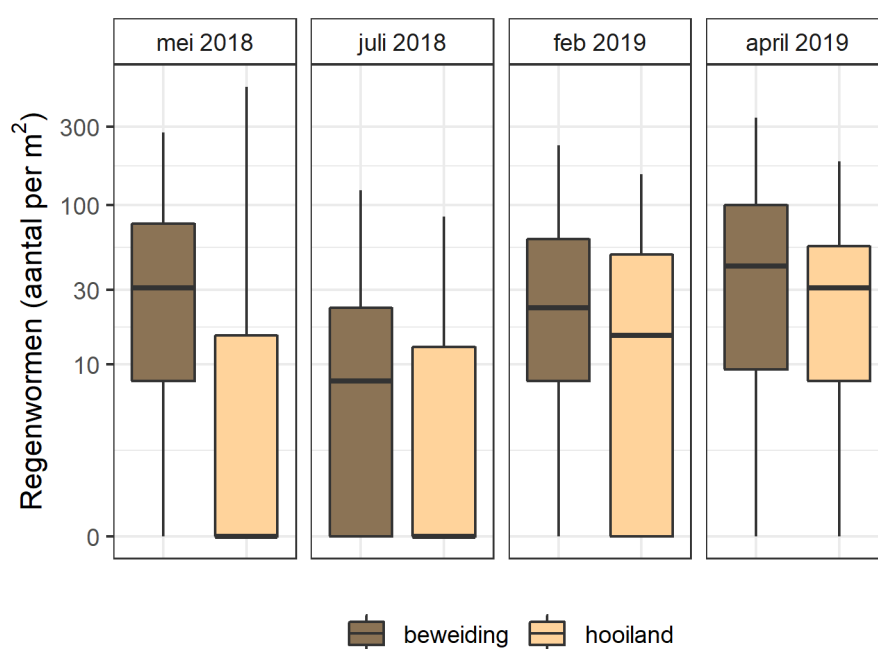


Figuur 4.5 De aantallen ongewervelden per potval in Polders De Nesse en Berkenwoude in 2019 ten opzichte van de waterpeilen. Er is onderscheidt gemaakt tussen het midden en de rand van het perceel, waar het relatief natter en structuurrijker is.



4.3. Regenwormen

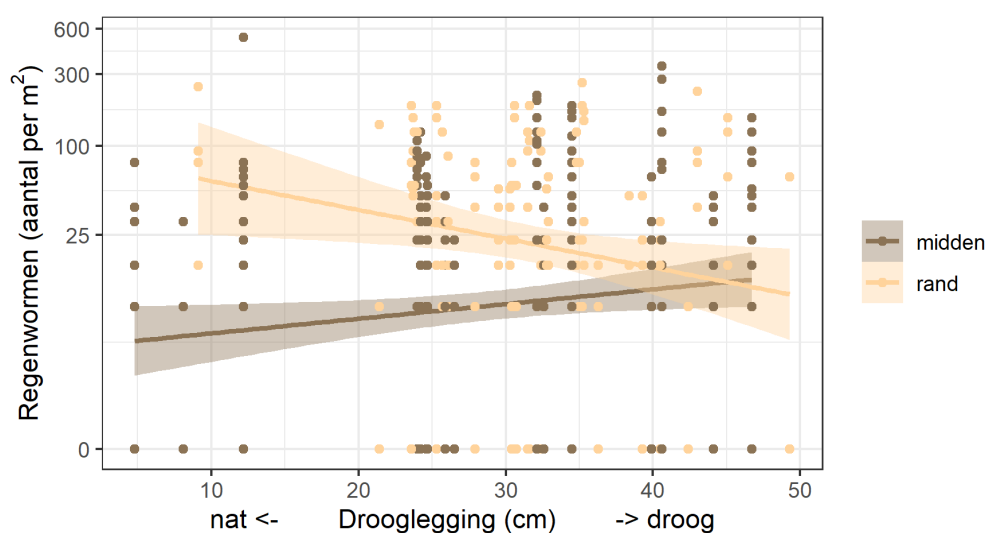
In 2018 waren erg weinig regenwormen aanwezig (Figuur 4.6). Omdat in dat jaar laat in het seizoen werd bemonsterd is het onderzoek in 2019 vroeg in het seizoen uitgevoerd. Inderdaad bleken de aantallen iets hoger dan in 2018, maar het verschil was niet erg groot. In beweide percelen waren de wormen iets talrijker dan in hooilanden (Figuur 4.6).



Figuur 4.6 Aantallen regenwormen (per m²) per meetperiode en voor twee typen perceelbeheer in de Polders De Nesse en Berkenwoude.

Evenals in 2018, waren in 2019 op erg natte plekken ongeveer evenveel regenwormen aanwezig als op relatief droge plekken (Figuur 4.7). Ook was de variatie weer zeer groot. Dat betekent dat op natte plekken regenwormen afwezig kunnen zijn, maar ook erg talrijk en op droge percelen ook. Dat ondersteunt het beeld dat er altijd in het gebied plekken met veel regenwormen zijn.

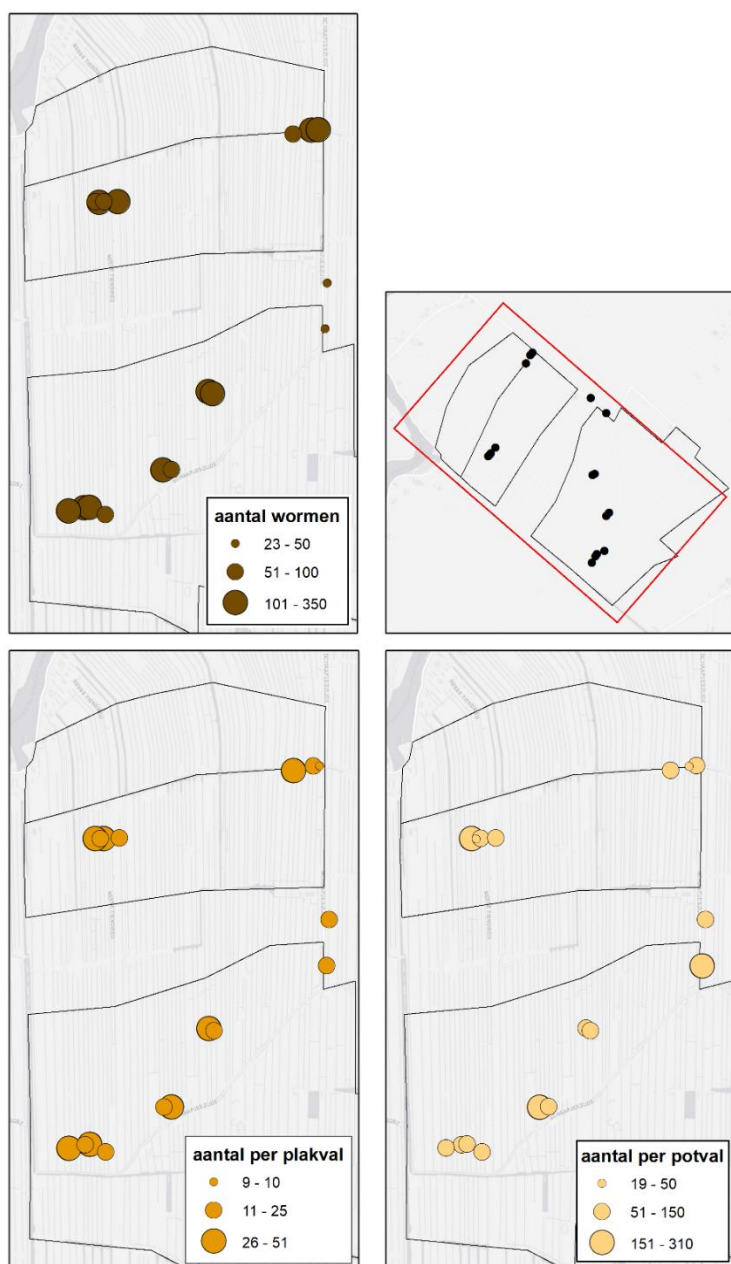
De waterspiegel kan in een perceel behoorlijk onafhankelijk zijn van het slootpeil. De regenwormdichtheden waren in de natte perceelranden hoger dan het droge midden (Figuur 4.7). In 2019 was dit patroon nog iets duidelijker dan in 2018.



Figuur 4.7 Dichtheden regenwormen in relatie tot de drooglegging van de meetlocatie in Polder Nesse en Berkenwoude in 2018 en 2019 uitgesplitst naar perceelrand en midden.

Ruimtelijk patroon prooisoorten

De ruimtelijke patronen van insecten, bodemfauna en regenwormen tonen eveneens een grote variatie. Dus in de hele polder kunnen hoge en lage dichtheden aanwezig zijn. Dat is mooi nieuws omdat daarmee de vogels in de natte en drogere gebieden een ruime keus uit prooidieren hebben (Figuur 4.8).



Figuur 4.8 Verspreiding van maximaal gemeten dichtheden aan regenwormen (per m²), insecten (per plakval) en ongewervelden (per potval) per meetpositie in Polder De Nesse en Berkenwoude in 2019. Het bovenste rechter paneel laat de uitsnede en meetposities zien die vergroot is weergegeven in de andere panelen.



Grutto mannetje in kruidenrijk perceel



5. Discussie

Aantallen en diversiteit van vogels van open landschap zijn spectaculair toegenomen sinds 2017. Dat geldt ook voor de groep doelsoorten van N13.01 (weidevogels). We kunnen dus stellen dat zowel maatregelen aan percelen en sloten als vernatting van het gebied positief hebben uitgepakt. Hieronder gaan we dieper in op een aantal bevindingen van de vogeltellingen, alsmede belangrijke voedselbronnen van deze vogelsoorten.

5.1. Toename aantal en soorten vogels

Ten opzichte van referentiejaar 2017, zijn de aantallen vogels van Natuurbeheertype N13.01 ('weidevogels') sterk toegenomen in het gebied. Tijdens de broedtijd namen soorten en aantallen toe, zoals zomer- en wintertalingen en broedende steltlopers als de grutto. Naast de toename in aantallen, waren er ook meer soorten aanwezig. Niet alleen in de broedperiode namen de aantallen vogels toe. Zo waren doortrekkende steltlopers talrijker. Vroeg in het seizoen pleisterden grote groepen eenden



Foto 5.1. Plas dras perceel met grutto, kraakeend, slobbeend, tureluur en kleine plevier. Een beeld van de vogelrijkdom in de polder.



In totaal registreerden we in 2019 51 verschillende soorten van open waterrijke veengraslandschappen ten opzichte van 39 verschillende soorten in 2017. Diverse soorten, zoals bosruiter en steltkluut werden voor het eerst gemeld in 2019. Dergelijke observaties zijn weliswaar incidenteel, maar zijn als een positieve indicatie voor de toekomst van het gebied te beschouwen.

De toename in aantallen en soorten in het gebied de afgelopen twee jaar wordt ondersteunt door een toename in biodiversiteit gemeten met de Living Planet Index. Deze index laat zien dat biodiversiteit ten opzichte van 2017 met name toenam in 2018, maar dat diversiteit nog steeds steeg in 2019. We zijn daarom ook benieuwd of nog meer soorten zich zullen vestigen als vaste pleisteraar of broedvogel in de toekomst.

Alhoewel de meeste vogelsoorten in aantal zijn toegenomen, laten visetende soorten een tweedelig effect zien. Aan de ene kant zijn viseters als lepelaar en fuut in aantal toegenomen, wat suggereert dat foerageermogelijkheden voor deze soorten zijn verbeterd. Aan de andere kant zijn andere viseters zoals reigers en sterns niet toegenomen, wat suggereert dat de visbeschikbaarheid voor deze soorten niet is veranderd sinds de vernatting. De reden van deze verschillen is niet bekend. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een voorkeur voor bepaalde vissoorten. Talrijk zijn bijvoorbeeld marmergrondels en tiendoornige stekelbaarzen in de poldersloten (Rijken 2018) die wellicht voor lepelaars en futen een goede prooi zijn.

Naast de aantrekkende kracht van het gebied als geheel, lijken de meeste vogelsoorten ook een voorkeur te hebben voor plekken met maatregelen. Vooral maatregelen op percelen werken goed. Hier waren lepelaar, bergeend, zomertaling en tureluur in hoge percentages aanwezig bij de plas-dras percelen. De maatregelen aan de sloten hadden minder duidelijk een aantrekkende werking. Alleen de fuut en de purperreiger hadden een lichte voorkeur voor sloten met maatregelen. Ondanks dat de meeste soorten geen duidelijke affiniteit lieten zien voor maatregelen aan de sloot, zijn we er wel van overtuigd dat deze maatregelen, met name 'profiel flauwe oever', het gebied als geheel diverser maken en hierdoor aantrekkelijker maken voor meer soorten.



Foto 5.2. Kuikens van steltlopers foerageerden veelvuldig op de randen van slikjes

In 2019 is speciale aandacht besteed aan broedsucces van de grutto. Deze soort is de laatste jaren erg in de regio in aantal achteruit gegaan. Door de veranderingen in de Krimpenerwaard, was er bezorgdheid of de maatregelen, met name de vernatting, wel goed uit zouden pakken voor deze karakteristieke soort. Alhoewel het bepalen van een precies getal voor broedsucces voor de grutto erg moeilijk is, hebben we door extra tellingen van alarmerende grutto's gedurende het broedseizoen, dat duidt op aanwezigheid van kuikens, toch een goed beeld gekregen. Het jaar 2019 was een goed jaar voor de grutto. Alarmerende grutto paartjes waren nog tot laat in het seizoen in het gebied aanwezig. Daarnaast zagen we ook vestigingen van paartjes later in het seizoen. Dit zijn mogelijk grutto's die zich in andere gebieden niet hebben kunnen voortplanten. De nadruk van de telmethode lag op het gebiedsgebruik van vogels –waaronder grutto's- op zichtafstand van openbare wegen van vogels. Het was geen klassieke integrale broedvogeltelling en dus is het aantal broedparen in de polder onderschat. In de toekomst zou het goed zijn de tellingen aan te vullen met onderzoek naar grutto's met zenders. Door middel van de zender is te herleiden of de vogels kuikens hebben en waar ze heen gaan met hun jongen.



5.2. Diversiteit insecten en regenwormen

Door vernatting en variatie in het landschap in de Krimpenerwaard werd verwacht dat aantallen insecten zouden toenemen omdat de plantengroei later op gang komt en de variatie in terreintypen toe zou nemen. Tegelijkertijd bestond de vrees dat vernatting van de polders een negatief effect zouden hebben op de aantallen regenwormen omdat het te nat zou kunnen worden. Hieronder zullen we eerst de effecten van twee verschillende types beheer laten zien op invertebraten en regenwormen. Vervolgens bespreken we het effect van vernatting.

De manier van beheer van percelen is enigszins van invloed op voedselbronnen van vogels. Hooiland levert een iets grotere hoeveelheid vliegende insecten op, terwijl percelen met vee juist weer gemiddeld meer regenwormen leveren. Hooiland is een geschikt habitat voor vliegende insecten omdat de vegetatie daar (voor het maaien) hoger is, terwijl begrazing zorgt voor een kaal en kort grasland. Minder intensievere beweiding kan helpen om meer vliegende insecten te krijgen in het gras (Van Klinkt & Wallis de Vries 2018). Beweide percelen zijn mogelijk geschikter habitat voor regenwormen door de aanwezigheid van mest. Voor bodemjagende ongewervelden als loopkevers en spinnen, is korte vegetatie met open plekken in beweide percelen voordelig. In dichte vegetatie kunnen deze soorten moeilijker jagen. Het ligt voor de hand dat de hoogste dichtheid aan insecten, ongewervelden en regenwormen in totaal gehaald wordt bij een beheer dat voor structuurvariatie zorgt. Afwisseling van korte en hoge vegetatie met en zonder vee, kan zowel bodemjagende ongewervelden, regenwormen als vliegende insecten optimale omstandigheden bieden.

Zowel in natte als droge gebiedsdelen kunnen hoge aantallen vliegende insecten, lopende ongewervelden als regenwormen aanwezig zijn. Lokale factoren spelen blijkbaar een grote rol of er veel of weinig ongewervelden zijn. Vliegende insecten lijken iets talrijker op natte percelen en bodemdiertjes op de drogere plekken.

De variatie binnen het gebied is ook op klein schaalniveau aanwezig. Zo zijn er duidelijke verschillen in aantallen insecten tussen de rand en het midden van percelen. We vonden meer vliegende insecten en regenwormen aan de nattere rand van het perceel, terwijl er juist meer lopende invertebraten aanwezig zijn op het drogere midden. De rand van een perceel is over het algemeen diverser in de mate van vochtigheid en structuur dan het midden van het perceel. Dit zorgt ook voor een grotere diversiteit aan plantensoorten, met zowel moerasplanten aan de rand als soorten die het goed doen op een drogere bodem bovenop het perceel. Aan de slootrand van begraasde percelen groeien bovendien vaak soorten die minder graag



gegeten worden door het vee zoals kalmoes, gele lis en kattenstaart. Daarentegen is de variatie midden op de percelen vaak wat minder groot. Er staat kort begraasd gras op percelen met vee en op eenvormig grasland waar gehooïd wordt. Veel soorten invertebraten verschillen in hun voorkeur voor een bepaald type landschap en de variatie in het landschap zorgt wederom voor een hogere diversiteit aan fauna.

De bezorgdheid dat het gebied te nat zou zijn in de Krimpenerwaard voor regenwormen is ongegrond. Regenwormen komen zowel voor in vrij droge als heel natte percelen en over het algemeen worden regenwormen vaker beperkt door droogte dan door teveel water in Nederlandse graslanden (Onrust, 2017). Alhoewel de regenwormen per locatie enorm verschillen, zijn de gevonden regenwormdichtheden in ons onderzoeksgebied (gemiddeld 33 per m²) relatief laag vergeleken met dichtheden gevonden in de Alblasserwaard (33 tot 274 per m²) (Tolkamp *et al.* 2006). In 2018 meenden we dat de lage dichtheden veroorzaakt werden door het droge jaar en het feit dat we pas laat startten met de steekproeven (mei, juli). Maar de aantallen regenwormen in februari en april 2019 waren niet veel hoger. Dat kan betekenen dat de dichtheden wormen gemiddeld laag zijn, maar het kan ook betekenen dat de wormenpopulatie zich nog niet hersteld had na het droge jaar van 2018.

We hebben uitsluitend resultaten getoond van insecten groter dan 4 mm. Steltloper kuikens prefereren deze grotere prooien. Maar als de dichtheid kleine insecten zeer hoog is kunnen die ook interessant worden voor de kuikens. In de toekomst zou het interessant zijn om ook de kleine insecten te tellen en om de soortgroepen nader te specificeren om te zien of er in de polders een hogere soortenrijkdom is bij natte percelen dan bij droge percelen.

5.3. Inrichting en beheer

De maatregelen aan percelen, sloten en waterhuishouding hebben gezamenlijk geleid tot een toename aan vogelaantallen en soorten twee jaar na de maatregelen. Ook voor de doelsoorten als grutto, tureluur, kievit en zomertaling. We kunnen dus concluderen dat de werkzaamheden succesvol zijn geweest. Het succes van de vernatting lijkt vooral te komen doordat het gebied variatie biedt in zowel natte en droge percelen, percelen met vee en percelen voor hooi. Hierdoor kunnen verschillende soorten invertebraten en regenwormen gedijen, en zijn ze beschikbaar voor verschillende soorten vogels. Tevens is er meer variatie in broedplekken en foerageerplekken. Steltloper kuikens kunnen aan de randen van



plasjes achter vliegjes aanrennen, in de kruidlaag zweefvliegen vangen of op de drogere bodems spinnen en kevers eten.

De maatregelen zijn positief voor diverse vogelsoorten. Zo profiteren vele vogelsoorten van de plas-dras percelen. De maatregelen aan de slootkanten hebben op zichzelf een minder groot effect. Als is het waarschijnlijk dat ze in samenhang met de plas-dras percelen en andere biotopen wel een meerwaarde hebben. Ze zijn ook van belang voor reigers en futen, met name een sloot met flauwe oever. Vernatting van het gebied is positief voor broedende broedpopulaties van eenden en steltlopers. Hierdoor vermindert de kans op predatie van broedsels door grondpredatoren als bunzings. Een prachtig voorbeeld hiervan zijn de grutto's, die dit jaar in grote getale naar de Berkenwoude en de Nesse kwamen en zich succesvol leken voort te planten.

Het viel wel op dat de percelen en graslanden op veel plekken al vroeg in het seizoen droog vielen. De greppels stonden op de veel plekken al vanaf eind april droog. Dit is voor de steltlopers te vroeg omdat ze dan kuikens hebben en de natte moddervlaktes en greppels als opgroeihabitat moeten benutten.



Foto 5.3. Veel greppels vielen al vroeg in het seizoen droog. De Nesse, 10 mei 2019.



Foto 5.4 De plas -dras percelen droogden snel op in de loop van april-mei. Berkenwoude -van boven naar beneden- 26 april, 10 mei en 21 mei 2019.





6. Conclusies en aanbevelingen

Inmiddels tekenen zich een aantal zaken af op basis van drie jaar onderzoek naar het gebiedsgebruik door vogels en de dichtheden aan prooitypen van steltlopers en hun kuikens. Het is inmiddels wel duidelijk dat de maatregelen leiden tot een hogere biodiversiteit aan vogels. Zowel van de doelsoorten van kruidenrijk weidevogellandschap (N13.01) als voor veel andere soorten van waterrijke veengrasland-schappen. Tevens het in beeld gebracht dat de variatie aan aanbod aan biotopen en potentiële prooien is toegenomen. De belangrijkste punten vatten als volgt samen:

6.1. Conclusies vogels, insecten en regenwormen

- De aantallen en diversiteit aan vogelsoorten van open waterrijk veengrasland-schap nam sinds 2017 toe in de gehele polder.
- De Living Planet index voor vogelsoorten van natuurstype N13.01 steeg van 100 naar 416 in 2019 in het reservaatgebied.
- Talrijker werden o.a. lepelaar, scholekster, grutto, kievit, slobbeend en zomertaling.
- Het effect van afgevlakte slootoevers was veel minder groot dan het effect van vernatte percelen.
- Het broedsucces van grutto's was in 2019 goed. En in mei vestigden zich nog diverse nieuwe paren in het gebied, waarvan waarschijnlijk elders legfels of kuikens waren verdwenen.
- Vernatting van de graslanden is positief voor insecten, regenwormen en bodemfauna. De variatie in droge en natte plekken nam namelijk toe.
- De aantallen regenwormen, emelten en insecten waren iets hoger in vochtige percelen en langs perceelranden. De variatie is enorm want zowel in droge als zeer natte percelen konden de dichtheden zeer hoog of zeer laag zijn.
- Bodemfauna was talrijker op de drogere delen van percelen. Daarmee is er veel variantie in aanbod aan prooidieren in de polders.
- Regenwormdichtheden zijn gemiddeld laag ten opzichte van andere gebieden, maar lokaal zijn in het hele gebied hoge regenwormdichtheden (> 100 per m²) aanwezig. Dus volwassen steltlopers als grutto en kievit kunnen overal goede plekken aantreffen.
- Op plekken die onder water staan leven geen regenwormen, maar aan de randen van de plassen zijn de dichtheden extra hoog. Dit past in het patroon van een verhoogd aanbod aan variatie in biotopen en prooidieren. Zowel in ruimte als tijd verandert het aanbod.



6.2. Aanbevelingen nader onderzoek

- De verzamelde gegevens van insecten kunnen met beeldanalyse en nadere soortherkenning meer gedetailleerd worden uitgewerkt. Dat kan meer inzicht geven in het aanbod aan piekperiodes van voor steltloperkuikens belangrijke insectensoorten en de biodiversiteit.
- Om de vraag te beantwoorden of grutto's met hun kuikens in het gebied blijven en voldoende kuikens groot brengen is het aan te bevelen een aantal grutto's met een zender uit te rusten en ze te volgen gedurende het seizoen in hun wandelgangen door de polders.

6.3. Aanbevelingen inrichting en beheer

- Begin mei waren er nog nauwelijks percelen met plas-dras. Zorg voor langer vasthouden van water zodat tot eind mei percelen met water aanwezig zijn.
- Verdeel de maatregelen over de polders en zorg ook voor grotere aaneengesloten eenheden met plas dras in aanvulling op versnipperde stukjes en slootranden.
- Zorg voor voldoende plas-dras-percelen. Een maat voor het oppervlak is nog niet te geven maar een ordegrootte van 25-30 % vernatten van een polder lijkt zinvoller dan de huidige omvang van 5 a 10 %.
- Zorg voor afvlakken van slootkanten die nu al goed zijn als foerageergebied van reigers. Sloten die geen goed foerageergebied zijn, kunnen verbeterd worden. Het afvlakken van dergelijke sloten is minder zinvol.
- Zorg voor extra natte delen in de polders of kansen voor waterberging omdat in droge jaren de natte delen in De Nesse al te droog leken te zijn.
- Op dit moment is er geen duidelijke preferente vorm van de inrichting van de oevers. Alle maatregeltypen werken ongeveer even goed. Mogelijk is de dimensie (breedte/oppervlak) wel van belang aangezien de plasberm met slootverbreiding door grutto, tureluur en visdief vaker gebruikt werd.
- Bekijk de mogelijkheden voor gevarieerder hooien zodat er meer hoge kruiden en grassen zijn in juni-juli. Overjarige grasranden zijn een waardevolle aanvulling.



7. Literatuur

- Jansma A. & J. De Wit 2016. Voedsel voor weidevogels. Slootranden net zo interessant als kruidenrijk grasland?. V-focus oktober.
- Kanters S. 2019. Rewetting polder Krimpenerwaard for nature conservation. Trends and patterns in meadow bird diversity, water quality and vegetation composition. Stage verslag, Universiteit Utrecht
- van Klink R. & M. Wallis de Vries 2018. Risks and opportunities of trophic rewilding for arthropod communities. *Phil. Trans. R. Soc. B* 373: 20170441.
<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0441>.
- Louis Bolk Instituut, EIS Kenniscentrum Insecten & Naturalis Biodiversity Centre 2017. Meten van voedselbeschikbaarheid voor weidevogelkuikens met plakvallen. Protocol voor vrijwilligers.
- Luske B. & J. Deru, 2015. Voedsel voor weidevogels : vrijwilligers ANV meten aanbod.
<http://edepot.wur.nl/353511>
- Onrust J. 2017. Earth, worms & birds. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Rijken T. 2017. Effecten op waterfauna als gevolg van watergebonden herinrichtingsmaatregelen aan wateren in de Krimpenerwaard. Stageverslag van Hall Larenstein, Wageningen.
- Soldaat L., J. Pannekoek, R. Verweij, C. van Turnhout en A. van Strien 2017. A Monte Carlo method to account for sampling error in multi-species indicators. *Ecological Indicators* 81: 340-347.
- van Strien A.J., L.L. Soldaat, R.D. Gregory 2012. Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. *Ecol. Indic.* 14, 202-208.
- van Strien A.J., A.W. Gmelig Meyling, J.E. Herder, H. Hollander, V.J. Kalkman, M.J.M. Poot, S. Turnhout, B. van der Hoorn, W.T.F.H. van Strien-van Liempt, C.A.M. van Swaay, C.A.M. van Turnhout, R.J.T. Verweij & N.J. Oerlemans 2016. Modest recovery of biodiversity in a western European country: The Living Planet Index for the Netherlands. *Biological Conservation*, 200: 44-50.
- Tolkamp W, G. Holshof, M. Zevenbergen, C. Klok, I. Hoving & A. Guldemond 2006. Plasdras, weidevogels, wormen en bedrijfsvoering. Bodemkwaliteit, weidevogels en bedrijfsvoering in relatie tot plas-dras van graslandpercelen. CLM Onderzoek en Advies, Praktijkonderzoek ASG WUR, Den Haneker en Alterra WUR.
- Visser T., Th.C.P. Melman, R. Buij & A.G.M. Schotman 2017. Greppel plas-dras voor weidevogels; Betekenis als habitatonderdeel voor weidevogelkuikens. Rapport 2845, Wageningen, Environmental Research, Wageningen.



Wiggers J.M.R., J. van Ruijven, A.P. Schaffers, F. Berendse & G.R. de Snoo 2015. Food availability for meadow bird families in grass field margins. *Ardea* 103: 17-26.

van der Winden J., M. Courbois, P. van Horssen, W. Koenders, S. Kanter & M. Poot 2018. Effect natuurmaatregelen in Polder Berkenwoude en de Nesse. Rapportage 2017-2018: veranderingen in biodiversiteit vogels, insecten en regenwormen. Rapport 2018-05, Jan van der Winden Ecology, Utrecht..



Bijlage 1 Aantallen vogels

Aantallen van alle vogeltelsoorten over de jaren plus een indicatie van de verandering over tijd; + in blauw is toename sinds 2017, 0 in wit is min of meer constante aantallen, en - in rood is een afname sinds 2017.

Soort	2017	2018	2019	Verandering
aalscholver	19	49	72	+
bergeend	5	33	51	+
blauwe kiekendief	0	0	1	0
blauwe reiger	44	63	42	0
bontbekplevier	5	0	30	+
boomvalk	1	0	4	+
bosruiter	0	2	10	+
brandgans	0	2	2	+
bruine kiekendief	14	10	13	0
buizerd	27	26	23	0
Canadese gans	408	864	1188	+
dodaars	1	0	0	0
fazant	0	1	0	0
fuut	42	91	97	+
grauwe gans	1742	2101	2388	+
groenpootruiter	0	9	11	+
grote zilverreiger	10	12	4	-
grutto	79	159	196	+
havik	0	1	3	+
kemphaan	1	7	0	0
kievit	704	808	759	0
kleine mantelmeeuw	12	12	25	+
kleine plevier	2	27	18	+
kleine rietgans	0	0	1	0
knobbelzwaan	222	357	383	+
kokmeeuw	35	14	198	+
kolgans	0	1	1	0
krakeend	151	449	474	+
krooneend	0	0	1	0
kuifeend	52	124	196	+
lepelaar	12	19	34	+
nijlgans	296	302	225	-
oeverloper	1	3	1	0
ooievaar	7	2	1	-



purperreiger	30	27	29	0
regenwulp	1	0	7	+
scholekster	151	211	202	+
slobeend	35	81	114	+
smient	4	6	17	+
sperwer	0	0	1	0
stormmeeuw	1	0	1	0
tafeleend	0	0	1	0
torenvalk	6	2	3	-
tureluur	54	141	138	+
veldleeuwerik	0	2	0	0
visdief	42	22	30	-
waterhoen	0	10	15	+
watersnip	0	0	1	0
wintertaling	0	8	27	+
witgat	4	7	8	+
wulp	6	3	3	-
zilvermeeuw	3	0	2	-
zomertaling	9	34	34	+
zwarte ruiter	0	0	1	0
zwarte stern	88	62	40	-



Bijlage 2 Seizoenspatroon vogels

Aantallen van alle vogeltelsoorten in 2019 over het seizoen

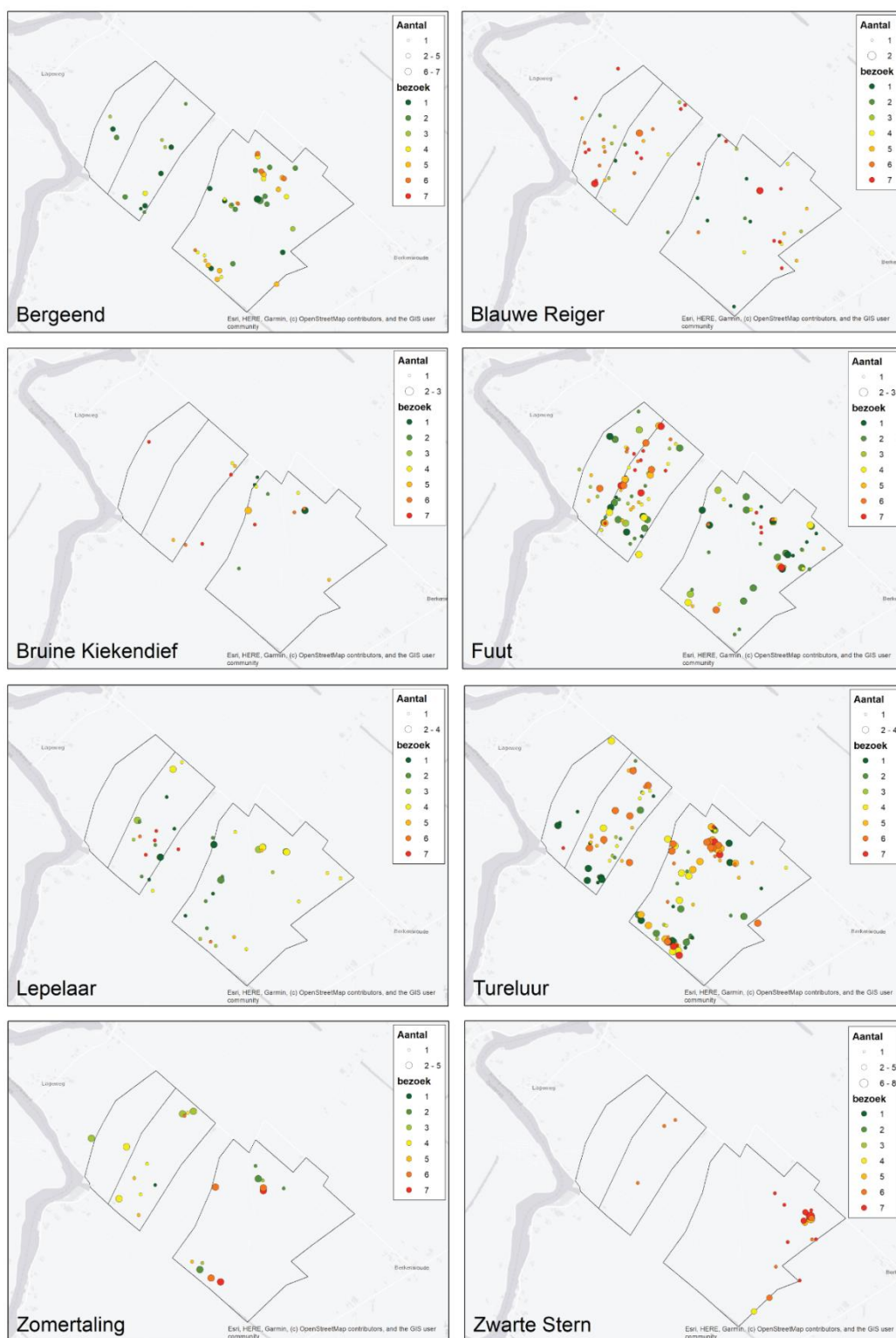
Soort	eind maart	begin april	eind april	begin mei	eind mei	half juni	eind juni
aalscholver	8	10	6	14	17	8	27
bergeend	24	36	11	18	14	8	0
blauwe kiekendief	0	0	1	0	0	0	0
blauwe reiger	6	3	7	5	5	9	16
bontbekplevier	0	0	0	0	30	0	0
boomvalk	0	0	1	2	0	0	1
bosruiter	0	0	3	4	0	0	3
brandgans	2	1	2	0	0	0	0
bruine kiekendief	3	2	0	3	5	2	3
buizerd	10	7	8	5	4	1	5
Canadese gans	302	314	261	306	213	46	362
fuut	27	47	23	20	19	16	19
grauwe gans	1002	797	633	768	272	314	401
groenpootruiter	0	0	2	4	5	0	0
grote zilverreiger	5	2	0	1	0	3	0
grutto	82	77	37	51	42	58	6
havik	0	1	1	1	0	0	1
kemphaan	3	3	0	0	0	0	0
kievit	186	125	148	168	106	66	271
kleine mantelmeeuw	3	7	8	3	0	12	2
kleine plevier	1	17	4	4	7	2	1
kleine rietgans	0	0	0	1	0	0	0
knobbelzwaan	110	232	97	124	54	59	49
kolgans	0	8	0	1	0	0	0
krakeend	465	300	137	99	68	55	115
krooneend	1	0	0	0	0	1	0
kuifeend	89	100	46	47	49	21	33
lepelaar	9	8	13	14	2	2	3
nijlgans	71	50	42	63	33	42	45
oeverloper	0	0	0	1	0	0	0
ooievaar	0	0	0	0	0	0	1
purperreiger	0	1	0	6	6	4	13
regenwulp	0	1	7	0	0	0	0
scholekster	70	66	37	39	39	43	44
slechtvalk	0	2	0	0	0	0	0



slobeend	272	188	25	31	28	11	19
smient	4076	240	7	5	1	1	3
sperwer	2	1	0	0	0	0	1
tafeleend	0	0	0	0	0	1	0
torenvalk	0	4	0	0	1	0	2
tureluur	44	29	14	29	43	39	13
visdief	0	4	5	12	2	6	5
waterhoen	5	9	0	0	7	5	3
waterral	0	1	0	0	0	0	0
watersnip	0	2	0	0	0	1	0
wintertaling	95	69	5	2	0	12	8
witgat	1	1	0	0	0	2	6
wulp	5	17	0	0	0	3	0
zomertaling	1	8	6	7	4	11	6
zwarte ruiter	0	0	0	0	1	0	0
zwarte stern	0	0	0	3	14	8	15



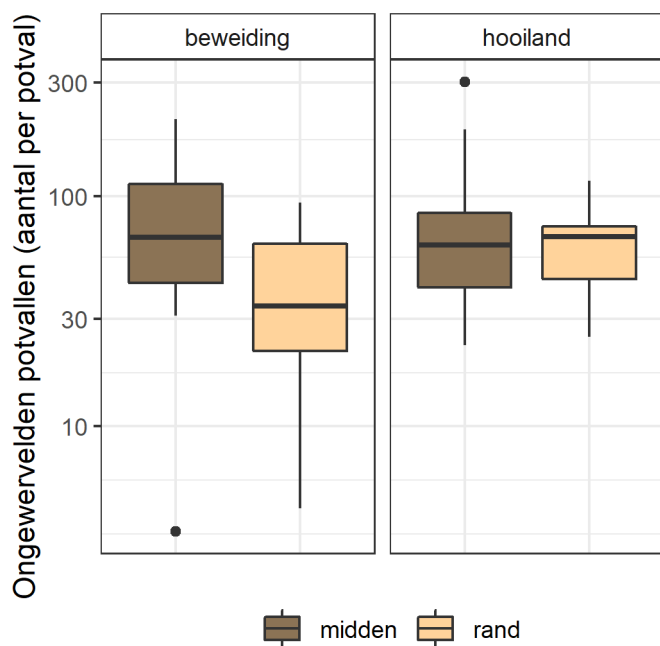
Bijlage 3 Verspreiding vogelsoorten







Bijlage 4 Bodemfauna en beheer



Aantal ongewervelden per potval per beheer soort beweiding of hooiland in Polder Berkenwoude en De Nese in 2019. Daarnaast is onderscheid gemaakt tussen het midden en de rand van het perceel.



Dantelaan 115
3533 VC Utrecht
jvdwinden@hetnet.nl