



Grauwe Kiekendief
Kenniscentrum Akkervogels



Natuurrijke slaperdijken Groningen

Eindrapportage



**Toni Hoenders, Niels Godijn, Yvonne Roelofs,
Jules Bos & Sylvia de Vries**



Colofon

Auteurs:

Toni Hoenders
Niels Godijn
Yvonne Roelofs
Jules Bos
Sylvia de Vries

© Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels, augustus 2023
Rapportnummer GKA-Rapport 2023-08

Dit project is financieel mogelijk gemaakt door het Waddenfonds, met cofinanciering van het Bettie Wiegman Fonds, de Tides Foundation, de Provincie Groningen en een particuliere geveer.

Wijze van citeren:

Hoenders T., Godijn N., Roelofs Y., Bos J. & Vries de S. 2023. Natuurrijke slaperdijken Groningen. GKA-Rapport 2023-08. Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, Zuidlaren.

Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels

Postadres Berkenweg 1, 9471 VA Zuidlaren

Website grauwekiekendief.nl

Contactpersoon Sylvia de Vries

E-mail sylvia.devries@grauwekiekendief.nl

Illustratie omslag: Elwin van der Kolk



Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	7
1.1 Landschappelijke en natuurwaarden van slaperdijken	7
1.2 Doelen	7
1.3 Aanpak.....	9
1.4 Verwachte resultaten	10
2. Broedvogels	11
2.1 Inleiding	12
2.2 Methode	12
2.3 Resultaten.....	13
2.4 Conclusie.....	16
3. Wintervogels.....	17
3.1 Inleiding	18
3.2 Methode	18
3.3 Resultaten slaperdijken	20
3.4 Conclusie.....	26
4. Muizen.....	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Methode	27
4.3 Resultaten.....	28
4.4 Conclusie.....	29
5. Insecten	30
5.1 Vliegende insecten	30
5.2 Lopende insecten	33
6. Discussie	36
7. Literatuur.....	40
8. Bijlagen.....	42

Dijkcoupure. © Theo van Lent



Samenvatting

Slaperdijken bieden als permanente landschapselementen een uitgelezen kans om de natuurwaarden in het agrarische landschap te vergroten. Het drie jaar durende pilotproject 'Natuurrijke slaperdijken Groningen' had als doel om de slaperdijken meer zichtbaar te maken en te onderzoeken welk beheer optimaal is voor de natuur op de dijken, met name voor de aanwezige vogels. Van een natuurvriendelijk beheer op slaperdijken kan een breed scala aan vogelsoorten profiteren, waaronder zeldzame soorten zoals de blauwe kiekendief en de velduil.

De slaperdijken zijn letterlijk zichtbaarder gemaakt door de aanplant van veldstruweel met de hulp van vrijwilligers. Ook is de waarde van de slaperdijken onder de aandacht gebracht bij het publiek in de vorm van informatiepanelen, presentaties en digitale berichten.

De dijkvakken van deelnemers aan het project zijn extensief beheerd en werden vergeleken met naastliggende dijkvakken van niet-deelnemers. Het extensieve beheer bij deelnemers bestond uit één keer per jaar maaien en afvoeren of in plaats daarvan drukbegrazing met schapen, beide na 1 juli. Als referentie fungeerde een aantal dijkvakken met een regulier beheer. Dit reguliere beheer was in de praktijk erg variabel en bestond uit maaien, begrazing met schapen, koeien of paarden of een combinatie van maaien en begrazen, ook vóór 1 juli. Na de aanplant van het veldstruweel op de slaperdijken en de start van het extensieve dijkbeheer zijn gedurende drie broed- en winterseizoenen de effecten onderzocht op broedvogels, overwinterende vogels, veldmuizen en insecten.

Slaperdijken vormen geschikt broedhabitat voor verschillende soorten vogels. Zowel grondbroeders als riet- en struikbroeders kunnen er plaatselijk in relatief hoge dichtheden broeden. Van alle soorten broedvogels waren grasmus en rietzanger het sterkst vertegenwoordigd. Bij enkele soorten zijn er aanwijzingen dat ze in hogere dichtheden voorkomen in deelnemende dijkvakken. Dit verschil lijkt sterker bij de grondbroeders dan bij de riet- en struikbroeders. Met name wilde eend, graspieper, rietgors en grasmus lijken baat te hebben van het extensievere beheer op de deelnemende dijkvakken.

De winst die voor broedvogels behaald kan worden door het maai- of begrazingsbeheer van slaperdijken te extensiveren is tamelijk beperkt. Dit komt omdat slechts enkele soorten daadwerkelijk in de grasachtige vegetaties op de dijken broeden. Een probleem bij de interpretatie van de resultaten is dat broedvogeltellingen data opleveren over aanwezigheid en verspreiding van territoria maar niet over de precieze nestlocaties van deze broedvogels. De meeste van de aangetroffen broedvogels zijn eerder ruigtesoorten. Zij gebruiken vooral de rietkragen langs sloten en greppels (vaak aanwezig aan de voet van dijken) en ruigtes (vaak aanwezig langs de steile en lastig bewerkbare delen van slaperdijken) om in te nestelen. Naar verwachting moet het grootste positieve effect op broedvogels nog komen met de verdere ontwikkeling van het struweel in de komende jaren. Vooral grotere, compacte struiken oefenen een grote aantrekkingskracht uit op onder meer grasmus, kneu en paapje. Ook de vestiging en groei van insectenpopulaties in struwelen vergt meerdere jaren.

In de winter was de dichtheid aan wintervogels op slaperdijken relatief hoog, zowel bij deelnemers als niet-deelnemers. De verschillen tussen deelnemers en niet-deelnemers waren over het algemeen klein. Onder de muizeneters was de buizerd veruit de meest getelde soort op de slaperdijken, op afstand gevolgd door torenvalk en blauwe reiger. Muizenetende roofvogels bereikten in alle drie de winters een hogere dichtheid bij deelnemers (gemiddeld 9.5/100 ha), maar werden ook bij niet-deelnemers veel geteld (6.6/100 ha). Deze hoge dichtheden onderstrepen de hoge ecologische waarde



van slaperdijken als permanent aanwezig 'groen element' in het akkerbouwlandschap. Vogelakkers naast de slaperdijken bleken van grote waarde voor de wintervogelgemeenschap; de dichtheden lagen hier aanzienlijk hoger dan op referentiepercelen. Zaadetende zangvogels worden aangetrokken door een hoog voedselaanbod in de natuurbraakstroken. De beschikbaarheid van veldmuizen in vogelakkers trekt roofvogels aan, hoewel de dichtheid van muizenetende roofvogels nog geen kwart bedraagt van die op slaperdijken.

Het gemiddelde aantal muizen sporen was elk jaar aanzienlijk hoger in deelnemende dijkvakken dan in niet-deelnemende dijkvakken. Dit effect lijkt het grootst in jaren waarin muizen relatief talrijk zijn. Deze resultaten suggereren dat het extensieve beheer het aantal muizen op de slaperdijken positief beïnvloedt. Dijken met aangepast beheer trokken ook hogere aantallen roofvogels aan in de winter, vermoedelijk gedreven door de hogere aantallen muizen. Uit de vegetatiemonitoring is gebleken dat deelnemende dijkvakken hogere en dichtere vegetatie hebben dan niet-deelnemende dijkvakken. Mogelijk zijn muizendichtheden in deelnemende dijkvakken hoger omdat muizen hier dankzij de hogere en dichtere vegetatie meer voedsel en dekking vinden.

Er werd geen verschil gevonden in aantallen vliegende insecten op dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers. Wel waren er opvallend meer insecten op plakvallen in regio oost, mogelijk is hier een verband met aangrenzende sloten waarin soorten met een aquatisch larvaal stadium zich kunnen ontwikkelen. Ook bij loopkevers werden geen duidelijke verschillen tussen deelnemende en niet-deelnemende dijkvakken gevonden. De gouden schallebijter kwam lokaal in grote aantallen voor, daarnaast was de roodpoothalmkruiper vrij talrijk.

Om de slaperdijken tot hun recht te laten komen als leefgebied voor flora en fauna moet aan een aantal basisvoorwaarden worden voldaan. Bovenal dient de productiefunctie ondergeschikt te zijn aan het ecologisch belang. Bemesting en chemie staan de ontwikkeling van een rijke dijk in de weg. Ook dient het beheer van het grasland stabiel en extensief te zijn, gericht op variatie in bodem en vegetatie. Bodemberoering is daarbij uit den boze. Verder dient een keuze te worden gemaakt tussen een op verschraling gericht beheer van maaien en afvoeren of extensief begrazen. Voor sommigen heeft extensieve begrazing daarbij de voorkeur, aangezien dat leidt tot een grotere variatie dan maaien, waar vooral insecten baat bij hebben. Bij één à tweemaal per jaar maaien en afvoeren worden weliswaar voedingsstoffen afgevoerd, maar wordt tevens het leefgebied voor insectenfauna abrupt doorbroken en variatie uitgevlakt. Dit pleit voor extensieve seizoensbegrazing als de te prefereren beheervorm. Tegelijkertijd is in dit project onder meer ingezet op het vergroten van de waarde van slaperdijken voor muizenetende roofvogels. Het gevoerde beheer van eenmaal per jaar maaien en afvoeren (of kortdurende drukbegrazing als alternatieve invulling daarvan) lijkt daarin succesvol te zijn geweest. Seizoensbegrazing, daarentegen, gaat slecht samen met een goede veldmuizenstand, vanwege vertrapping van muizenburchten en het ontbreken van voldoende dekking. Daarmee is de keuze die tussen een op verschraling en botanische doelen gericht maaibeheer dat samen kan gaan met een goede muizenstand of een natuurlijker beheer op basis van extensieve seizoensbegrazing met meer kansen voor insectenfauna. Die keuze wordt hier niet gemaakt. Op gebiedsniveau kunnen beide beheervormen naast elkaar worden ingezet in afzonderlijke dijktrajecten. Dit draagt bij aan variatie op gebiedsniveau.

Bij de ontwikkeling van slaperdijken als functionerend leefgebied voor flora en fauna behoren nadrukkelijk ook de overjarige rietzomen langs de voet van de dijk. Daar waar sloten zijn gedempt kan worden overwogen deze te herstellen, aangezien talloze insecten een aquatisch levensstadium



hebben. Ook de aanplant of spontane ontwikkeling van struweel draagt in grote mate bij aan het leefgebied voor flora en fauna, en ook aan het comfort van het vee door het bieden van beschutting tegen zon en wind.

Het slaperdijkenproject heeft een vervolg gekregen in het project 'Rijke Dijken van Lauwerszee tot Dollard tou', dat inmiddels van start is gegaan. Hierin trekken Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels en Landschapsbeheer Groningen opnieuw samen op, in nauwe samenwerking met boeren en terreinbeheerders. Op basis van een beoordeling van de huidige staat van de dijken wordt een beheeradvies verstrekt waarmee de ecologische kwaliteit van de dijken verbeterd kan worden. Ook wordt er een loket opgezet waar eigenaren van dijken terecht kunnen met vragen over beheer. Monitoring van broedvogels, overwinterende vogels, muizen, insecten en vegetatie zal het effect op de biodiversiteit volgen.

Impressie Slaperdijken in Groningen. © Gerard Sterk



1. Inleiding

1.1 Landschappelijke en natuurwaarden van slaperdijken

In de kuststrook van het Waddengebied wordt het Groninger landschap gekenmerkt door zeedijken en slaperdijken. Een slaperdijk is een landinwaarts gelegen dijk waarvan de waterkerende functie is vervallen door de aanleg van een nieuwe voorgelegen dijk. De provincie Groningen telt ongeveer 180 kilometer oude zee- en slaperdijken (Figuur 1.1). Ze liggen in het Reitdiepgebied tussen de stad Groningen en Zoutkamp, aan de Waddenkust onder de huidige zeedijk en aan de Dollard van Termunterzijl tot aan de Duitse grens. In de loop van de decennia zijn veel slaperdijken uit het landschap verdwenen. Aan deze vroegere en nog bestaande slaperdijken is echter een groot deel van de ontstaansgeschiedenis van Groningen af te lezen; ongeveer 40 procent van het Gronings gebied is aan de zee onttrokken. Vanaf halverwege de jaren '80 onderkenden provincies en gemeenten dat dit karakteristieke dijkenlandschap onder druk stond. Sindsdien is er ruimtelijk beleid ontwikkeld om verdere teloorgang van slaperdijken te voorkomen en werden deze planologisch beschermd. Het beleid voor de oude Groninger dijken is vastgelegd in de nota's Oude Groninger Dijken (1985) en Voormalige Slaperdijken (1992). Behoud en eventueel herstel van landschappelijk en cultuurhistorisch waardevolle dijken en daarmee samenhangende elementen als coupures (dijkdoorgangen) en schotbalkhuisjes staan in dat beleid voorop. Desondanks blijven de slaperdijken op veel vlakken nog steeds een 'vergeten' landschapselement.

Het eigendom van de slaperdijken tussen het Lauwersmeer en Nieuwe Statenzijl is sterk versnipperd en verdeeld tussen waterschappen, terreinbeherende organisaties (Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en Groninger Landschap), een particuliere stichting (stichting Munnikeveen) en particuliere eigenaren (overwegend agrariërs). De meeste slaperdijken hebben een landbouwkundige functie en worden gedurende het grootste deel van het jaar begrast door schapen, runderen of paarden of gebruikt voor de productie van ruwvoer. Omdat in de jaren '90 het besef groeide dat deze cultuurhistorisch waardevolle landschapselementen ook belangrijke natuurwaarden herbergden, werden er botanische pakketten ontwikkeld om agrariërs een bijdrage te laten leveren aan biodiversiteitsherstel van het open Groninger dijkenlandschap. Deze pakketten waren erop gericht bloemrijke hooilandvegetaties te realiseren, met als doelstelling minimaal 20 plantensoorten. Dit aantal werd op de intensief benutte kleidijken lang niet altijd gehaald, waardoor de pakketten na verloop van tijd niet meer overal open werden gesteld. De slaperdijken bieden nog altijd grote kansen om verbindingen tussen cultuurhistorie, landbouw, landschap en leefgebieden van flora en fauna letterlijk zichtbaar te maken.

1.2 Doelen

Voor zover in eigendom van agrariërs zijn de Groningse slaperdijken voor de agrarische bedrijfsvoering niet van wezenlijk groot belang. Daarom bieden slaperdijken een uitgelezen kans om bij te dragen aan versterking van natuur en landschap, grotendeels zonder landbouwactiviteiten zoals die op de omliggende akkers wordt uitgevoerd. Tot dusver heeft vanuit natuurbehoudsdoelstellingen de focus vooral gelegen op botanische kwaliteiten van slaperdijken. Er is minder aandacht geweest voor het gegeven dat slaperdijken ook voor andere soortgroepen van belang kunnen zijn, zoals vogels. Het gaat daarbij om soorten die zijn gebonden aan de combinatie van struweel en extensief gebruikte hooilandvegetaties. Hiertoe behoren onder meer struweelvogels zoals grasmus, geelgors en roodborsttapuit en akkervogels zoals gele kwikstaart en graspieper. Daarnaast verwachten we ook dat muizenetende roofvogels en uilen van een natuurvriendelijk beheer van slaperdijken kunnen profiteren, waaronder bedreigde soorten zoals blauwe kiekendief, velduil, torenvalk en



ruigpootbuizerd. Middels het pilotproject ‘Natuurlijke slaperdijken in Groningen’ wilden Vogelbescherming Nederland, Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels (GKA) en Landschapsbeheer Groningen deze verbindende landschapselementen en het beleid daaromheen een nieuwe impuls geven. De hoofdoelen van het project waren:

1. Het weer zichtbaar maken van slaperdijken in het landschap door op 25 zorgvuldig gekozen plaatsen meidoornstruwelen aan te planten;
2. Vergroten van de bekendheid en beleefbaarheid van slaperdijken onder het publiek, met inbegrip van hun cultuurhistorische betekenis en betekenis voor flora en fauna;
3. Onderzoeken hoe de dijken in samenhang met hun omgeving optimaal beheerd kunnen worden voor vogels;
4. Ontwikkelen van beheerpakketten voor slaperdijken en bevorderen dat deze pakketten worden toegepast door beheerders van slaperdijken.

Het pilotproject richtte zich onder meer op twee iconische Waddensoorten: de blauwe kiekendief en de velduil. Beide soorten gebruiken de dijken om te foerageren. Een van de doelen was verkennen of de slaperdijken en het naastgelegen akkerland voor deze twee sterk bedreigde soorten als voedselrijk foerageer- en rustgebied kunnen fungeren. Voedselaanbod is voor deze soorten dé cruciale factor als het gaat om hun succesvolle reproductie en voortbestaan in Nederland als broedvogel. Van een verhoogd voedselaanbod op slaperdijken profiteren ook andere muizeneters, zoals torenvalk (sinds kort ook op de Rode Lijst) en ruigpootbuizerd.

Gelijktijdig met het vergroten van de zichtbaarheid van deze landschappelijke structuren kan ook de bekendheid over de historische en tegenwoordige functies van de slaperdijken onder het publiek vergroot worden, om daarmee de waardering voor het streekeigen landschap te stimuleren.



Figuur 1.1 Ligging van de zee- en slaperdijken in de provincie Groningen.

1.3 Aanpak

Het vergroten van de natuur- en landschapswaarden van slaperdijken kreeg vorm via de volgende activiteiten.

1.3.1 Aanplant van veldstruweel

Om de zichtbaarheid van slaperdijken te vergroten, is op 25 strategisch gekozen plekken veldstruweel aangeplant. Het gaat in de meeste gevallen om robuuste struweelhagen over de gehele breedte van de slaperdijken. De struweelhagen bestaan grotendeels uit meidoorn, aangevuld met wilde kardinaalsmuts, egelantier, Gelderse roos, hondsroos en rimpelroos. Op 12 van de locaties zijn ook solitaire meidoorns geplant. In totaal gaat het om ca. 2275 stuks bosplantsoen die zijn aangeplant, verdeeld over een oppervlakte van ruim 4500m². Struweelhagen zijn aangeplant op bestaande, deels verwaarloosde perceelscheidingen tussen dijkvakken. Om een voorspoedige ontwikkeling van het struweel te waarborgen en ze te vrijwaren van beschadiging door grazers (waaronder niet alleen vee, maar ook haas en ree) en maaiactiviteiten, werden de struweelhagen uitgerasterd.

De struweelvakken zijn sinds de aanplant jaarlijks vrijgezet, om de jonge struiken de kans te geven om te groeien. Op de voedselrijke dijken wordt het plantgoed zonder beheer al snel overwoekerd, waardoor het geen zonlicht vangt en afsterft. Gedurende de projectperiode waren er voornamelijk in 2020 en 2022 langdurige periodes van droogte in het groeiseizoen. De slaperdijken liggen hoger dan de omgeving, waardoor deze plekken extra kwetsbaar zijn gebleken voor het jonge plantgoed, voornamelijk aan de zonkant. Daarom is eind 2020 en begin 2023 een aanzienlijke hoeveelheid van de beplanting vervangen. In 2023 is het plantgoed extra ondersteuning geboden door worteldip toe te voegen. Dit is een gel die water vasthoudt rondom de wortelpruik, waardoor het plantgoed minder snel uitdroogt. Daarnaast is ervoor gekozen om tijdens de laatste rondes het maaisel te laten liggen in plaats van weg te harken, zodat het plantgoed minder snel uitdroogt omdat de zon niet direct op de bodem schijnt. De verwachting is dat het struweel over een paar jaar sterk en groot genoeg is om te overleven zonder het jaarlijks vrij te zetten.

1.3.2 Aangepast maai- en begrazingsbeheer van dijken

Door maaien of begrazen is op regulier beheerde slaperdijken veelal sprake van kortgegraasde en bloemenarme vegetaties. Dit is ongunstig voor ander leven, zoals bijvoorbeeld insecten, broedvogels en (veld)muizen. Daarom is geëxperimenteerd met een extensiever beheer van de slaperdijken. Het extensievere beheer bestond uit het niet-begrazen en niet-maaien van de vegetatie op slaperdijken vóór en tijdens het broedseizoen van vogels. In dijktrajecten die in het experiment betrokken waren werd de vegetatie pas na 1 juli eenmalig gemaaid, waarbij het maaisel werd afgevoerd. Als alternatief voor maaien en afvoeren mocht enkele dagen drukkbe grazing met schapen worden toegepast. Dit experiment met een extensief maai- dan wel begrazingsbeheer is uitgevoerd op dijktrajecten in zowel Noord-Groningen (boven Warffum en Uithuizen) als Oost-Groningen (tussen Woldendorp en Nieuwe Statenzijl). Het oppervlak slaperdijk waarop dit beheer is toegepast bedroeg 50 ha. Dit is de helft van het totale oppervlak slaperdijk dat gemonitord werd.

1.3.3 Aanleg van vogelakkers

Tracés van slaperdijken met een extensief maai- of begrazingsregime zijn op een viertal locaties gecombineerd met de aanleg van vogelakkers direct grenzend aan deze slaperdijken. Hier werd onderzocht of extensief beheerde slaperdijken in combinatie met een agrarische natuurmaatregel in het aanpalende akkergebied samen een sterker positief effect hebben dan elke maatregel afzonderlijk.



De ‘vogelakker’ is een meerjarige natuurmaatregel die door Grauwe Kiekendief – Kenniscentrum Akkervogels is ontwikkeld voor muizenetende vogels van open akkerland. De vogelakker bestaat uit stroken van het meerjarige eiwitgewas luzerne (80% van het oppervlak) en stroken die met een natuurbraakmengsel zijn ingezaaid (20%). Door het ontbreken van bodemverstoring en vanwege de ruime beschikbaarheid van voedsel, kan zich in een vogelakker een relatief grote muizenpopulatie ontwikkelen. De muizenpopulatie in vogelakkers draagt bij aan een verbetering van de voedselomstandigheden voor muizenetende roofvogels en uilen, waaronder blauwe kiekendief en velduil. Ook andere soorten kunnen profiteren van deze maatregel. De natuurbraakstroken zijn een aantrekkelijk foerageerhabitat voor insectenetters in de zomer en voor zadeneters in de winter.

1.3.4. Onderzoek & monitoring

Na de aanplant van struweel op de slaperdijken en de start van het extensievere dijkbeheer zijn gedurende drie broed- en winterseizoenen de effecten onderzocht op broedvogels, overwinterende vogels, veldmuizen en insecten. De monitoring vond plaats op dijktrajecten met en zonder aangepast maai- of begrazingsbeheer, bij dijkovergangen met en zonder struweelaanplant en langs dijktrajecten met en zonder vogelakkers in het aangrenzende akkerland. Deze opzet werd gekozen om inzicht te krijgen in het additionele effect van elk van de getroffen maatregelen op de dijken en van de aangelegde vogelakkers.

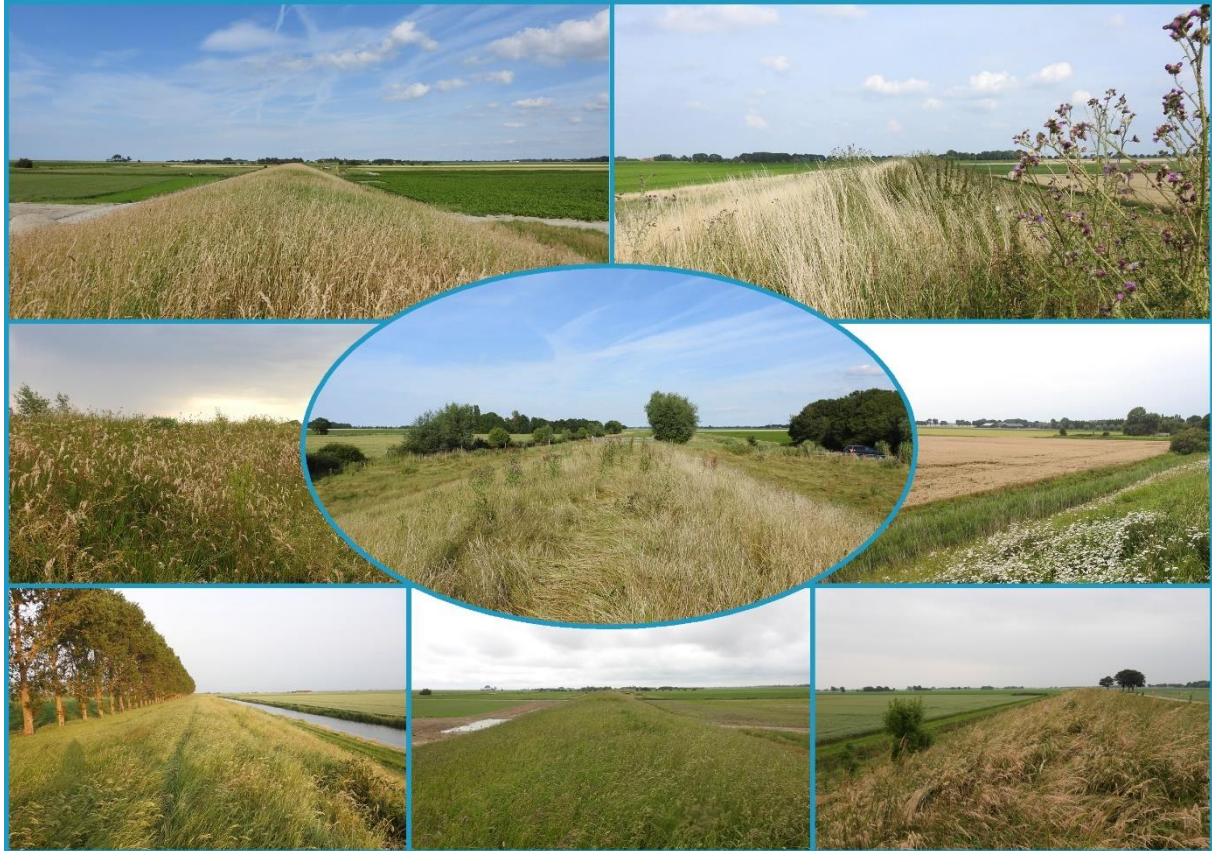
1.4 Verwachte resultaten

De aanplant van veldstruweel op 25 plekken is een eenmalige investering met blijvende positieve gevolgen voor het aanzien van het Groningse dijkenlandschap. Van de aangelegde struweelhagen, in combinatie met de overige maatregelen, zullen vogelsoorten profiteren die voor nestplaatsen en/of voedsel gebonden zijn aan ruigte en struweel. Kanttekening daarbij is wel dat de struweelhagen enige jaren tijd nodig hebben om uit te groeien tot robuuste landschapselementen. De effecten van het aangeplante struweel zullen daarom pas na verloop van tijd, na de afloop van dit project, meetbaar zijn.

Als gevolg van het extensievere maai- of begrazingsregime op slaperdijken, kent de vegetatie langere rustperiodes. Wat dit voor gevolgen heeft gehad voor de aantallen vogels, muizen en insecten wordt in de navolgende hoofdstukken gerapporteerd. Voor de betrokken dijktracés in de pilot was de verwachting dat door het aangepaste beheer een gevarieerdere en kruidenrijkere hooilandvegetatie zou ontstaan, waar insecten en vogels meer divers en talrijker zijn. Ook muizen zouden naar verwachting profiteren en aangezien de veldmuis het belangrijkste stapelvoedsel vormt voor muizenetende roofvogels en uilen, zouden ook zij op hun beurt kunnen profiteren van het aangepaste beheer.



Voorbeelden van extensief beheerde dijkvakken van deelnemers aan de pilot. © GKA



Voorbeelden van dijkvakken van niet-deelnemers aan de pilot. © GKA



2. Broedvogels

2.1 Inleiding

Vogels zijn tijdens het broedseizoen afhankelijk van voedsel en dekking voor zowel hun eigen overleving als succesvolle reproductie. Door intensivering van de landbouw zijn veilig broedhabitat en voedselbeschikbaarheid voor boerenlandvogels op veel plekken afgenomen (Newton, 2017). Mede hierdoor zijn populaties van soorten van het boerenland gedurende de afgelopen decennia in grote delen van Europa sterk in aantal afgenomen (Donald *et al.*, 2001).

Door hun relatief lage landbouwkundige gebruikswaarde worden slaperdijken vaak al tamelijk extensief beheerd. Het beheer zou echter nog gericht kunnen worden afgestemd op broedvogels door niet tijdens het broedseizoen te maaien of te begrazen. Binnen het project is gekozen voor een extensiever dijkbeheer, waarbij na 1 juli óf eenmalig werd gemaaid en het maaisel afgevoerd óf eenmalig drukbegrazing plaatsvond met schapen. Het uitgestelde maaien of begrazen diende om de aanwezige flora en fauna in het voorjaar voldoende rust te bieden. Het moment van maaien in het seizoen heeft een grote impact op broedvogels; vroeg maaien betekent risico dat nesten worden uitgemaaid. Ook begrazing is een verstoringfactor voor op de grond broedende vogels.

Naast een toename van veilig broedhabitat verhoogt het aangepaste beheer mogelijk ook het voedselaanbod voor vogels in de vorm van insecten, zaden en (veld-)muizen, die zich door het extensievere beheer beter kunnen ontwikkelen. Soorten die niet op de dijk zelf broeden, maar wel een grote actieradius hebben bij het zoeken naar voedsel, zoals roofvogels en kwikstaarten, kunnen zo ook profiteren van het mogelijk verhoogde voedselaanbod op slaperdijken.

In de monitoringsopzet zijn slaperdijken met extensief beheer vergeleken met slaperdijken onder een regulier beheer. Dit reguliere beheer was in de praktijk erg variabel en bestond uit maaien, begrazing met schapen, koeien of paarden of een combinatie van maaien en begrazen, ook vóór de datum van 1 juli. In 2021 is er ook op slaperdijken met een regulier beheer veelal niet vóór juli gemaaid, waarschijnlijk vanwege het natte voorjaar.

2.2 Methode

Territoria van broedvogels op slaperdijken zijn in kaart gebracht middels de BMP-B methode (Vergeer *et al.*, 2016). Alle dijkvakken binnen het project zijn daarbij geïnventariseerd, dus zowel de 50 ha slaperdijk met extensief beheer ('deelnemers') als de 50 ha slaperdijk met een regulier beheer ('niet-deelnemers'). De tellingen werden middels vijf integrale bezoekrondes uitgevoerd tussen half april - half juli, met een interval van minstens tien dagen tussen twee verschillende bezoekrondes.

De tellingen vonden plaats in de vroege ochtend, omdat de zangactiviteit voor de meeste soorten zangvogels gedurende dit deel van de dag het hoogst is. Vanwege de omvang van het projectgebied bestonden de tellingen uit meerdere deelbezoeken, waarvan twee tellers ieder een gedeelte uitvoerden (Tabel 2.1).



Tabel 2.1 Aantal deelbezoeken per maand waarin de slaperdijken 5 keer per broedseizoen gebiedsdekkend zijn geteld.

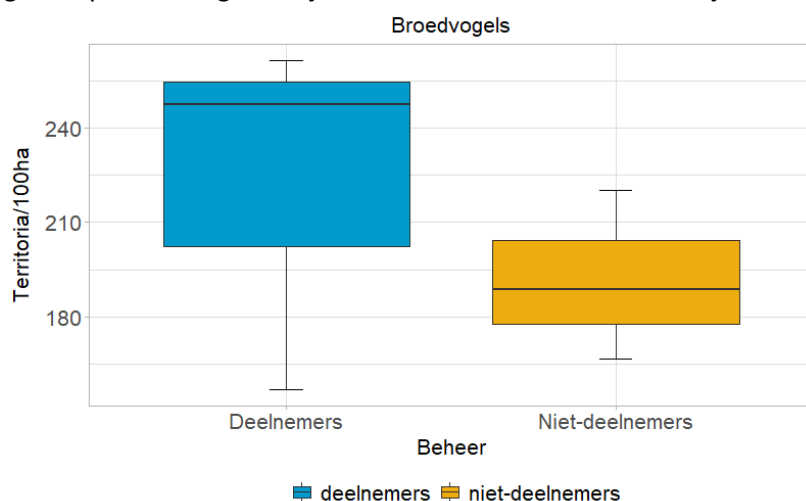
Aantal deelbezoeken BMP-B	2020	2021	2022
April	8	8	13
Mei	16	17	14
Juni	8	8	11
Juli	8	8	4
Totaal	40	41	42

Tijdens een bezoek werd er in de lengte over de dijkvakken gelopen, waarbij vogels binnen en rond de dijkvakken werden ingetekend op een kaart in de mobiele applicatie Avimap van Sovon. Overvliegende vogels werden niet genoteerd. Aan ingetekende vogels werd een broedcode toebedeeld op basis van hun gedrag (Vergeer *et al.*, 2016). Dit betrof 15 verschillende codes, variërend van ‘niet-territorium-indicerende waarnemingen buiten geschikt broedbiotoop’ tot ‘nestvondst’, met daartussenin een scala aan territorium-indicerende waarnemingen, zoals ‘zingend of baltsend individu’ of ‘transport van voedsel of ontlasting’. Achteraf werden met behulp van de broedcodes en soort-specifieke criteria (zgn. datumgrenzen en fusieafstanden) de aantallen territoria voor elke waargenomen soort bepaald. De aantallen territoria werden vervolgens omgerekend tot territoriumdichtheden. Dit gebeurde apart voor slaperdijken van deelnemers en van niet-deelnemers.

2.3 Resultaten

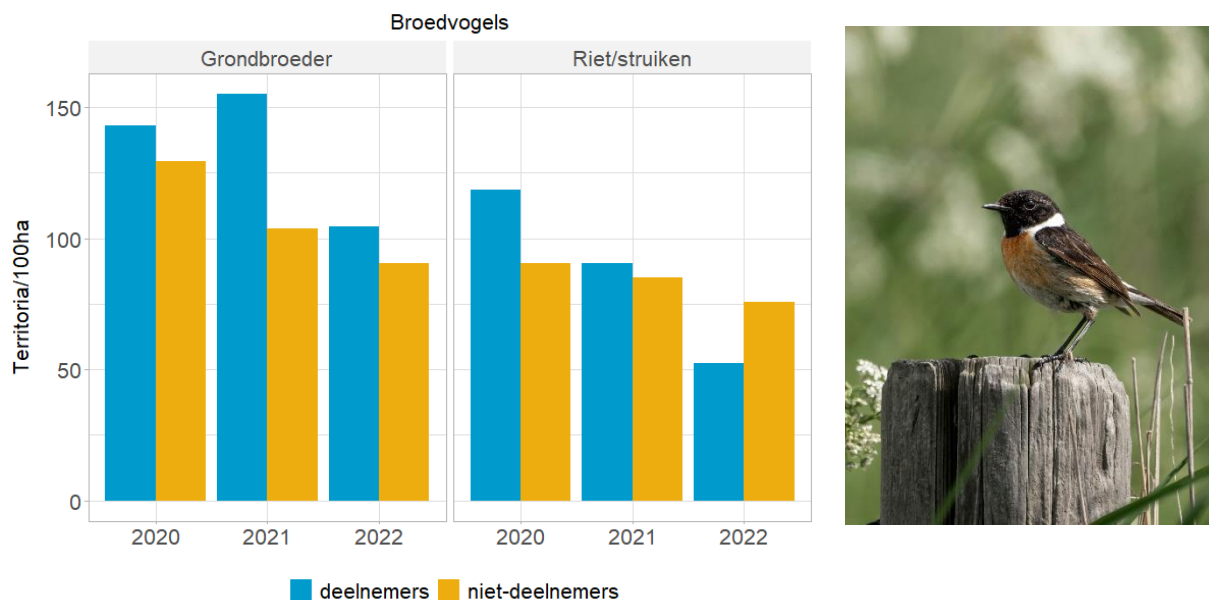
2.3.1 Territoriumdichtheden

In 2020, 2021 en 2022 werden er respectievelijk 180, 244 en 269 territoria vastgesteld op of langs de slaperdijken van zowel deelnemers als niet-deelnemers. Dichtheden van territoria waren over de gehele periode hoger in dijkvakken van deelnemers dan in dijkvakken van niet-deelnemers (Figuur 2.1).



Figuur 2.1 Aantal territoria per 100 hectare in de jaren 2020-2022 in dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers. De donkere lijn in het midden van de boxen geeft de mediaan weer en de verticale lijnen geven de spreiding weer. De box zelf geeft de waarden tussen het 1^e en 3^e kwartiel weer, en daarmee 50% van de data. Rechts: Blauwborst © Carmen Rademaker.

De vier talrijkst vastgestelde grondbroeders waren grasmus, roodborsttapuit, blauwborst en gele kwikstaart. De vier talrijkste riet- en struikbroeders waren rietzanger, putter, kneu en bosrietzanger. Vooral de dichtheden van grondbroeders waren hoger bij deelnemers dan bij niet-deelnemers. Bij de riet- en struikbroeders was het verschil in territoriumdichtheden tussen beide beheertypen kleiner. In 2022 werden bij niet-deelnemers zelfs meer territoria van riet- en struikbroeders vastgesteld dan bij deelnemers (Figuur 2.2).



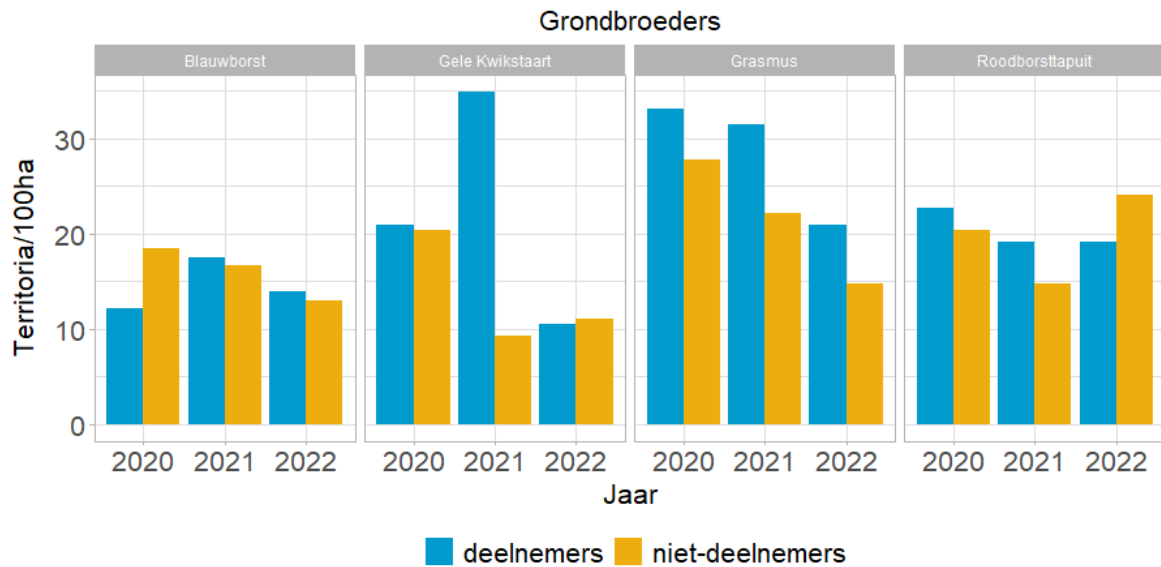
Figuur 2.2 Links: Aantal territoria per 100 ha van grondbroeders en riet- en struikbroeders in dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in de jaren 2020-2022. Rechts: Roodborsttapuit © Carmen Rademaker.

Procentueel gezien waren de verschillen in territoriumdichtheden tussen deelnemende en niet-deelnemende dijkvakken het grootst voor respectievelijk wilde eend (220%), graspieper (175%), gele kwikstaart (163%), rietgors (144%) en grasmus (132%) (Bijlage A). Voor sprinkhaanzanger, paapje en kraakeend was het procentuele verschil tussen de beide beheertypen ook groot, maar gezien de zeer lage aantallen waar het bij deze soorten om gaat, geven deze procentuele verschillen een vertekend beeld.

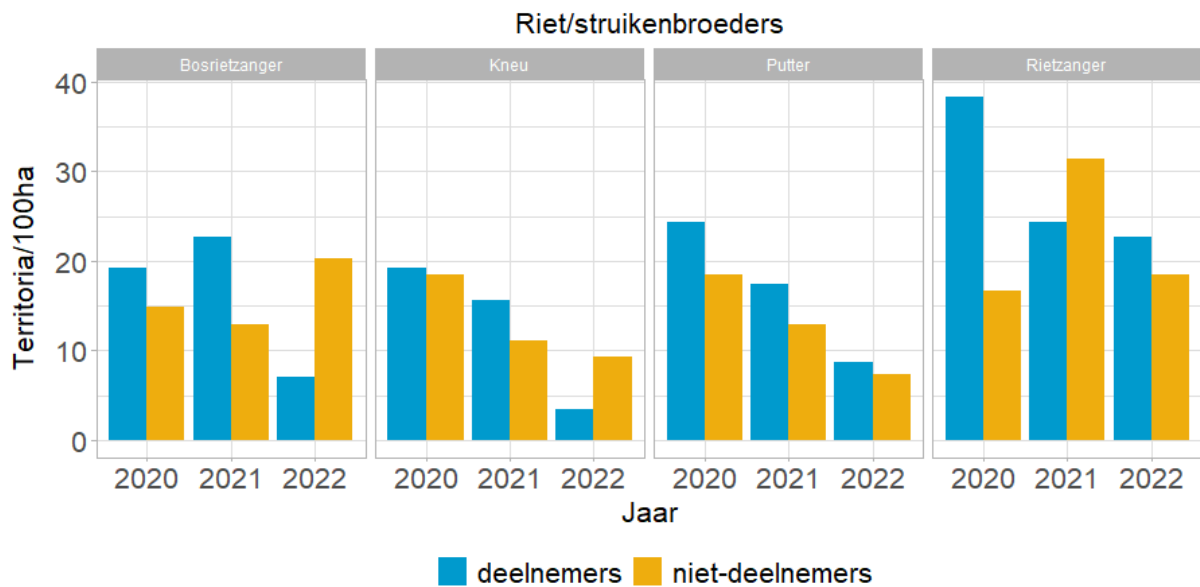
Van gele kwikstaarten is bekend dat ze in hoge dichtheden in graanakkers broeden. Mogelijk hebben de vastgestelde territoria van gele kwikstaarten betrekking op vogels die buiten de dijkvakken in het aangrenzende akkerland broedden, maar waren zij veel in de dijkvakken te vinden om te zingen of voedsel te zoeken. Roodborsttapuit en blauwborst, beide grondbroeders, kwamen in ongeveer gelijke dichtheden voor in deelnemende en niet-deelnemende dijkvakken (Figuur 2.3).

Onder de riet- en struikbroeders werd van de rietzanger de hoogste territoriumdichtheid vastgesteld, gevolgd door de bosrietzanger. Beide soorten houden van ruigtes met opslag om in te broeden. Territoria van de twee soorten bevonden zich meestal onderaan de slaperdijk, in rietzomen langs sloten en tochten. Ook struikminnende soorten zoals putter en kneu bereikten relatief hoge dichtheden. De putter kwam elk jaar in hogere dichtheden voor in deelnemende dijkvakken dan in niet-deelnemende dijkvakken. Voor kneu was er geen consequent verschil in dichtheid tussen deelnemers en niet-deelnemers (Figuur 2.4).





Figuur 2.3 Territoriumdichtheden van de vier meest voorkomende grondbroeders (blauwborst, gele kwikstaart, grasmus en roodborsttapuit) in dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in de jaren 2020-2022.



Figuur 2.4 Territoriumdichtheden van de vier meest voorkomende riet- en struikenbroeders op de slaperdijken in dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in de jaren 2020-2022.

Gedurende het broedseizoen werden er regelmatig roofvogels waargenomen boven de slaperdijken. De enige soort die de slaperdijk als broedplek gebruikte was de bruine kiekendief (2 broedgevallen in 2020). Één van de twee nesten van de bruine kiekendief bevond zich daadwerkelijk bovenop de slaperdijk, waarbij met name de brandnetels op de dijk voor voldoende dekking zorgden. Het andere nest bruine kiekendieven werd gebouwd in een rietkraag langs een tocht aan de voet van de slaperdijk. Buizerd en torenvalk waren op de dijkvakken enkel aanwezig om te jagen. Er waren in het broedseizoen geen duidelijke verschillen in het aantal waarnemingen van roofvogels tussen deelnemende en niet-deelnemende dijkvakken (Tabel 2.2).



Tabel 2.2 Totaal aantal waarnemingen van roofvogels in of boven de dijkvakken in de jaren 2020-2022. Alleen van bruine kiekendief werden territoria vastgesteld, de andere roofvogels gebruikten de slaperdijken als jaaggebied.

	Aantal keer waargenomen	
	Deelnemers	Niet-deelnemers
Blauwe kiekendief	2	1
Bruine kiekendief	6	7
Grauwe kiekendief	0	2
Velduil	0	0
Buizerd	13	13
Torenvalk	9	8
Havik	1	0
Totaal	31	31

2.4 Conclusie

Slaperdijken vormen een geschikt broedhabitat voor verschillende soorten vogels. Zowel groundbroeders als riet- en struikbroeders kunnen plaatselijk in relatief hoge dichtheden broeden op en bij de dijken. Van alle soorten broedvogels waren grasmus en rietzanger het sterkst vertegenwoordigd. Bij enkele soorten zijn er aanwijzingen dat ze in wat hogere dichtheden voorkomen in deelnemende dijkvakken. Dit verschil lijkt sterker bij de groundbroeders dan bij de riet- en struikbroeders. Met name wilde eend, graspieper, rietgors en grasmus lijken baat te hebben van het extensievere beheer op de deelnemende dijkvakken. Een probleem bij de interpretatie van de verkregen resultaten is dat we niet exact weten waar de broedvogels daadwerkelijk nestelden. Was dat in de grasachtige vegetatie op de slaperdijken zelf of was dat in rietkragen langs sloten en tochten aan de voet van de dijken of in ruigtes aan de steile en daardoor lastig bewerkbare kant van de slaperdijk? Voor de riet- en struikbroeders is het aannemelijk dat ze vooral in de rietkragen en ruigtes langs de watergangen aan de voet van de slaperdijken broedden en niet zozeer op de dijken zelf. Hierdoor wordt een soort als de kleine karekiet, die zijn voedsel ook nog eens veelal in het riet bij elkaar zoekt, minder beïnvloed door het beheer op de slaperdijken zelf.

In tegenstelling tot het maai-/begrazingsbeheer op de dijken, vergt de ontwikkeling van het aangeplante struweel tot een robuust landschapselement meerdere jaren. Hierdoor waren de effecten van het aangeplante struweel op de aantallen struikbroeders binnen het tijdsbestek van dit project nog niet goed te meten. Naar onze verwachting zullen de positieve effecten van het aangeplante struweel zich pas in de loop van de jaren doen gelden.

Onder de roofvogels waren het vooral de muizeneters die de slaperdijken gedurende het broedseizoen bezochten. Beheerdeelname lijkt echter geen effect te hebben op het aantal roofvogels dat gebruik maakte van de dijkvakken als foerageer- of broedhabitat. Dit is verrassend, omdat de muizendichtheden in deelnemende dijkvakken hoger waren dan in niet-deelnemende dijkvakken (zie Hoofdstuk 4: Muizen). Mogelijk speelt de bereikbaarheid van muizen in de dijkvakken een rol. Hoewel het extensieve maai-/begrazingsbeheer er in de deelnemende dijkvakken voor zorgde dat



muizenpopulaties zich goed konden ontwikkelen, leidde het er ook toe dat de vegetatie hoger en dichter was dan in niet-deelnemende dijkvakken (zie Hoofdstuk 6). Hierdoor zijn muizen minder zichtbaar en moeilijker te bejagen. Mogelijk heeft dit het positieve effect van de hogere muizendichtheid op roofvogels in de deelnemende dijkvakken opgeheven. Na afloop van het broedseizoen, wanneer de dijkvakken zijn gemaaid of begraasd, speelt dit probleem niet, en profiteren roofvogels vermoedelijk alsnog van de hoge muizendichtheden (zie Hoofdstuk 3).

Rietkragen zijn favoriet nesthabitat voor veel ruigtebroeders. © Gerard Sterk



3. Wintervogels

3.1 Inleiding

Tijdens het winterseizoen worden vogels hoofdzakelijk gestuurd door het aanbod van voedsel. Veel vogelsoorten leven in die periode in groepsverband en leiden een rondtrekkend bestaan. Voedselrijke plekken kunnen zo grote aantallen vogels aantrekken vanuit allerlei windstreken. Dit is meestal van tijdelijke aard, want met veranderende weersomstandigheden of het dalen van de voedselvoorraad vertrekken de vogels weer naar elders.

3.1.1 Slaperdijken

Slaperdijken kunnen voedsel en rustgelegenheid bieden aan overwinterende vogels. Dankzij de permanente aard van de vegetatie is de voedselsituatie op dijken anders dan op frequent bewerkte akkers. Potentiële voedselbronnen op dijken zijn onder andere (zaaddragende) grassen en kruiden, insectenlarven, regenwormen en veldmuizen. Daarnaast biedt het dijklichaam beschutting tegen wind en neerslag, vooral als er ook wat hogere vegetatie aanwezig is. Rasterpalen, struiken en kruinen van dijken vormen een aantrekkelijke uitkijkpost voor roofvogels en een rust- en schuilplaats voor vinkachtigen en gorzen die voedsel zoeken op naastgelegen akkers.

3.1.2 Vogelakkers

De vogelakker is een natuurmaatregel om het voedselaanbod voor vogels jaarrond te vergroten (GKA 2013). Dankzij de meerjarige teelt van (meestal) luzerne gaat een vogelakker onbewerkt de winter in. Hier kunnen vogels dan voedsel vinden, bijvoorbeeld ongewervelden of plantendelen. Onderdeel van de vogelakker zijn natuurbraakstroken, ingezaaid met een mengsel van zaaddragende planten zoals granen en oliehoudende zaden. Dit trekt zaadetende vogels aan, op hun beurt gevolgd door roofvogels. Ook voor veldmuizen vormt een vogelakker jaarrond een leefgebied. Door het achterwege blijven van grondbewerkingen kan zich in een vogelakker een muizenpopulatie ontwikkelen, wat in het (zomer- en) winterseizoen allerlei muizeneters aantrekt.

3.2 Methode

3.2.1 Slaperdijken

Om het gebruik van slaperdijken door wintervogels in kaart te brengen, zijn alle slaperdijken in de maanden oktober tot en met maart in de winters van 2020/2021 en 2021/2022 gebiedsdekkend geteld. In winter 2022/2023 is alleen geteld in de maanden oktober tot en met december. Vanwege het grote oppervlak aan slaperdijken in het project zijn verschillende deelgebieden aangemaakt. Deze deelgebieden bevatten elk een bepaald areaal deelnemende- en niet-deelnemende dijkvakken. Tellingen vonden doorgaans twee keer per maand plaats, al varieerde dit per telgebied (Tabel 3.1). De periode tussen twee tellingen was altijd minimaal tien dagen.



Tabel 3.1 De oppervlaktes en het aantal bezoeken van de vier verschillende deelgebieden waar wintervogeltellingen plaatsvonden gedurende drie winters 2020-2022.

Telgebied	Oppervlakte (ha)		Telbezoeken			
	Deelnemers	Niet-deelnemers	20-21	21-22	22-23	Alle jaren
Oost	30.72	23.88	9	11	6	26
J. Kerkhovenpolder	6.51	5.05	12	12	6	30
Egyptische dijk	3.44	7.33	6	9	6	21
Noord	9.87	11.72	10	10	4	24
Totaal	50.54	47.98	37	42	22	101

Bij een telbezoek werd het te tellen deelgebied te voet afgelegd over de lengte van de slaperdijk. Hierbij werden de vogels binnen de dijkvakken ingetekend op een kaart in Avimap. Alleen vogels die daadwerkelijk gebruik maakten van de dijkvakken werden genoteerd. Overvliegende vogels werden buiten beschouwing gelaten.

3.2.2 Vogelakkers

Om aantallen wintervogels op de vier aangelegde vogelakkers langs de slaperdijken te monitoren, werden de wintervogels op alle vier de vogelakkers geteld in de winters van 2020/2021 en 2021/2022. Om de dichtheden op de vogelakkers te vergelijken met dichtheden in de bredere omgeving, werden ook wintervogels op vier referentiepercelen geteld, die tussen de vogelakkers langs de slaperdijk lagen. De telmethode op de vogelakkers en referentiepercelen was grotendeels gelijk aan de telmethode op de slaperdijken, met telbezoeken die bij benadering twee keer per maand plaatsvonden en met een minimaal interval van tien dagen tussen twee telbezoeken (Tabel 3.2). Vogelakkers en referentiegebieden werden meestal op dezelfde dag geteld, waardoor de invloed van weersomstandigheden op de verschillen tussen de vogelakkers en referentiepercelen minimaal was.

Tabel 3.2 Oppervlaktes van de verschillende vogelakkers en referentiegebieden en het aantal deelbezoeken per locatie in de winters 2020/2021 en 2021/2022.

Plot	Oppervlakte (ha)	Deelbezoeken		
		20-21	21-22	Alle jaren
Vogelakker	3.93	11	11	22
Vogelakker	4.32	12	11	23
Vogelakker	5.59	12	11	23
Vogelakker	4.10	12	11	23
Referentie	22.10	10	11	21
Referentie	25.98	10	11	21
Referentie	12.91	10	11	21
Referentie	11.20	10	11	21
Totaal Vogelakker	17.94	47	44	91
Totaal Referentie	77.22	40	44	84

Dichtheden van wintervogels per telbezoek werden berekend door het totale aantal gedurende een telbezoek binnen een bepaald beheertype (deelnemer of niet-deelnemer) of perceel (vogelakker of referentie) getelde vogels te delen door het tijdens het telbezoek getelde oppervlak van dit beheertype of perceel. De gemiddelde dichtheid per telbezoek per winter voor de verschillende deelgebieden of

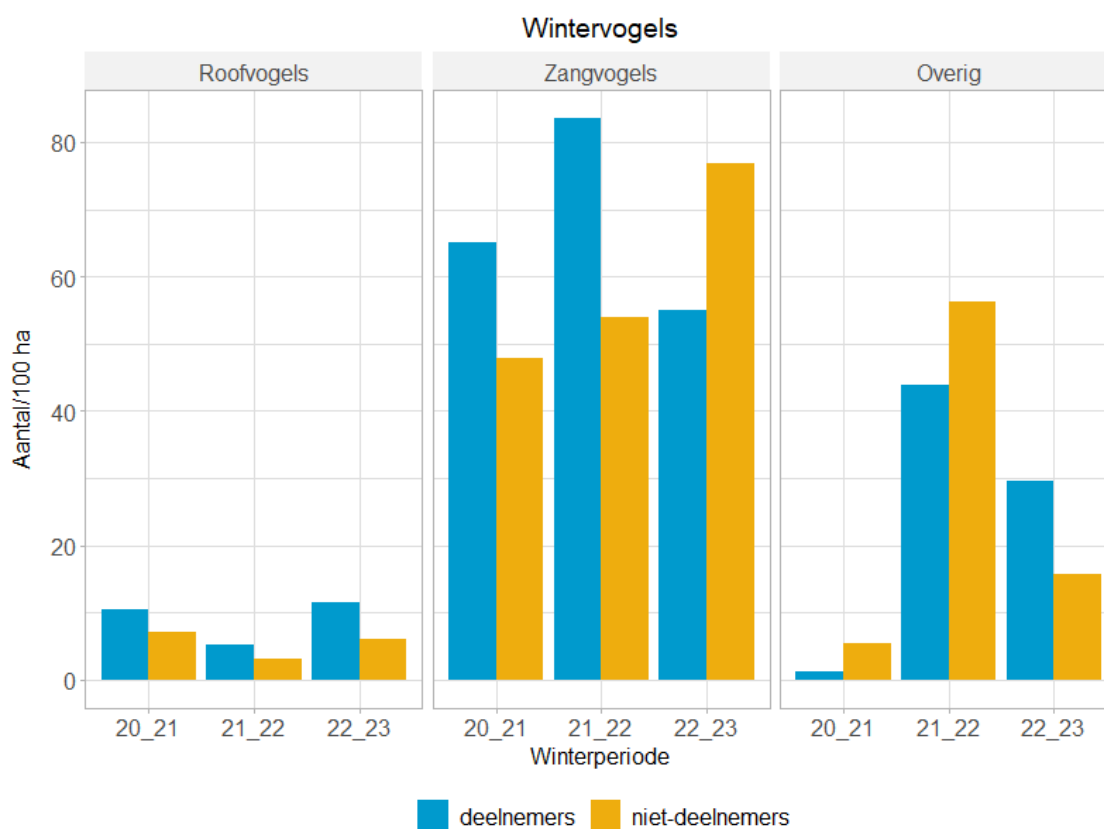


percelen werd berekend door alle dichtheden binnen een deelgebied per telbezoek binnen één winter bij elkaar op te tellen en vervolgens te delen door het aantal telbezoeken aan het betreffende deelgebied of perceel. Dichtheden per categorie ('roofvogels', 'zangvogels' en 'overig') werden berekend door de gemiddelde dichtheden van de verschillende soorten binnen deze categorieën bij elkaar op te tellen.

3.3 Resultaten

3.3.1 Resultaten slaperdijken

In totaal werden er 67 soorten vogels waargenomen op de slaperdijken, waarvan 47 bij deelnemers en 59 bij niet-deelnemers (Bijlage B). De dichtheid (aantal/100 ha) aan roofvogels was bij deelnemers hoger dan bij niet-deelnemers. In de categorieën zangvogels en overige soorten variëren de dichtheden sterk per winter.



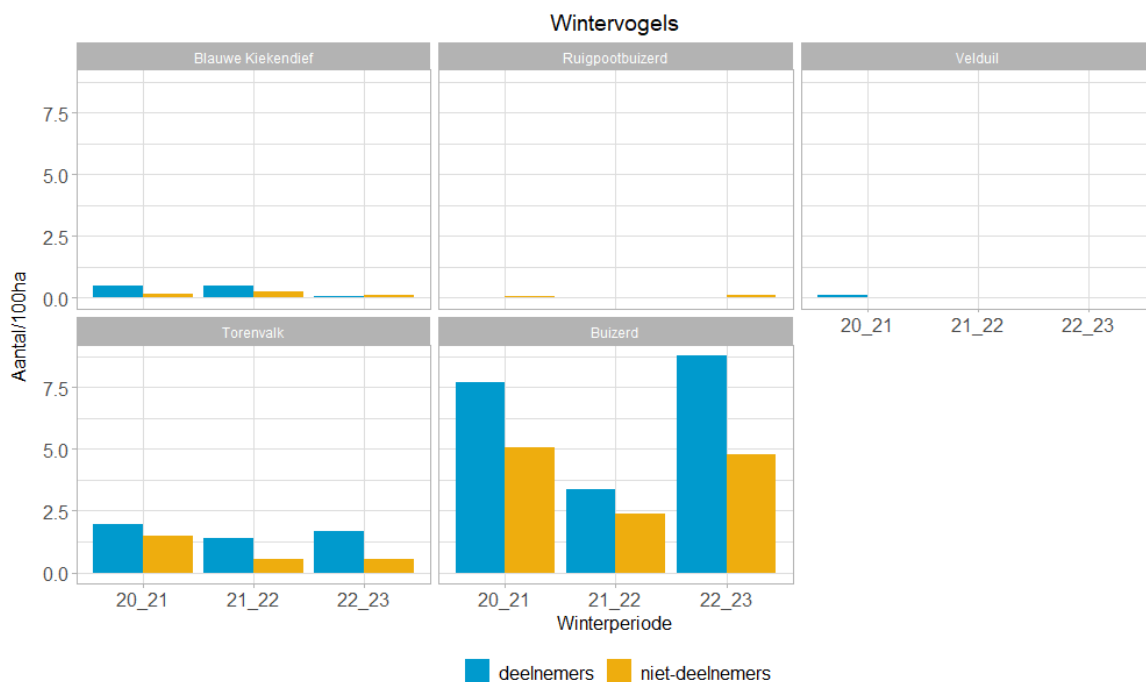
Figuur 3.1 Dichtheid (aantal/100ha) aan wintervogels op de dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers.

Onder de muizeneters is de buizerd veruit de meest getelde soort op de slaperdijken, op afstand gevolgd door torenvalk en blauwe reiger. Muizenetende roofvogels bereiken in alle drie de winters een hogere dichtheid bij deelnemers, alhoewel ze ook bij niet-deelnemers veel geteld zijn. Dit hangt vermoedelijk samen met een hogere beschikbaarheid van (veld)muizen bij deelnemers (zie hoofdstuk 4). Waarnemingen van ruigpootbuizerd en velduil op slaperdijken waren uiterst schaars en ontbraken in sommige jaren zelfs geheel. De velduil is enkel op een dijkvak in regio noord waargenomen, ruigpootbuizerds lieten zich op verschillende plekken voornamelijk in regio oost zien. Vogeljagers werden in alle dijkvakken in lagere dichtheden aangetroffen dan muizeneters, met zowel bij deelnemers als niet-deelnemers een gemiddelde dichtheid van 0.2/100 ha. Dit is in lijn met de resultaten van zangvogels, die eveneens gelijkmatig voorkomen op beide typen dijkvakken.



Tabel 3.3 Dichtheid (aantal/100ha) aan muizeneters en vogeljagers op de dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in drie winters.

	Deelnemers				Niet-deelnemers			
	20-21	21-22	22-23	Alle jaren	20-21	21-22	22-23	Alle jaren
muizeneters	1.4	0.8	1.5	1.2	1	0.6	0.9	0.8
Blauwe Kiekendief	0.5	0.5	0.1	0.4	0.2	0.3	0.1	0.2
Blauwe Reiger	0.5	0.9	1.4	0.9	0.7	0.7	1.8	1.1
Buizerd	7.7	3.4	8.8	6.6	5.1	2.4	4.8	4.1
Grote Zilverreiger	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.8	0	0.5
Ruigpootbuizerd	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1
Torenvalk	2	1.4	1.7	1.7	1.5	0.5	0.6	0.9
Velduil	0.1	0	0	0	0	0	0	0
vogeljagers	0	0	0.2	0.1	0.1	0	0.1	0.1
Havik	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0.1
Slechtvalk	0	0	0	0	0.3	0	0	0.1
Sperwer	0	0	0.9	0.3	0	0.1	0.2	0.1
Zeearend	0	0.1	0	0	0	0	0	0



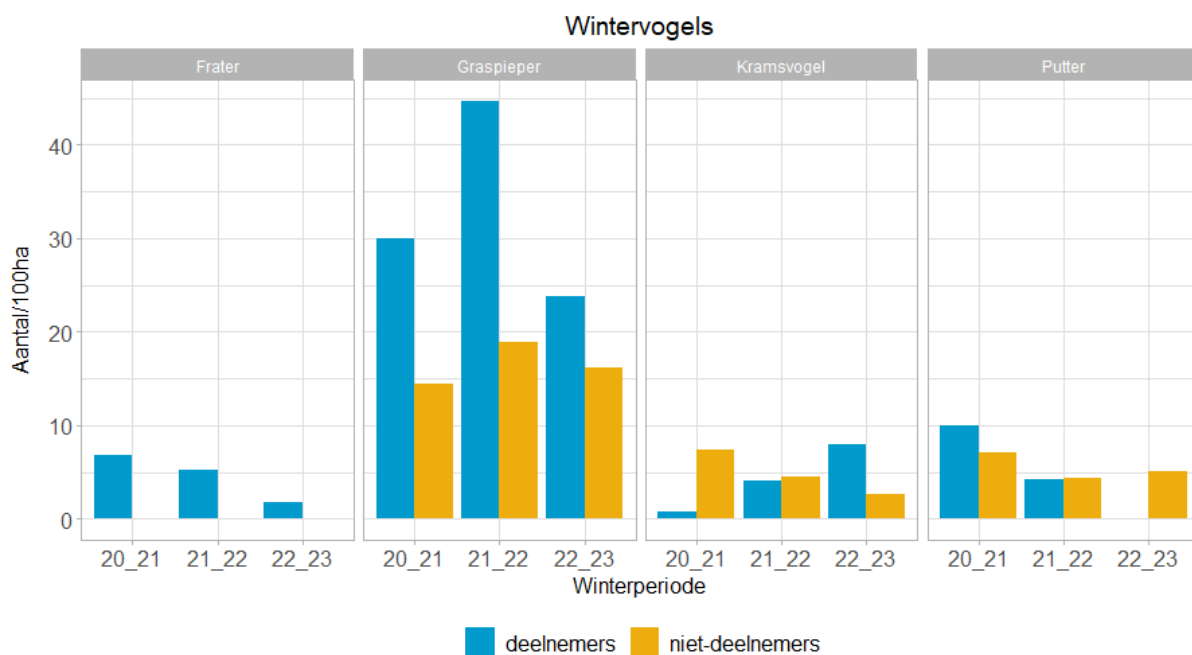
Figuur 3.2 Dichtheid van vijf roofvogelsoorten in de drie winterperioden.

Op de slaperdijken waren vooral spreeuw en graspieper talrijk aanwezig, als enige zangvogels met een dichtheid van meer dan 15 vogels per 100 ha. In lagere dichtheden ook putter, frater, zwarte kraai en kramsvogel. Graspieper is één van de weinige zangvogels die noemenswaardig meer bij deelnemers aanwezig was. Daarnaast werden er elke winter groepjes fraters aangetroffen op enkele aangrenzende dijkvakken van deelnemers. Het is bekend dat sommige fraters jaarlijks terugkeren naar hetzelfde wintergebied, hoewel andere individuen juist weinig plaatstrouw zijn (Dierschke & Bairlein, 2002).



Tabel 3.4 Dichtheid (aantal/100ha) aan overige vogels op de dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in drie winters.

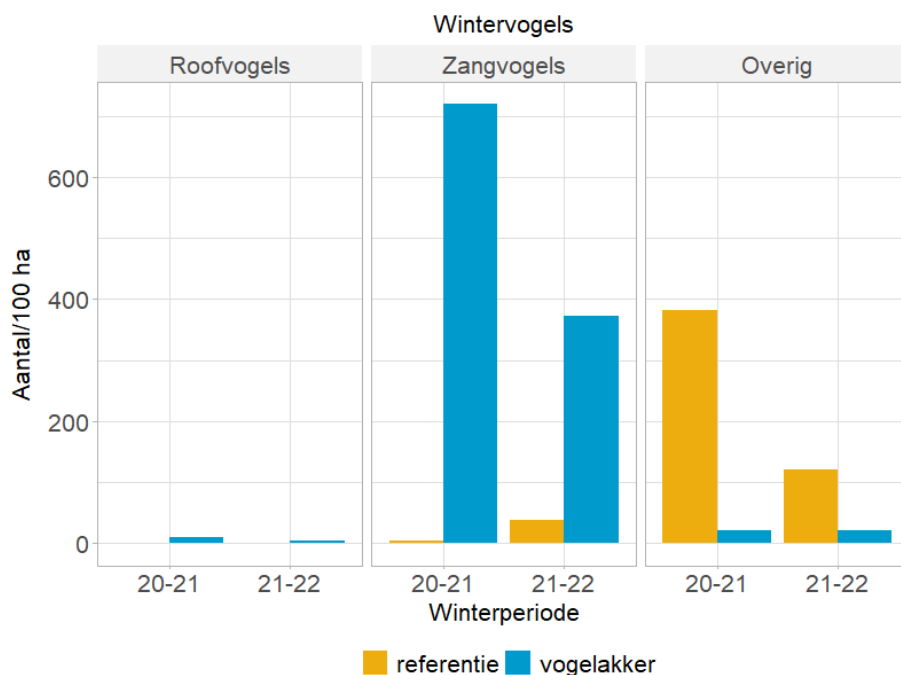
	Deelnemer				Niet-deelnemers			
	20-21	21-22	22-23	Alle jaren	20-21	21-22	22-23	Alle jaren
kraaien	0.9	3.4	1.7	2.0	1.1	2.5	2.8	2.1
Ekster	0	0	0	0	0.1	0.3	0.7	0.4
Kauw	0.3	5.3	0	1.9	0.7	4.0	0	1.6
Zwarte Kraai	2.4	4.9	5.0	4.1	2.6	3.2	7.6	4.5
leeuweriken	1.4	5.3	1.0	2.6	0.6	4.9	0	1.8
Veldleeuwerik	1.4	5.3	1.0	2.6	0.6	4.9	0	1.8
lijsters en spreeuwen	0.4	1.6	2.6	1.5	2.9	1.9	1.2	2.0
Koperwiek	0.7	0	0	0.2	0.6	0.8	0	0.5
Kramsvogel	0.7	4.0	8.0	4.2	7.3	4.5	2.7	4.8
Merel	0	1.5	1.3	0.9	2.5	1.7	1.7	2.0
Spreeuw	4.6	42.3	67.4	38.1	45.9	12.3	28.7	29.0
Zanglijster	0.3	0.9	1.2	0.8	1.2	0.4	0.4	0.7
piepers en kwikstaarten	6.1	9.0	4.8	6.6	2.9	3.8	3.3	3.3
Gele Kwikstaart	0.4	0	0	0.1	0	0	0	0
Graspieper	30.0	44.7	23.9	32.9	14.4	18.9	16.2	16.5
Grote Pieper	0	0.1	0.3	0.1	0	0	0	0
Waterpieper	0	0	0	0	0	0	0.1	0
Witte Kwikstaart	0.1	0.5	0	0.2	0.3	0	0	0.1
zaadeters	2.5	1.3	1.0	1.6	1.3	1.1	3.9	2.1
Frater	6.8	5.2	1.7	4.6	0	0	0	0
Geelgors	0.2	0.4	3.9	1.5	1.6	0.3	6.1	2.7
Grauwe Gors	0	0	0	0	0.2	0.5	0	0.2
Groenling	0.2	0	0	0.1	0.2	0	3.0	1.1
Huisemus	0	0	0	0	0	2.0	10.8	4.3
Keep	0	0	0	0	0	1.2	0	0.4
Kneu	0.8	0	0	0.3	0.2	0	0.2	0.1
Putter	10.0	4.3	0.1	4.8	7.1	4.3	5.1	5.5
Rietgors	0.5	4.5	2.8	2.6	1.9	1.7	2.6	2.1
Ringmus	2.0	0	1.9	1.3	0.8	1.2	7.6	3.2
Vink	6.8	0.2	0.5	2.5	2.5	1.0	7.1	3.5



Figuur 3.3 Dichtheid van vier zangvogelsoorten in de drie winterperioden.

3.3.2 Resultaten vogelakkers

In totaal werden er 36 vogelsoorten waargenomen, 28 soorten op de vogelakkers en 22 op referentiepercelen (Bijlage C). De totale soortenrijkdom is onderling tamelijk vergelijkbaar, maar vogeldichtheid verschilt sterk (Figuur 3.4). Op referentiepercelen zijn vrijwel alleen watervogels (bijvoorbeeld ganzen) en steltlopers (bijvoorbeeld Kievit) talrijk. Met uitzondering van de spreeuw, kramsvogel en graspieper bedroeg de dichtheid van alle andere soorten op referentiepercelen minder dan 1 exemplaar per 100 ha. Op vogelakkers zijn vooral zangvogels talrijk, waaronder vinkachtigen, piepers, kwikstaarten en leeuweriken. In veel lagere dichtheden maar sterk geconcentreerd op vogelakkers zijn fazanten en roofvogels waargenomen.

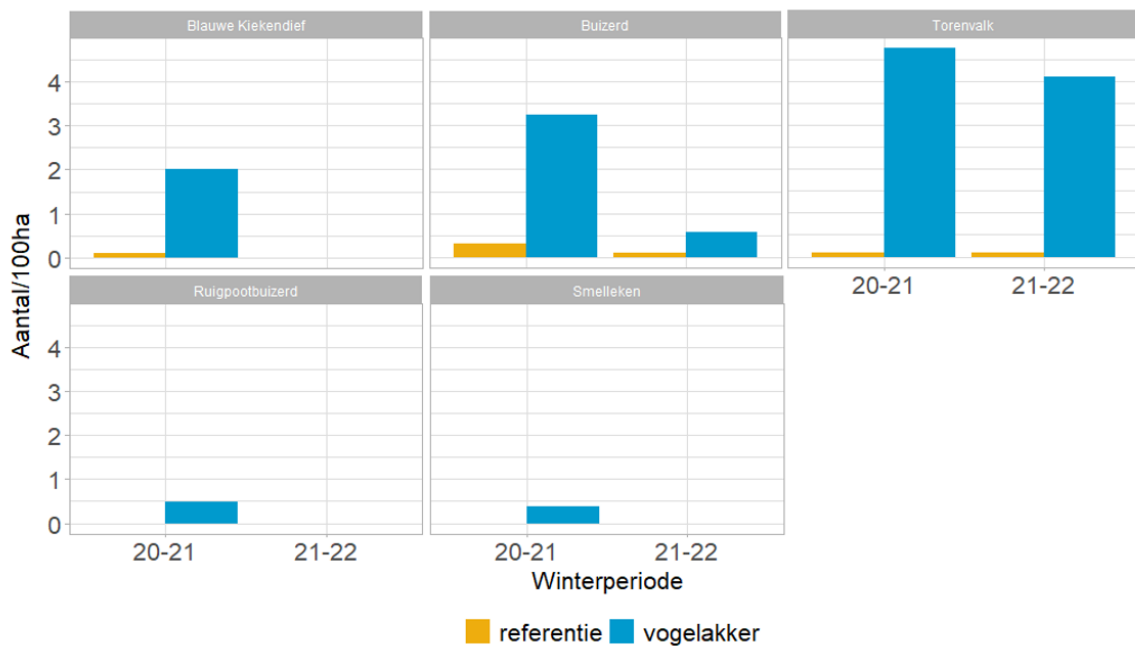


Figuur 3.4 Dichtheid (aantal/100 ha) aan roofvogels, zangvogels en overige vogels op de vogelakkers en referentiepercelen.



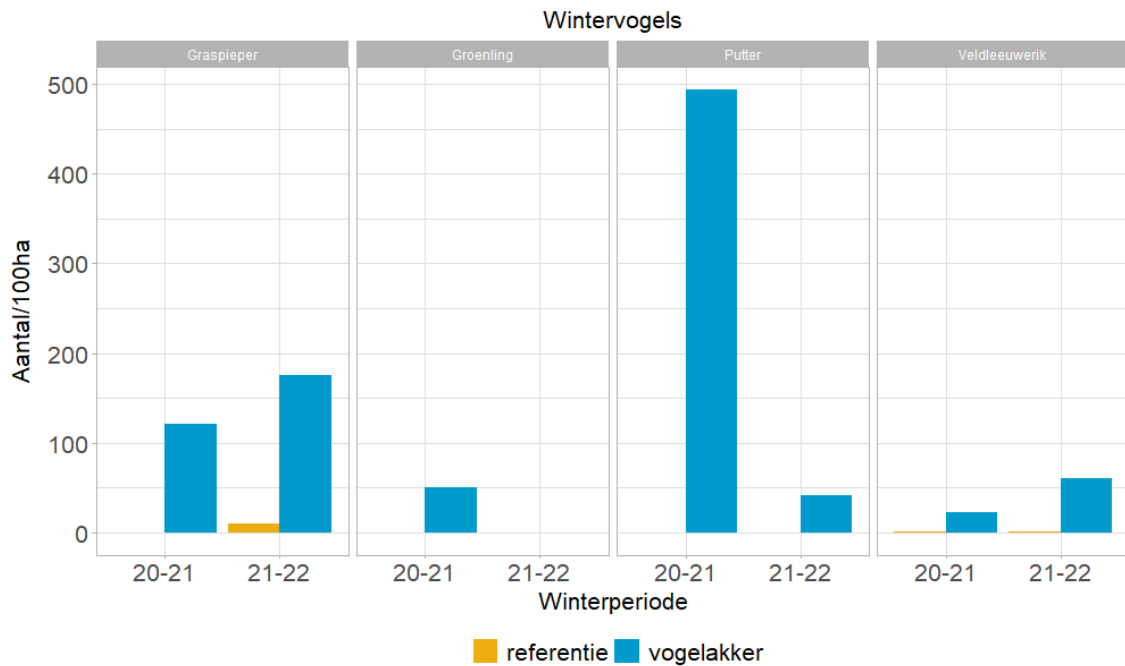
Roofvogels bereikten op vogelakkers structureel hogere dichtheden dan op referentiepercelen (Figuur 3.5). Het gaat voornamelijk om torenvalk, buizerd en blauwe kiekendief. Ruigpootbuizerd en smelleken zijn aanmerkelijk schaarser en werden uitsluitend op vogelakkers waargenomen.

Blauwe kiekendief, ruigpootbuizerd en smelleken werden enkel in de winter van 2020-21 op de vogelakkers gezien. Bij blauwe kiekendief en ruigpootbuizerd heeft dit waarschijnlijk te maken met de goede muizenstand die winter, waardoor de aantallen van beide soorten zowel binnen als buiten de vogelakkers sowieso al relatief hoger waren dan in andere jaren.



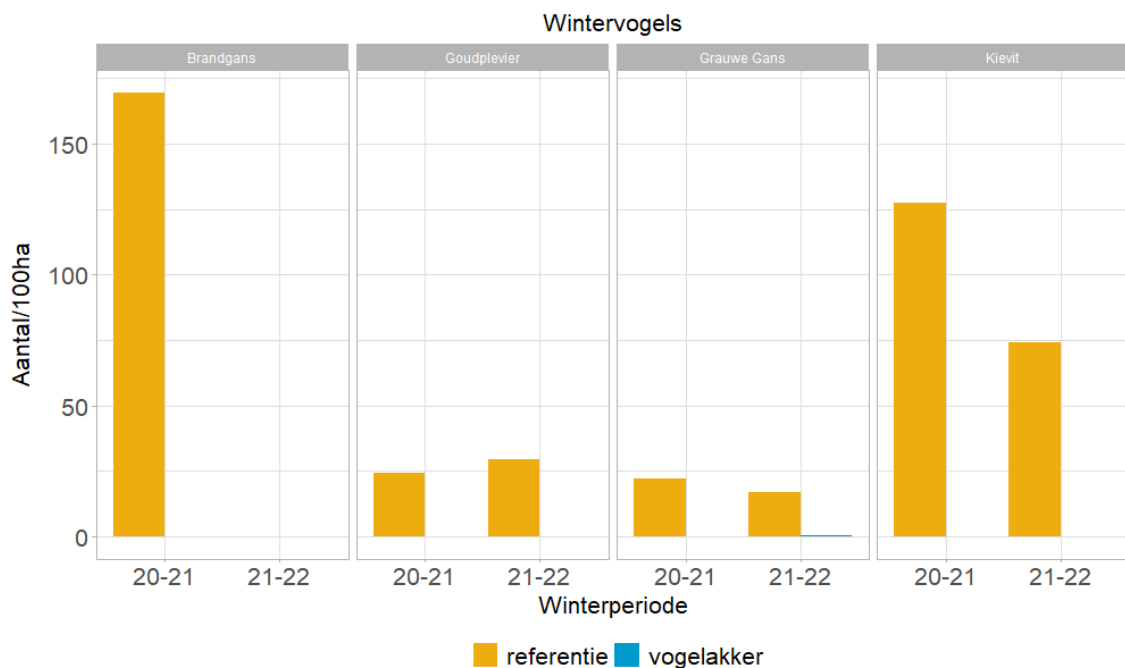
Figuur 3.5 Dichtheden van vijf soorten roofvogels op vogelakkers en referentiepercelen.

Ook zangvogels zijn relatief talrijk op vogelakkers. Veldleeuwerik, kramsvogel, graspieper, groenling en putter bereiken hier elk een gemiddelde dichtheid van meer dan 20 vogels per 100 ha (Figuur 3.6; Bijlage C). Alleen spreeuwen werden meer gezien op de referentiepercelen (11.1 tov 6.4/100 ha). In de winter van 2020-2021 werden meerdere malen groepen putters (2-100 individuen) op de vogelakkers gezien. De aantallen van zaadeters kunnen sterk fluctueren tussen winters (Ottens *et al.*, 2013), met potentieel grote groepen wanneer de temperatuur laag is en er sneeuw ligt. Winterseizoen 2020-2021 was een strengere winter met meer dagen waarop de temperatuur onder het vriespunt zakte (Hellman koudegetal 36.6 ten opzichte van 6.6 in 2021-2022; Bron: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/lijsten/hellmann>).



Figuur 3.6 Dichtheden van vier zangvogelsoorten die vooral op vogelakkers zijn waargenomen.

Van de overige soorten werden vooral bokje (0.5/100 ha) en watersnip (7.9/100 ha) relatief veel op vogelakkers waargenomen. Andere steltlopers en watervogels waren juist talrijker op de referentiepercelen. Kievit, brandgans, grauwe gans en goudplevier zijn hier vastgesteld met een gemiddelde dichtheid van meer dan 20 vogels per 100 ha (Figuur 3.7). Het zijn soorten die niet of nauwelijks gebruik maken van de slaperdijken.



Figuur 3.7 Dichtheden van vier vogelsoorten die vooral op referentiepercelen zijn waargenomen.



3.4 Conclusie

De dichtheid van wintervogels op de **slaperdijken** is relatief hoog, zowel bij de deelnemers als de niet-deelnemers. De verschillen tussen deelnemers en niet-deelnemers zijn over het algemeen klein. De dichtheid van muizeneters is bij deelnemers weliswaar hoger, maar is ook bij niet-deelnemers behoorlijk hoog, respectievelijk 9.5/100 ha en 6.6/100 ha. Dit onderstreept de hoge ecologische waarde van slaperdijken als permanent aanwezig 'groen element' in het akkerbouwlandschap. Ook de dichtheid van zangvogels laat geen grote verschillen zien tussen deelnemers en niet-deelnemers. Alleen de graspieper werd opvallend meer bij deelnemers aangetroffen. Een duidelijke verklaring hiervoor ontbreekt.

De wintervogelgemeenschap op **vogelakkers** staat wel in sterk contrast met die op referentiepercelen. Het merendeel van de soorten heeft op referenties slechts een dichtheid van minder dan 1 per 100 ha. De hoge vogeldichtheden op vogelakkers houden verband met de meerjarigheid van luzerne en de natuurbraakstroken, wat resulteert in een hoog voedselaanbod tijdens het winterseizoen. Groepen van zaadetende zangvogels worden sterk aangetrokken tot de natuurbraakstroken. Zangvogels die op de grond foerageren profiteren er vermoedelijk van ongewervelden en groene plantendelen. De beschikbaarheid van veldmuizen in vogelakkers trekt roofvogels aan, hoewel de dichtheid van 1.6 per 100 ha nog geen kwart bedraagt van de dichtheid op slaperdijken. Voor fazanten en snippen vormt schuilgelegenheid in de ruigte van natuurbraakstroken waarschijnlijk ook een belangrijke factor in de aantrekkingskracht van een vogelakker. Tegelijkertijd vormt dit voor ganzen en plevieren juist de reden dat ze niet of weinig op vogelakkers gezien worden, aangezien zij hogere opgaande vegetatie mijden.

Vogelakker bestaande uit luzerne en natuurbraakstroken grenzend aan slaperdijk. © GKA



4. Muizen

4.1 Inleiding

Muizen vormen een belangrijke prooi voor verschillende soorten roofdieren. Kiekendieven, (ruigpoot)buizerds, torenvalken en velduilen zijn roofvogelsoorten in akkergebieden die voor hun reproductie en overleving grotendeels afhankelijk zijn van muizen. Ook reigers, ooievaars, meeuwen, kraaien en zoogdieren zoals vos en hermelijn profiteren van muizen als voedselbron. In Nederlandse landbouwgebieden is de veldmuis de meest talrijke muis, en deze staat hier van alle muizensoorten dan ook het vaakst op het menu.

Intensief landgebruik heeft een negatieve invloed op de populatiedynamiek en voortplanting van veldmuizen. Met name ploegen kan de overleving van veldmuizen drastisch verminderen. Bovendien leiden maai- en oogstactiviteiten tot de verdwijning van voedsel en dekking voor veldmuizen, waardoor ze naar elders migreren (Jacob, 2003). Populatiedichtheden en overleving van veldmuizen zijn over het algemeen dan ook hoger in meerjarige graslanden dan in akkers (Jacob & Halle, 2001). Omdat slaperdijken vaak als grasland functioneren en relatief extensief worden beheerd, vormen ze naar verwachting een zeer geschikt leefgebied voor veldmuizen. Daar komt bij dat slaperdijken permanente structuren zijn, waarin veldmuizen zich waarschijnlijk beter ontwikkelen dan in tijdelijke structuren (Heroldová *et al.*, 2021). Het duurt namelijk relatief lang voordat veldmuizen een nieuw gebied koloniseren, ondanks dat ze zich snel voort kunnen planten. Dit komt omdat ze niet erg mobiel zijn en een kleine 'home range' hebben (Wijnhoven *et al.*, 2002). Naast het extensieve beheer en het permanente karakter van slaperdijken kan ook hun hoogte ten opzichte van het omliggende gebied gunstig zijn voor de overleving veldmuizen. Dit zorgt namelijk voor drogere omstandigheden waar veldmuizen zich thuis bij voelen.

De dijkvakken van deelnemers werden over het algemeen extensiever beheerd dan de dijkvakken van niet-deelnemers. Doordat er in de deelnemende dijkvakken maar één keer per jaar werd gemaaid zal daar naar verwachting meer voedsel en dekking aanwezig zijn geweest voor veldmuizen dan in dijkvakken waar vaker werd gemaaid of begraaasd. Naar verwachting worden er dus meer muizensporen geteld in de deelnemende dijkvakken dan in de niet-deelnemende dijkvakken.

4.2 Methode

In 30 dijkvakken zijn in het najaar (juli-oktober) van de jaren 2020 tot en met 2022 muizensporen geteld. Van deze dijkvakken hadden er 15 een extensief maai- of begrazingsbeheer en 15 werden regulier beheerd. Op één dijkvak na zijn de muizensporen in alle dijkvakken in ieder geval in twee verschillende jaren geteld (Tabel 4.1).

De getelde muizensporen waren voor het overgrote deel afkomstig van de veldmuis. Sporen van andere woelmuizen en echte muizen werden ook meegeteld, maar deze aantallen waren verwaarloosbaar klein en zijn buiten beschouwing gelaten. De muizensporen zijn niet alleen een indicatie van de actuele muizendichtheid, maar geven de muizenactiviteit over een langere periode weer, omdat de sporen naar schatting zo'n 2 maanden zichtbaar blijven.

In elk dijkvak werd langs een transect van 40 meter lang en 1 meter breed de muizenactiviteit gemeten door het tellen van muizensporen, te weten: holen, voedselverzamelplaatsen, latrines en wissels. De transecten lagen in de lengterichting van de slaperdijk, in het midden van de vlakke helling. Met een



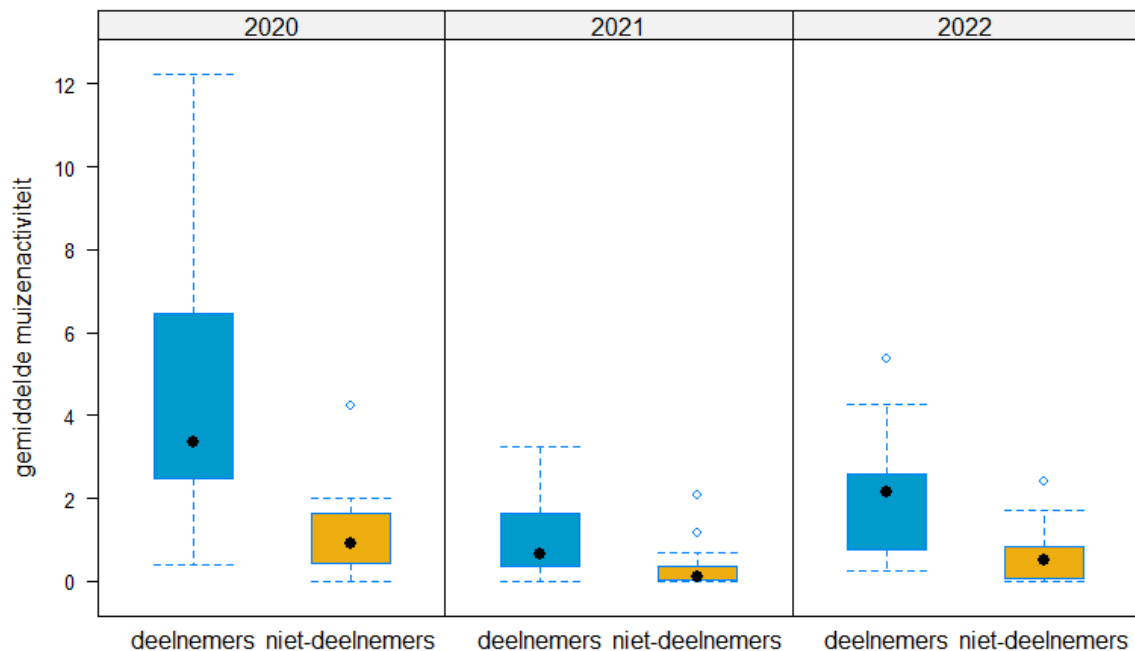
frame van 1 meter bij 1 meter werd het transect systematisch afgewerkt, waarbij steeds alle sporen binnen het vierkant werden genoteerd. De transecten werden zoveel mogelijk kort na het maaien geteld, omdat de sporen door de lage vegetatie dan het best zichtbaar waren. Om de muizenactiviteit te bepalen, werd het aantal getelde muizensporen bij elkaar opgeteld. De muizenactiviteit per geteld dijkvak per jaar werd berekend door het gemiddelde te nemen van het aantal getelde muizensporen per 1x1m frame.

Tabel 4.1 Het aantal dijkvakken waarin muizenactiviteit is gemeten en het aantal 1m²-quadranten waarin is geteld per beheertype.

	Deelnemers				Niet-deelnemers			
	2020	2021	2022	Alle jaren	2020	2021	2022	Alle jaren
Aantal dijkvakken	11	14	15	40	13	15	15	43
Aantal m²	411	560	600	1531	520	600	600	1720

4.3 Resultaten

In 2020 werden er met gemiddeld 5.56 sporen per m² de meeste muizensporen geteld in alle dijkvakken. In 2021 werden er de minste sporen geteld, namelijk gemiddeld 4.81 per m². Het gemiddelde aantal muizensporen was in alle jaren hoger in de deelnemende dijkvakken dan in de niet-deelnemende dijkvakken (Fig. 4.1): in 2021 en 2022 was dit ruim 2 keer hoger en in 2020 zelfs 3 keer zo hoog. Het verschil in aantallen muizensporen was procentueel groter naarmate er meer muizensporen werden geteld per jaar.



Figuur 4.1 Gemiddeld aantal muizensporen per m² in 2020-2022 voor deelnemers en niet-deelnemers. De gekleurde boxen geven de waarden weer waarbinnen 50% van de data ligt. De zwarte stip is de mediaan, de gestippelde lijnen geven de spreiding weer en de blauwe ruitjes outliers.



4.4 Conclusie

Tussen jaren traden er relatief grote verschillen op in de aantallen muizensporen. Dit past bij het gegeven dat aantallen veldmuizen gewoonlijk sterk fluctueren, met in veel regio's uitgesproken piek- en daljaren in een 3 à 4-jarige cyclus (Wymenga *et al.*, 2015). Deze typerende cycli waren de afgelopen decennia in Nederland niet meer duidelijk aanwezig, maar desondanks variëren muizendichtheden nog steeds sterk tussen jaren. Dit komt onder andere door het grote reproducerend vermogen van veldmuizen. Jaarlijks kunnen vrouwtjes tot acht keer jongen werpen en deze jongen kunnen binnen twee à vier weken geslachtsrijp zijn (Jacob *et al.*, 2014). Het jaar 2021 was in Nederland een daljaar wat betreft muizenaantallen. Dit is ook terug te zien in het lage aantal getelde muizensporen op de slaperdijken in 2021.

Het gemiddelde aantal muizensporen was elk jaar aanzienlijk hoger in deelnemende dijkvakken dan in niet-deelnemende dijkvakken. Dit effect lijkt het grootst in jaren waarin muizen relatief talrijk zijn. Deze resultaten suggereren dat het aangepaste beheer het aantal muizen op de slaperdijken positief beïnvloedt. Uit de vegetatiemonitoring is gebleken dat deelnemende dijkvakken hogere en dichtere vegetatie hebben dan niet-deelnemende dijkvakken (zie Hoofdstuk 6). Mogelijk zijn muizendichtheden in deelnemende dijkvakken hoger omdat muizen hier dankzij de hogere en dichtere vegetatie meer voedsel en dekking vinden.

Dat veldmuizen wellicht meer dekking vinden in de deelnemende dijkvakken en daardoor in hogere aantallen voorkomen is gunstig voor de ontwikkeling van muizenpopulaties. De keerzijde is dat deze veldmuizen mogelijk minder goed vangbaar zijn voor roofvogels. Dit speelt vooral in de zomer, wanneer de vegetatie hoog en dicht is en er niet gemaaid wordt. In de winter vormt de vangbaarheid van muizen in de deelnemende dijkvakken geen belemmering.



5. Insecten

Ongewervelden spelen een cruciale rol in ecosystemen. Zij kunnen als voedselbron dienen, betrokken zijn bij de bestuiving van planten en/of een rol spelen bij het opruimen van dierlijke of plantaardige resten. Er is een ongelofelijke diversiteit aan soorten die functioneren op verschillende trofische niveaus. De massaliteit en de diversiteit is in de afgelopen eeuw sterk afgenomen (zie bijv. Hallman *et al.*, 2017). Desondanks zijn ongewervelden nog altijd overal aanwezig ook op dijken. De Nederlandse dijken vormen een bijzonder leefgebied dankzij de relatief stabiele en warme omstandigheden ten opzichte van het omringende agrarische landschap. Verschillende soorten zijn sterk gebonden aan dijken. Hiertoe behoren algemene soorten zoals veldsprinkhanen, zandbijen en de gele weidemier, alsook zeldzamere zoals de gewone oliekever, de gouden schallebijter en renmieren. Het is interessant om te weten of extensiever beheer van slaperdijken invloed heeft op de aanwezige insectenfauna. Er is nog nauwelijks iets bekend over de precieze interacties tussen landschap, ongewervelden en voedselketens, wat de interpretatie van de gegevens noodgedwongen voorlopig oppervlakkig houdt.

5.1 Vliegende insecten

5.1.1 Methode

Op 30 dijkvakken (15 bij deelnemers en 15 bij niet-deelnemers) zijn plakvallen geplaatst om aantallen vliegende insecten op de slaperdijken te kunnen monitoren. Een plakval is een geel stuk plastic van 20x15 cm bedekt met een laagje lijm waar insecten aan blijven kleven. Per dijkvak werden 1-5 plakvallen gezet die na 1.5 dag weer werden opgehaald. De plakvallen werden 's ochtends geplaatst en de volgende dag in de namiddag weer opgehaald. Op deze manier stonden ze gedurende twee periodes waarin insecten het meest actief zijn (10:00u – 16:00u). Er zijn plakvallen geplaatst in drie periodes: begin juni 2020, midden juli 2020 en eind juni en midden juli 2021 (Tabel 5.1). Vanwege logistieke redenen werden de plakvallen per 10 dijkvakken (5 deelnemers, 5 niet-deelnemers) op verschillende dagen geplaatst, waarbij rekening werd gehouden met vergelijkbare weersomstandigheden. De plakvallen werden gefotografeerd en met behulp van software (<https://github.com/naturalis/trap-cap>) werden de aantallen insecten (vlekjes op gele achtergrond) geteld, inclusief een verdeling per formaat (<4 mm, 4-10 mm en >10 mm). De plakvallen-methode heeft zijn beperkingen; andere objecten zoals graszaadjes en veertjes kunnen blijven plakken en onterecht meetellen als "insect", vlinders kunnen onderliggende insecten bedekken en verbergen. Vanwege een grote onzekerheidsmarge werden de getelde aantallen onderverdeeld in categorieën: veel, gemiddeld, weinig; waarbij de categorieën 'veel' en 'weinig' ieder 25% van de totale dataset omvat en 'gemiddeld' 50%.

Tabel 5.1 Data waarop de plakvallen zijn geplaatst en opgehaald.

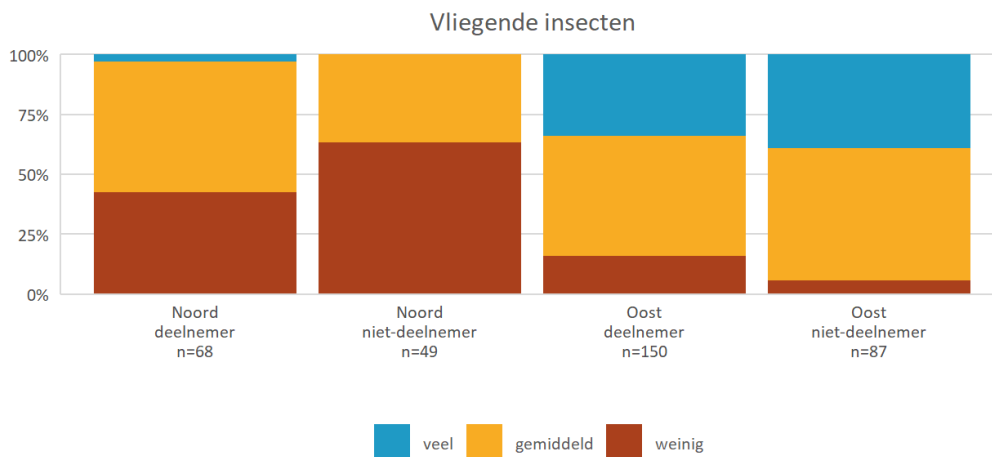
Data	Ronde	Datum zetten	Datum ophalen	Regio	Dijkvakken
2020	1	1-6-2020	2-6-2020	oost	Int en Ex 1 t/m 5
2020	1	3-6-2020	4-6-2020	oost	Int en Ex 6 t/m 10
2020	1	9-6-2020	10-6-2020	noord	Int en Ex 11 t/m 15
2020	2	17-7-2020	18-7-2020	oost	Int en Ex 1 t/m 5
2020	2	22-7-2020	23-7-2020	oost	Int en Ex 6 t/m 10
2020	2	12-7-2020	13-7-2020	noord	Int en Ex 11 t/m 15
2021	3	24-6-2021	25-6-2021	oost	Int en Ex 1 t/m 5
2021	3	28-6-2021	29-6-2021	oost	Int en Ex 6 t/m 10
2021	3	20-7-2021	21-7-2021	noord	Int en Ex 11 t/m 15



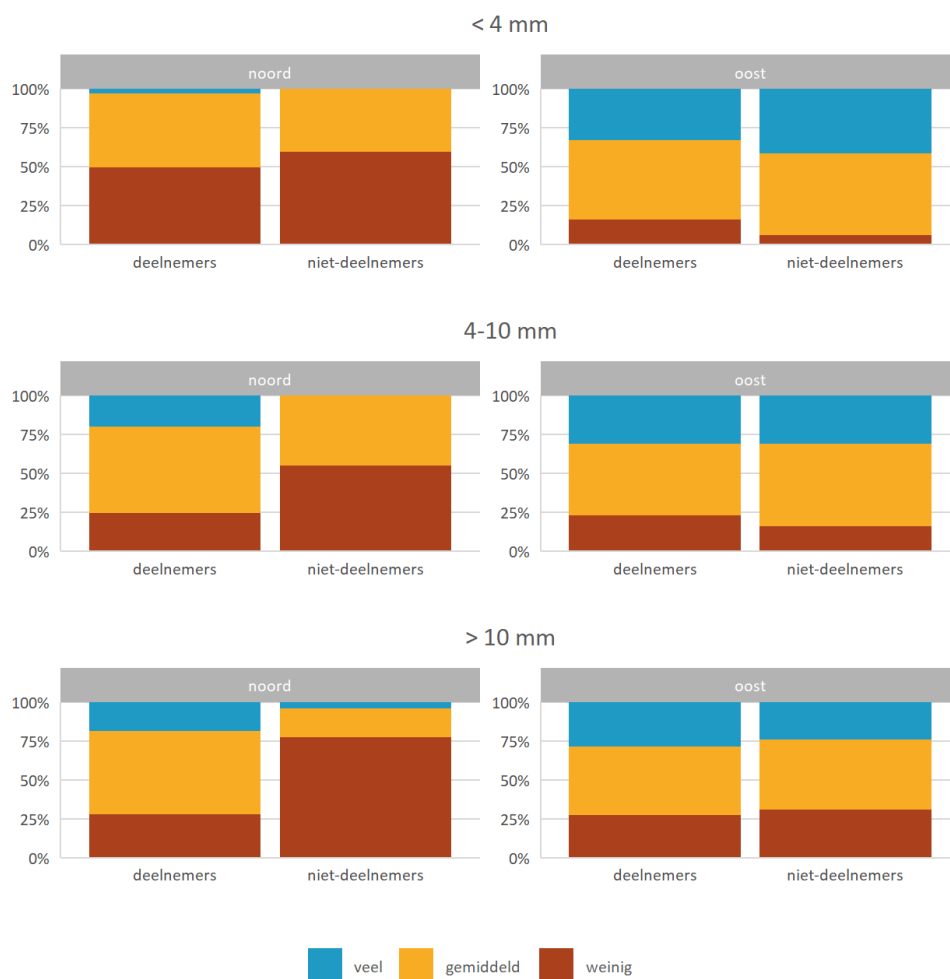


5.1.2 Resultaten

De drie telrondes gezamenlijk laten geen verschil zien tussen plakvallen in gebieden van deelnemers ten opzichte van niet-deelnemers. Wel zitten er meer insecten op plakvallen in regio oost dan in noord (Figuur 5.1), waarbij er mogelijk een trend te zien is van meer insecten bij niet-deelnemers in regio oost. Daarentegen zijn er in regio noord juist wat meer insecten bij deelnemers en deze zijn ook vaker groot (Figuur 5.2). In regio oost is het aandeel middel/grote insecten bij deelnemers en niet-deelnemers nagenoeg gelijk, maar zijn de insecten bij niet-deelnemers iets vaker klein (Figuur 5.2). Het plaatsen op verschillende dagen verklaart de verschillen tussen regio noord en oost niet. De plakvallen zijn geplaatst op dagen met gelijke weersomstandigheden (Bijlage D); alleen de gemiddelde windsnelheid was wat hoger in regio noord (4.3 m/s vs. 3.0 m/s in regio oost). Een mogelijke oorzaak voor het verschil kan gezocht worden in de aanwezigheid van sloten. Ongeveer 75% van de dijk lengte in regio oost grenst direct aan een sloot, dit is slechts 17% in regio noord.



Figuur 5.1 Verdeling van het aantal insecten op plakvallen in de categorieën weinig, gemiddeld en veel, per regio en beheertype. N = aantal plakvallen.



Figuur 5.2 Verdeling van het aantal insecten op plakvallen in de categorieën weinig, gemiddeld en veel, per grootteklasse.



5.1.3 Conclusie

Meest opvallend is het verschil in aantal insecten tussen de regio's; er zitten meer insecten op plakvallen van dijken in regio oost. Mogelijk speelt de aanwezigheid van water in de directe omgeving van de dijken een rol, aangezien sommige vliegende insecten zoals muggen hun larvale stadium in water doorbrengen. In de regio oost grenst het merendeel van de dijkvakken direct aan sloten, terwijl dat in regio noord veel minder voorkomt. De verschillen tussen deelnemers en niet-deelnemers zijn gering; er worden hooguit iets meer grote insecten op dijkvakken van deelnemers aangetroffen. Het zou interessant zijn om meer te weten over de diversiteit aan vliegende insecten; een analyse op soortniveau is momenteel echter niet mogelijk.

5.2 Lopende insecten

5.2.1 Methode

Een potval is een ingegraven beker waarvan de rand op gelijke hoogte zit met het maaiveld. Al lopende valt een ongewervelde naar beneden in een conserveringsvloeistof, in dit geval water met geurloos afwasmiddel. In 2020 en 2021 zijn potvallen geplaatst op zes verschillende dijkvakken. Dit betreft drie dijkvakken van deelnemers met een aangepast beheer en drie nabijgelegen referentiedijken (Tabel 5.2). In 2020 werden vier potvallen per dijkvak dwars over de dijk geplaatst; 1) aan de voet, 2) op de vlakke Noordhelling, 3) op de kruin en 4) op de steilere zuidhelling. In 2021 is dit aangepast naar vijf potvallen op de kruin en vijf potvallen aan de voet, waarvan drie samples per dijklocatie zijn uitgezocht en de soorten gedetermineerd. Er vonden elk jaar twee bemonsteringsrondes plaats, één in juni en één in juli, waarbij de potvallen gedurende een week (7 dagen) hebben gestaan. Na afloop is de inhoud gezeefd, handmatig uitgezocht en op het niveau van taxonomische klasse of orde geteld en geregistreerd. Loopkevers zijn tot op soort gedetermineerd. Insecten die zich vooral vliegend verplaatsen (Diptera, Hymenoptera behalve mieren, Lepidoptera en Odonata) zijn niet inbegrepen in de resultaten.

Tabel 5.2 Plaatsing potvallen per ronde in 2020 en 2021 (4 potvallen per dijkvak). In enkele gevallen zijn potvallen of de inhoud daarvan verloren gegaan (rode x) en in 2021 konden op 2 dijkvakken in ronde 1 geen potvallen geplaatst worden (rode -).

potval	Deelnemers				potval	Niet-deelnemers			
	2020		2021			2020		2021	
	1	2	1	2	1	2	1	2	
1.1	✓	✓	✓	✓	1.1	✓	✓	-	x
1.2	✓	✓	✓	✓	1.2	✓	✓	-	✓
1.3	✓	✓	✓	✓	1.3	✓	✓	-	✓
1.4	✓	✓	✓	✓	1.4	✓	✓	-	✓
4.1	✓	x	✓	x	4.1	✓	x	✓	✓
4.2	✓	✓	✓	x	4.2	✓	✓	✓	✓
4.3	✓	✓	✓	x	4.3	✓	✓	✓	✓
4.4	✓	✓	✓	x	4.4	✓	x	✓	x
8.1	✓	x	✓	✓	8.1	✓	✓	-	✓
8.2	✓	x	✓	✓	8.2	✓	✓	-	✓
8.3	✓	✓	✓	✓	8.3	✓	✓	-	✓
8.4	✓	✓	✓	x	8.4	✓	✓	-	x

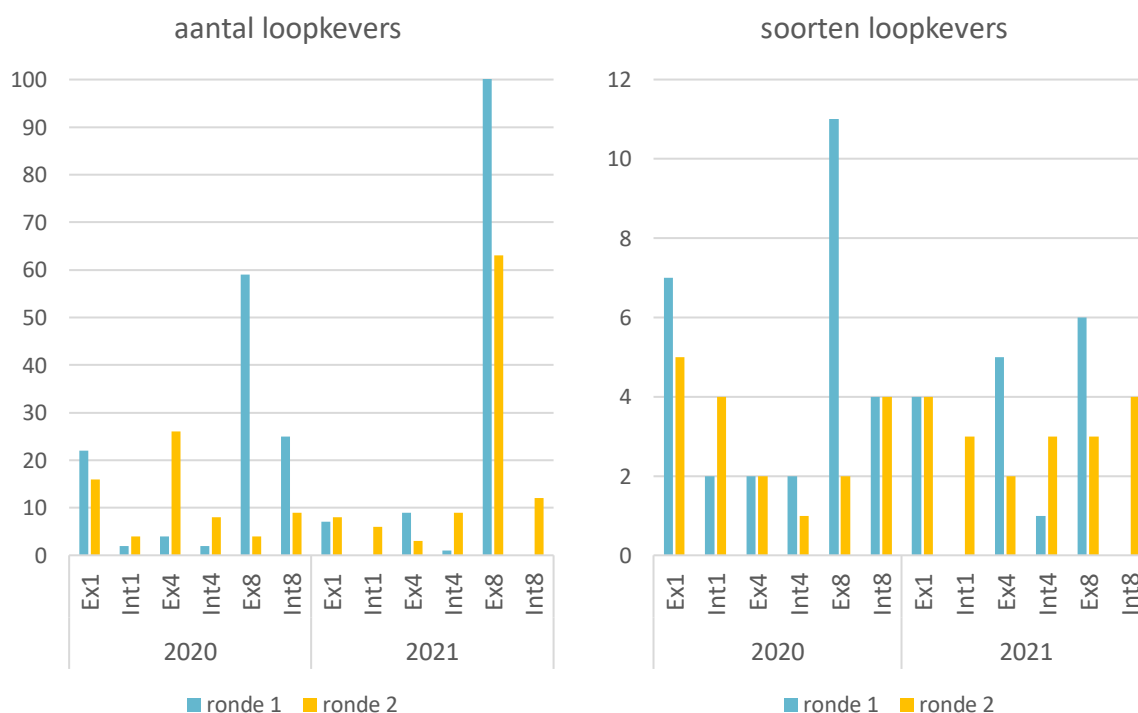


5.2.2 Resultaten algemeen

Er zijn tien klassen van ongewervelden vastgesteld (Bijlage E). Meest talrijk waren de spinachtigen, kevers, mieren en pissebedden. Eén van de geringe verschillen tussen beide jaren is dat er in 2021 op de dijkvakken van deelnemers meer spinnen zijn gevangen. Dit is een mogelijk gevolg van het aangepaste beheer; in ruigte zijn over het algemeen meer spinnen aanwezig dan in korte vegetaties. Spinnen vormen een belangrijk onderdeel in het dieet van (jonge) vogels en zijn dus van groot belang in een gezond leefgebied. Ook pissebedden zijn illustratief voor een ruige(re) begroeiing; het zijn afbrekers van organisch materiaal en gebonden aan vochtige omstandigheden. Onder meer de aaskevers (Silphidae) worden aangetrokken door de rottingslucht in de potvallen en zijn om die reden relatief talrijk. Mieren leven in ondergrondse kolonies en verdragen bodembewerkingen slecht. In grootschalige akkerbouwgebieden vormen dijkhellingen een gewaardeerd leefgebied (Peeters *et al.*, 2004).

5.2.3 Resultaten loopkevers

Kevers zijn een uiterst diverse groep waarin alleen de loopkevers tot op soort zijn gedetermineerd. In totaal zijn er 26 soorten loopkevers aangetroffen. De soortensamenstelling komt overeen met de algemene soorten die worden genoemd voor dijkhellingen en jonge zeekeleigronde (Turin *et al.*, 2000). Op akkers is de groep loopkevers doorgaans vele malen talrijker, vooral dankzij één of enkele zeer dominante soorten. Op de bemonsterde dijkvakken was er zelden sprake van een dominante soort, uitgezonderd de gouden schallebijter. Dit is een tamelijk schaarse kever die niet kan vliegen en daarom afhankelijk is van blijvend grasland. Alle schallebijters zijn gevangen op de aan elkaar grenzende dijkvakken int8 en ext8, dus hun aanwezigheid lijkt vooral samen te hangen met de locatie. De loopkever die op de meeste locaties werd aangetroffen is de roodpoothalmkruiper, een hele algemene soort die voorkomt in allerlei habitats. Zowel de gouden schallebijter als de roodpoothalmkruiper zijn droogte- en warmteminnend en worden hoofdzakelijk aangetroffen op kalkrijke bodems (Turin, 2000).



Figuur 5.3 Links: aantal loopkevers per dijkvak. Rechts: soortenrijkdom van loopkevers per dijkvak.



5.2.4 Conclusie

Op de dijken lopen diverse geleedpotigen rond, waaronder planteneters, jagers en opruimers. De talrijke soortgroepen zijn de spinachtigen, pissebedden, kevers en mieren. Enkele soortgroepen hebben een voorkeur voor relatief droge, warme of onverstoorde omstandigheden, zoals mieren, loopkevers en sprinkhanen. Dit zijn karakteristieke omstandigheden voor een dijk, en dit zijn dus ook insecten die hier te verwachten zijn. Spinnen en pissebedden hebben daarentegen een voorkeur voor ruigere en meer vochtige vegetaties. Het talrijke voorkomen van deze soortgroepen kan dan ook een aanwijzing vormen dat delen van de dijken verruigd zijn.

Slaperdijk met gevarieerde vegetatie. © Gerard Sterk



Achtergrond

Ruim 10 jaar geleden stelden Stockmann & Eijkenaar (2012) vast dat de Groninger slaperdijken slechts een beperkte rol spelen voor vogels, zowel voor broedende als foeragerende vogels. Dit is vermoedelijk het gevolg van een beheer wat resulteerde in een vrij korte grasvegetatie. Om meer broedvogels te huisvesten werd de aanbeveling gedaan om struweel aan te planten (Stockmann 2015). Recent onderzoek toont aan dat dit inderdaad een effectieve maatregel vormt om soorten zoals geelgors en grasmus te stimuleren (Klaassen *et al.* 2022), en wellicht ook grauwe klauwier, grauwe gors of zelfs paapje tot broeden te verleiden. Daarnaast kwam uit zenderonderzoek aan ruigpootbuizerds naar voren dat zij in de wintermaanden relatief veel tijd doorbrengen op Groninger slaperdijken (GKA 2018). Mogelijk hing dit samen met een hoger muizenaanbod op de vrij ruige dijken, wat ook aantrekkelijk zou kunnen zijn voor andere muizeneters.

Naar aanleiding van deze bevindingen werd de pilot Natuurrijke Slaperdijken in Groningen gestart, waarvan de resultaten in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven. Op een aantal dijkvakken werd drie jaar lang een aangepast beheer uitgevoerd, bestaande uit één keer per jaar maaien en afvoeren of in plaats daarvan drukbegrazing met schapen, beide na 1 juli. Dit moest verhinderen dat nesten van eventueel op de dijken broedende vogels voortijdig werden uitgemaaid. Als referentie fungeerde een aantal dijkvakken met een 'gangbaar' beheer. Dit gangbare beheer was in de praktijk erg variabel en bestond uit maaien, begrazing met schapen, koeien of paarden of een combinatie van maaien en begrazen, ook vóór de datum van 1 juli.

Vegetatie

De vegetatie op vrijwel alle in deze pilot betrokken slaperdijken was uiterst arm aan (bloeiende) kruiden. De meest voorkomende bloeiplanten die zijn aangetroffen op de dijken van zowel deelnemers als niet-deelnemers waren distels, overwegend akkerdistel, speerdistel en melkdistel. Andere bloeiplanten die op sommige dijkvakken werden aangetroffen waren knoopkruid en fluitenkruid. Deze laatste soorten treden vooral op bij een maaibeheer, begrazing verdragen ze slecht. Beide plantensoorten stellen geen hoge eisen aan hun standplaats. Verder werden er maar weinig alledaagse planten in enige mate van presentie of talrijkheid vastgesteld, wat tekenend is voor de huidige vegetatietoestand op de onderzochte dijken. Hier schuilt dus een grote potentie om de ecologische kwaliteit van de dijken te verbeteren door beter beheer. Kern daarvan is dat dit gebeurt op basis van een goed beheerplan en dat werkzaamheden gebeuren met een vast ritme in ruimte en tijd. Over het algemeen geldt dat naarmate deze continuïteit langer gehandhaafd wordt, levensgemeenschappen zich beter kunnen ontwikkelen en de soortenrijkdom toeneemt. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden dat deze ontwikkeling jaren vergt.

Broedvogels

Slaperdijken vormen een geschikt broedhabitat voor verschillende soorten vogels. Zowel groundbroeders als riet- en struikbroeders kunnen plaatselijk in relatief hoge dichtheden broeden op en bij de dijken. Van alle soorten broedvogels waren grasmus en rietzanger het sterkst vertegenwoordigd. Bij een beperkt aantal soorten waren er aanwijzingen dat ze in wat hogere dichtheden voorkomen in dijkvakken met een aangepast beheer. Dit verschil lijkt wat sterker bij de groundbroeders dan bij de riet- en struikbroeders. Vermoedelijk is de winst die voor broedvogels



behaald kan worden door het maai- of begrazingsbeheer van slaperdijken te extensiveren tamelijk beperkt. Dit heeft ermee te maken dat slechts enkele soorten daadwerkelijk *in* de grasachtige vegetaties op de dijken broeden. De meeste van de aangetroffen broedvogels zijn eerder ruigtesoorten. Zij gebruiken vooral de rietkragen langs sloten en greppels (vaak aanwezig aan de voet van dijken) en ruigtes (vaak aanwezig langs de steile en lastig bewerkbare delen van slaperdijken) om te nestelen.

Naar verwachting moet het grootste positieve effect op broedvogels nog komen met de verdere ontwikkeling van het struweel. Het struweel heeft echter nog meerdere jaren nodig om verder uit te groeien en geschikt te worden als nestlocatie voor broedvogels. Vooral grotere, compacte struiken oefenen een grote aantrekkingskracht uit op onder meer grasmus, kneu, fitis en heggenmus (Buth 1986). Ook de vestiging en groei van insectenpopulaties in struwelen vergt meerdere jaren.

Muizen en muizenetende roofvogels

Het gemiddelde aantal muizensporen was elk jaar aanzienlijk hoger in dijkvakken met extensief beheer dan in dijkvakken met gangbaar beheer. In jaren waarin muizen relatief talrijk waren, was dit verschil uitgesprokener dan in jaren met een generiek lagere muizenstand. Deze resultaten suggereren dat het aangepaste beheer het aantal veldmuizen op de slaperdijken positief beïnvloedt. Op deelnemende dijkvakken was de vegetatie gemiddeld hoger en dichter, waardoor muizen hier mogelijk meer voedsel en dekking vinden. De keerzijde is dat deze veldmuizen wellicht minder goed vangbaar zijn voor roofvogels. De hogere aantallen muizen in dijken met aangepast beheer vertaalde zich in alle drie de winters ook in hogere aantallen muizenetende roofvogels. De buizerd was veruit de meest getelde soort op de slaperdijken, op afstand gevolgd door de torenvalk. Waarnemingen van ruigpootbuizerd en velduil op slaperdijken waren uiterst schaars en ontbraken in sommige jaren zelfs geheel.

Insecten

Dijken vormen ook voor insecten een aantrekkelijk leefgebied (Slikboer & Godijn 2023). De slaperdijken vormen een toevluchtsoord voor – soms uiterst zeldzame – soorten die in het omliggende dynamische akkerland geen plek meer hebben. Karakteristiek zijn soorten van kalkrijke, droge graslanden zoals sprinkhanen, graslandvlinders en solitaire bijen. Diverse vertegenwoordigers uit deze soortgroepen komen van oudsher talrijk voor in het agrarisch gebied. Uit het onderzoek naar bodemfauna werd duidelijk dat er op de Groninger dijken ook loopkevers voorkomen die indicatief zijn voor dijken, zoals de gouden schallebijter (zie H5). Voor de insecten die op dijken leven is niet alleen het voedselaanbod van belang, maar ook de gelegenheid om zich voort te planten in een onverstoorde situatie. Zij hebben de voorkeur voor oude graslanden met een ijle, gevarieerde begroeiing. Bemesting staat deze ontwikkeling in de weg; hoogproductieve graslanden herbergen aanzienlijk minder insecten. Net als voor vogels geldt dat struiken en struwelen ook voor insecten bijdragen aan de geschiktheid van het leefgebied. Tot slot resulteert ook de aanwezigheid van ondersteunend leefgebied in de directe omgeving in een grotere insectenrijkdom op slaperdijken.

Dijken kunnen dus prima functioneren als leefgebied voor vele insectensoorten als de beheerder let op de vier V's: veiligheid, voedsel, voortplanting en variatie. Dit houdt onder andere in:

- verschillende plantensoorten en deze planten tot bloei en zaadzetting laten komen;
- zo lang mogelijke periode met aanwezigheid van bloeiende planten die een bron van stuifmeel en nectar zijn;
- zorgen voor schuilgelegenheid door toepassen van gefaseerd maai-beheer / wisselbeweiding;



- creëren van schuil- en overwinteringsmogelijkheden voor alle ontwikkelstadia van een insect (ei, larve, pop, imago) door overgangen van hogere naar lagere vegetaties te creëren, door stukken in de winter te laten overstaan en door aanplant van struwelen.

In deze vier V's kan onder andere worden voorzien door het toepassen van gefaseerd maaibeheer of wisselbeweiding. Bij gefaseerd maaien wordt niet de gehele vegetatie gemaaid, maar blijft een deel ongemaaid. Het ongemaaid deel kan bij een latere maaibeurt alsnog gemaaid worden, terwijl dan een ander deel van de oppervlakte ongemaaid blijft. Het idee hierachter is dat er op deze manier ook na een maaibeurt foerageer- en schuilmogelijkheden overblijven voor kleine dieren in de vegetatie. Bij wisselbeweiding worden schapen gedurende enkele dagen ingezet als een 'natuurlijke maaimachine'. Daarbij begrazen veel schapen in korte tijd (enkele dagen) een klein oppervlak binnen een verplaatsbaar raster. Het meeste gewas wordt in die periode weggevreten. Direct daarna gaan de schapen naar een volgend perceel. Dit korte en intensief begrazen is de drukbegrazing zoals die ook in dit project is toegepast. Mits daarbij rekening wordt gehouden met de bloei en zaadzetting van plantensoorten, krijgen veel plantensoorten bij drukbegrazing de kans om te bloeien en zaden te vormen. Goede sturing is noodzakelijk om over- dan wel onderbegrazing te voorkomen.

Beheeradvies

Dijken kunnen een zeer gevarieerd leefgebied vormen dankzij de grote variatie in milieuomstandigheden, zoals vocht, voedselrijkdom, temperatuur, licht en wind (Buth 1987). In dit pilotproject ging het primair om dijken als leefgebied voor vogels, veldmuizen en insecten. Het beheer van dijken voor biodiversiteit is echter geen *sinecure*. Er is niet één beheervorm die optimaal is voor alle levensvormen tegelijkertijd. Er moeten daarin vaak keuzes worden gemaakt. Om de slaperdijken tot hun recht te laten komen als leefgebied voor flora en fauna is echter een aantal basisvoorwaarden vereist. Bovenal dient de productiefunctie ondergeschikt te zijn aan het ecologisch belang. Bemesting en chemie staan de ontwikkeling van een rijke dijk in de weg. Ook dient het beheer van het grasland stabiel en extensief te zijn, gericht op variatie in bodem en vegetatie. Bodemberoering is daarbij uit den boze. Verder dient een keuze te worden gemaakt tussen het dijkbeheer in eerste instantie te richten op verschraling ten behoeve van botanische doelen, wellicht ten koste van insecten en broedende vogels, dan wel dit beheer ook te richten op andere soortgroepen dan planten. De onderliggende keuze die voorligt is grofweg die tussen maaien of extensief begrazen. Voor sommigen heeft extensieve begrazing daarbij de voorkeur, aangezien dat leidt tot een grotere variatie dan maaien (Slikboer & Godijn 2022; Van Haperen 1987; Driessen 2009). Bij één à tweemaal per jaar maaien en afvoeren worden weliswaar voedingsstoffen afgevoerd, maar wordt tevens het leefgebied voor fauna abrupt doorbroken en variatie uitgevlakt. Dit pleit voor extensieve seizoensbegrazing als de te prefereren beheervorm. Tegelijkertijd is in dit project onder meer ingezet op het vergroten van de waarde van slaperdijken voor muizenetende roofvogels. Het gevoerde beheer van eenmaal per jaar maaien en afvoeren (of kortdurende drukbegrazing als alternatieve invulling daarvan) lijkt hier succesvol in te zijn geweest. Veldmuizen op slaperdijken en seizoensbegrazing gaan daarentegen slecht samen, vanwege vertrapping van muizenburchten en het ontbreken van voldoende dekking. Daarmee is de keuze die tussen een op verschraling en botanische doelen gericht maaibeheer dat samen kan gaan met een goede veldmuizenstand of een natuurlijker beheer op basis van extensieve seizoensbegrazing met meer kansen voor met name insectenfauna. Die keuze wordt hier niet gemaakt. Op gebiedsniveau kunnen beide beheervormen naast elkaar worden ingezet in afzonderlijke dijktrajecten. Dit draagt bij aan variatie op gebiedsniveau. Waarbij het wel zaak is om een eenmaal gekozen beheervorm voor een bepaald dijktraject langdurig vol te houden. En waarbij het ook optie is om eerst enkele jaren in te zetten op verschralingsbeheer door maaien en afvoeren en daarna alsnog



over te stappen op begrazingsbeheer. Bij de ontwikkeling van slaperdijken als functionerend leefgebied voor fauna behoren nadrukkelijk ook de overjarige rietzomen langs de voet van de dijk. Daar waar sloten zijn gedempt kan worden overwogen deze te herstellen, aangezien talloze insecten een aquatisch levensstadium hebben. Verder draagt de aanplant of spontane ontwikkeling van struweel in grote mate bij aan het leefgebied voor flora en fauna, maar ook aan het comfort van het vee als beschutting tegen zon en wind (zie bv. bomenvoorkoeien.nl). Het stimuleren van (solitaire) bomen kan de functionaliteit als leefgebied verder doen stijgen. Vooral knot- of schietwilgen vormen voor broedvogels een aantrekkelijke uitvalsbasis, bijvoorbeeld voor ransuil, spreeuw en ringmus (Luitwieler *et al.* 1999), maar een gevarieerd struik- en bomenbestand van streekeigen soorten heeft altijd de voorkeur.

Samenvattend is ons advies voor het ecologisch beheren van slaperdijken:

- geen bemesting, pesticiden en grondbewerking
- streef variatie op gebiedsniveau na: wissel dijktrajecten met extensief en gefaseerd maaibeheer af met dijktrajecten met extensieve begrazing (ca. 3 tot 14 schapen of 0.5 tot 2 runderen per hectare)
- aanplant of spontane ontwikkeling van struweel en solitaire bomen (streekeigen struiken/bomen)

Vervolg

Het slaperdijkenproject heeft een vervolg gekregen in het project 'Rijke Dijken van Lauwerszee tot Dollard tou', dat inmiddels van start is gegaan. Dit vervolgproject loopt in eerste instantie voor de duur van twee jaar (2023 en 2024) in opdracht van de Regio Deal Natuurinclusieve Landbouw Noord-Nederland. Kenniscentrum Akkervogels en Landschapsbeheer Groningen trekken hierin opnieuw samen op, in nauwe samenwerking met boeren en terreinbeheerders. Op basis van een beoordeling van de huidige staat van de dijken wordt een beheeradvies verstrekt waarmee de ecologische kwaliteit van de dijken verbeterd kan worden. Ook wordt er een loket opgezet waar eigenaren van dijken terecht kunnen met vragen over beheer. Monitoring van broedvogels, overwinterende vogels, muizen, insecten en vegetatie zal het effect op de biodiversiteit volgen. Zo komen we stap voor stap dichterbij het optimaal benutten van het potentieel van slaperdijken; een aantrekkelijk en waardevol landschap voor zowel mens als natuur.

Dijkvak zonder begrazing (voorgrond) en met begrazing (achtergrond). © GKA



7. Literatuur

- Buth G.J. (1986). Hoofdstuk Binnendijken, in: Beekman, F., J. Beijersbergen, K. Leeftink, P.L. Meininger, T.C.J. Sluijter en J.W. Vergeer. De vogels van Schouwen-Duiveland. Werkgroep Avifauna Natuur- en Vogelwacht Schouwen-Duiveland.
- Buth G.J. (1987). Dijken in Zeeland, over bloemdijken, parkeerdijken en ecologische infrastructuur. *Wantij*, 4(2), 6-8.
- Dierschke J., & F. Bairlein. (2002). Why did granivorous passerines wintering in Wadden Sea salt marshes decline? *Ardea*, 90(3), 471-477.
- Donald P.F., R.E. Gree, M.F. Heath. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc Biol Sci.*, 268(1462), 25-9. doi: 10.1098/rspb.2000.1325.
- Driessen B., T. Schouteden, L. Goeman, S. Leys, G. Bertels, J. van Thielen & R. Geers. (2009). Op weg naar een landschapsbeheer met schapen. Uitgegeven door het consortium Zoötechnisch Centrum (K.U. Leuven), K.H. Kempen, DiergezondheidsZorg Vlaanderen en Vlaamse Schapenhouderij.
- GKA (2013). Luzerne + braak = Vogelakker. <https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=20089>
- GKA (2018). Liefhebber van de slaperdijk: de eerste gezenderde ruigpootbuizerd van Nederland. <https://www.naturetoday.com/nl/nl/nature-reports/message/?msg=24302>
- Hallmann C.A., M. Sorg, E. Jongejans, H. Siepel, N. Hofland, H. Schwan, *et al.* (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE*, 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Van Haperen A.M.M. (red.) (1987). Natuurbeheer op de Zeeuwse binnendijken. Zeeuwse Milieufederatie, Goes.
- Heroldová M., J. Šipoš, J. Suchomel, & J. Zejda. (2021). Influence of crop type on common vole abundance in Central European agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 315, 107443.
- Jacob J. and S. Halle. (2001). The importance of land management for population parameters and spatial behaviour in common voles (*Microtus arvalis*), in *Advances in Vertebrate Pest Management II*. Filander Verlag, Furth, Germany, pp. 319–330.
- Jacob J. (2003). Short-term effects of farming practices on populations of common voles. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95: 321–325.
- Jacob J., P. Manson, R. Barfknecht, & T. Fredricks. (2014). Common vole (*Microtus arvalis*) ecology and management: implications for risk assessment of plant protection products. *Pest management science*, 70(6), 869-878.
- Klaassen R., S. de Vries, E. Ringelberg & P.H. Mulder. (2022). Het belang van veldstruweel voor geelgors en grasmus in akkerbouwgebieden – het voorbeeld van Boerenbuitengebied Muntendam. *De Levende Natuur*, 123(2): 54-59.
- Luitwieler M., C. Mesker, R. Strucker & J. Verkerk. (1999). Vogels van de Hoeksche Waard. Vereniging het Hoeksche Waards Landschap, Oud-Beijerland.
- Newton I. (2017). Farming and birds (Collins New Naturalist Library, Book 135) (Vol. 135). HarperCollins UK.
- Ottens H.J., P. Wiersma & B.J. Koks. (2013). Wintervoedsel voor Groningse en Drentse akkervogels. *Limosa*, 86, 192-202.



- Peeters T.M.J., C. van Achterberg, W.R.B. Heitmans, W.F. Klein, V. Lefeber, A.J. van Loon, A.A. Mabelis, H. Nieuwenhuijsen, M. Reemer, J. de Rond, J. Smit, H.H.W. Velthuis. (2004). De wespen en mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). – Nederlandse Fauna 6. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden, KNNV Uitgeverij, Utrecht & European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Schippers W., I. Bax & M. Gardenier. (2012). Ontwikkelen van kruidenrijk grasland. Drukkerij Frouws, Ede.
- Slikboer L. & N. Godijn. (2023). Binnendijken Delta waardevol leefgebied voor insecten. *De Levende Natuur*, 124(5): 204-208.
- Slikboer L. & N. Godijn (2022). Rijke Dijken van de Delta - Insecten op binnendijken. EIS-rapport 2022-01. EIS Kenniscentrum Insecten & Grauwe Kiekendief - Kenniscentrum Akkervogels, Leiden.
- Stockmann L. & A. Eijkenaar. (2012). Vogels op boerenland en slaperdijk in Noord-Groningen. Landschapsbeheer Groningen.
- Stockmann L. (2015). Struweel voor akkervogels in Noord- en Oost-Groningen. *De Grauwe Gors*, 42: 46-49.
- Turin H. (2000). Loopkevers: De Nederlandse loopkeverfauna. *Natuur van Nederland*, 3(1), 71–110.
- Vergeer J.W., A.J. van Dijk, A. Boele, J. van Bruggen & F. Hustings. (2016). Handleiding Sovon broedvogelonderzoek: Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Wijnhoven S., A.J.M. Smits, R.S.E.W. Leuven, G. van der Velde. (2002). Impact of flooding on small mammals along the river Waal (The Netherlands). Proceedings NCR-days.
- Wymenga, E., J. Latour, N. Beemster, D. Bos, N. Bosma, J. Haverkamp, R. Hendriks, G.J. Roerink, G.J. Kasper, J. Roelsma, S. Scholten, P. Wiersma & E. van der Zee. (2015). Terugkerende muizenplagen in Nederland: inventarisatie, sturende factoren en beheersing. A&W-rapport 2123. Altenburg & Wymenga bv, Alterra Wageningen UR, Livestock Research Wageningen, Wetterskip Fryslân, Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief. Feanwâlden.

8. Bijlagen

Bijlage A. De dichtheden van broedvogels in territoria per 100 ha in dijkvakken van deelnemers en niet-deelnemers in de broedseizoenen 2020-2022.

Soort	Broedbiotoop	Deelnemers				Niet-deelnemers				% verschil deelnemers - niet-deeln.
		2020	2021	2022	Alle jaren	2020	2021	2022	Alle jaren	
Bergeend	Grond	0	0	1.74	0.58	1.85	1.85	0	1.23	47.15
Blauwborst	Grond	12.21	17.44	13.95	14.53	18.5	16.65	12.95	16.03	90.64
Bosrietzanger	Riet/struiken	19.18	22.67	6.98	16.28	14.8	12.95	20.35	16.03	101.56
Braamsluiper	Riet/struiken	0	0	0	0	3.7	1.85	0	1.85	0
Bruine Kiekendief	Grond	1.74	0	0	0.58	5.55	0	0	1.85	31.35
Fazant	Grond	1.74	1.74	0	1.16	1.85	1.85	0	1.23	94.31
Fitis	Grond	0	0	0	0	0	0	1.85	0.62	0
Gele Kwikstaart	Grond	20.93	34.88	10.46	22.09	20.35	9.25	11.10	13.57	162.79
Grasmus	Grond	33.14	31.39	20.93	28.49	27.75	22.2	14.8	21.58	132.02
Graspieper	Grond	8.72	8.72	5.23	7.56	3.7	5.55	3.7	4.32	175
Grauwe Klauwier	Riet/struiken	0	0	0	0	1.85	0	0	0.62	0
Kleine Karekiet	Riet/struiken	17.44	8.72	8.72	11.63	11.1	9.25	9.25	9.87	117.83
Kneu	Riet/struiken	19.18	15.7	3.49	12.79	18.5	11.1	9.25	12.95	98.76
Koekoek	Riet/struiken	0	1.74	1.74	1.16	1.85	1.85	0	1.23	94.31
Krakeend	Grond	10.46	8.72	6.98	8.72	9.25	5.55	3.7	6.17	141.33
Kwartel	Grond	0	0	0	0	1.85	0	0	0.62	0
Merel	Riet/struiken	0	0	0	0	0	0	1.85	0.62	0
Paapje	Grond	0	0	1.74	0.58	0	0	0	0	
Putter	Riet/struiken	24.42	17.44	8.72	16.86	18.5	12.95	7.4	12.95	130.19
Rietgors	Grond	17.44	15.7	12.21	15.12	7.4	12.95	11.1	10.48	144.27
Rietzanger	Riet/struiken	38.37	24.42	22.67	28.49	16.65	31.45	18.5	22.2	128.33
Roodborsttapuit	Grond	22.67	19.18	19.18	20.34	20.35	14.8	24.05	19.73	103.09
Scholekster	Grond	0	0	0	0	0	0	1.85	0.62	0
Soepeend	Grond	0	0	0	0	0	1.85	0	0.62	0
Spotvogel	Riet/struiken	0	0	0	0	0	1.85	1.85	1.23	0
Sprinkhaanzanger	Grond	1.74	1.74	1.74	1.74	0	1.85	0	0.62	280.65
Tjiftjaf	Grond	0	0	0	0	0	0	3.7	1.23	0
Tureluur	Grond	0	0	0	0	0	1.85	1.85	1.23	0
Veldleeuwerik	Grond	1.74	0	0	0.58	3.7	0	1.85	1.85	31.35
Wilde Eend	Grond	10.46	15.7	10.46	12.21	7.4	5.55	3.7	5.55	220
Winterkoning	Riet/struiken	0	0	0	0	1.85	0	1.85	1.23	0
Zanglijster	Riet/struiken	0	0	0	0	0	1.85	0	0.62	0
Zwartkop	Riet/struiken	0	0	0	0	1.85	0	0	0.62	0



Bijlage B. De dichtheid van wintervogels op slaperdijken gedurende drie winterseizoenen.

	Deelnemers				Niet-deelnemers			
	2020-21	2021-22	2022-23	Alle jaren	2020-21	2021-22	2022-23	Alle jaren
duiven				0.2				0.3
Holenduif	0.00	0.19	0.00	0.1	0.00	0.00	0.00	0
Houtduif	0.00	0.37	0.00	0.2	0.44	0.26	0.00	0.3
hoenders				0.4				0.5
Fazant	0.20	0.16	1.20	0.4	0.94	0.21	0.33	0.5
kraaien				6.3				6
Ekster	0.00	0.00	0.00	0	0.11	0.31	0.67	0.3
Kauw	0.26	5.33	0.00	2.3	0.66	3.99	0.00	1.9
Zwarte Kraai	2.41	4.93	4.99	4	2.61	3.19	7.64	3.8
roofvogels				9.8				6.8
muizenjager				9.5				6.6
Blauwe Kiekendief	0.48	0.47	0.09	0.4	0.16	0.26	0.11	0.2
Blauwe Reiger	0.46	0.91	1.38	0.8	0.69	0.73	1.83	0.9
Bruine Kiekendief	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
Buizerd	7.72	3.37	8.78	6.1	5.08	2.38	4.78	3.9
Grote Zilverreiger	0.53	0.39	0.40	0.4	0.74	0.84	0.00	0.6
Ruigpootbuizerd	0.00	0.00	0.00	0	0.05	0.00	0.11	0
Torenavalk	1.97	1.38	1.68	1.7	1.51	0.54	0.56	0.9
Velduil	0.13	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.00	0
vogeljager				0.2				0.2
Havik	0.00	0.00	0.00	0	0.05	0.00	0.22	0.1
Slechtvalk	0.04	0.00	0.00	0	0.26	0.00	0.00	0.1
Sperwer	0.04	0.00	0.94	0.2	0.00	0.05	0.22	0.1
Zeearend	0.00	0.08	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
steltlopers				0.3				1.8
Houtsnip	0.00	0.00	0.00	0	0.22	0.31	0.00	0.2
Watersnip	0.00	0.36	0.80	0.3	0.05	0.00	0.00	0
Wulp	0.00	0.00	0.00	0	0.11	3.02	1.12	1.5
watervogels				389.7				31.8
Aalscholver	0.00	0.94	1.62	0.7	0.05	2.66	0.00	1.1
Brandgans	0.00	0.00	0.00	0	0.00	1.35	0.00	0.6
Grauwe Gans	0.00	5.44	0.00	2.3	0.00	20.28	0.00	8.4
Kleine Mantelmeeuw	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.05	0.00	0
Knobbelzwaan	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	1.04	0.2
Kokmeeuw	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.22	0
Kolgans	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0
Krakeend	0.00	0.37	1.62	0.5	0.00	7.14	5.78	4.1
Kuifeend	0.00	2.43	4.04	1.8	0.00	7.97	0.00	3.3
Meerkoet	0.13	7.49	0.81	3.3	0.00	1.00	0.72	0.6
Nijlgans	0.00	0.00	0.00	0	0.05	0.21	0.00	0.1
Smient	0.00	877.13	12.13	367.4	0.00	0.00	38.05	7.3



Vervolg Bijlage B

Soepeend	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.24	0.00	0.1
Soepgans	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.10	0.00	0
Wilde Eend	0.00	13.75	17.78	9.2	2.18	4.56	4.69	3.7
Wintertaling	0.00	10.99	0.00	4.6	0.00	5.08	0.00	2.1
Zilvermeeuw	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.21	0.00	0.1
zangvogels				96.9				78.5
leeuweriken				2.9				2.3
Veldleeuwerik	1.37	5.27	1.02	2.9	0.63	4.86	0.00	2.3
lijsters en spreeuwen				37.8				37.2
Koperwiek	0.66	0.00	0.00	0.3	0.55	0.83	0.00	0.6
Kramsvogel	0.70	4.01	8.00	3.5	7.33	4.51	2.69	5.3
Merel	0.04	1.52	1.33	0.9	2.55	1.67	1.71	2
Spreeuw				32.4				28.6
Zanglijster	0.26	0.90	1.20	0.7	1.22	0.42	0.45	0.7
overige				2				3.4
Koolmees	0.17	0.08	0.17	0.1	0.11	0.21	1.97	0.5
Pimpelmees	0.26	0.28	0.51	0.3	0.44	0.74	1.41	0.8
Roodborst	0.68	0.47	0.89	0.6	1.49	0.57	0.56	0.9
Roodborsttapuit	0.00	0.56	0.00	0.2	0.33	0.84	0.00	0.5
Tjiftjaf	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.11	0
Winterkoning	0.65	0.20	1.86	0.7	0.66	0.62	0.78	0.7
Zwarte Roodstaart	0.00	0.00	0	0	0.00	0.17	0	0.1
piepers en kwikstaarten				35.4				16.8
Gele Kwikstaart	0.38	0.00	0.00	0.1	0.00	0.00	0.00	0
Graspieper	30.00	44.67	23.86	34.9	14.38	18.90	16.17	16.6
Grote Pieper	0.00	0.08	0.27	0.1	0.00	0.00	0.00	0
Waterpieper	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.11	0
Witte Kwikstaart	0.13	0.49	0.00	0.3	0.33	0.00	0.00	0.1
zaadeters				18.8				18.9
Frater	6.78	5.24	1.71	5.2	0.00	0.00	0.00	0
Geelgors	0.21	0.37	3.86	1	1.63	0.33	6.08	1.9
Grauwe Gors	0.00	0.00	0.00	0	0.16	0.51	0.00	0.3
Groenling	0.17	0.04	0.00	0.1	0.22	0.00	2.95	0.7
Huismus	0.00	0.00	0.00	0	0.00	2.00	10.77	2.9
Keep	0.00	0.04	0.00	0	0.00	1.18	0.00	0.5
Kneu	0.79	0.00	0.00	0.3	0.16	0.00	0.22	0.1
Putter	9.95	4.26	0.09	5.7	7.09	4.33	5.13	5.6
Rietgors	0.50	4.51	2.83	2.6	1.87	1.65	2.56	1.9
Ringmus	1.97	0.04	1.88	1.2	0.78	1.16	7.64	2.3
Vink	6.78	0.20	0.49	2.8	2.55	1.00	7.14	2.8



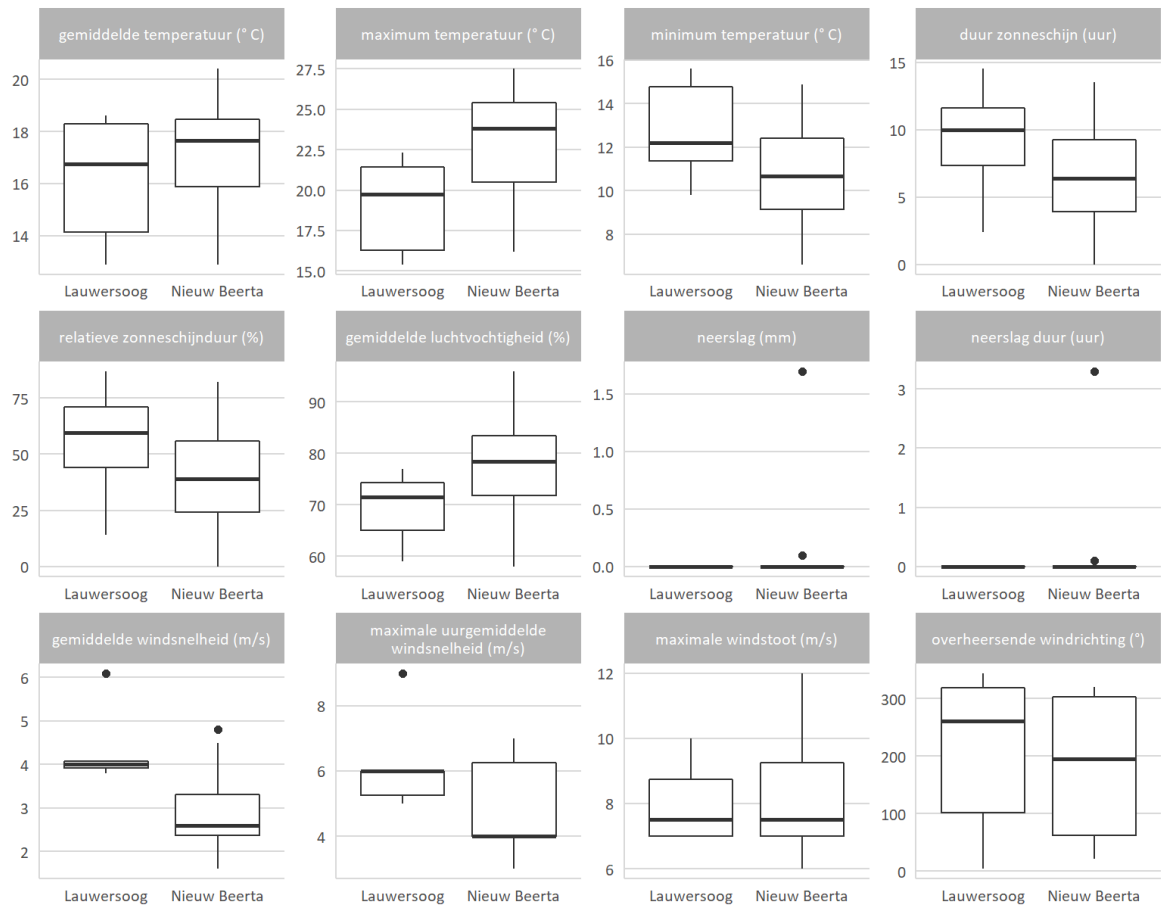
Bijlage C. De dichtheid van wintervogels op vogelakkers gedurende twee winterseizoenen.

	Vogelakker			Referentie		
	2020-21	2021-22	Alle jaren	2020-21	2021-22	Alle jaren
duiven			0.83			0.00
Houtduif	0.00	1.66	0.83	0.00	0.00	0.00
hoenders			12.06			0.45
Fazant	21.34	2.78	12.06	0.89	0.00	0.45
roofvogels			8.04			0.36
muizeneters			7.85			0.36
Blauwe Kiekendief	2.01	0.00	1.01	0.11	0.00	0.06
Bruine Kiekendief	0.00	0.53	0.26	0.00	0.00	0.00
Buizerd	3.23	0.58	1.91	0.31	0.10	0.20
Ruigpootbuizerd	0.49	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00
Torenavalk	4.76	4.10	4.43	0.10	0.10	0.10
vogeljagers			0.19			0.00
Smelleken	0.38	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
steltlopers			8.61			145.95
Bokje	0.00	0.96	0.48	0.00	0.00	0.00
Bonte Strandloper	0.00	0.00	0.00	36.19	0.00	18.10
Goudplevier	0.00	0.00	0.00	24.33	29.56	26.94
Kievit	0.00	0.00	0.00	127.66	74.06	100.86
Watersnip	0.52	15.74	8.13	0.00	0.10	0.05
watervogels			0.28			104.56
Aalscholver	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.11
Brandgans	0.00	0.00	0.00	169.64	0.00	84.82
Grauwe Gans	0.00	0.55	0.28	21.94	16.96	19.45
Smient	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.17
zangvogels			529.12			22.62
kraaien			2.10			0.60
Zwarte Kraai	3.15	1.05	2.10	0.42	0.79	0.60
leeuweriken			42.00			1.05
Veldleeuwerik	23.07	60.92	42.00	1.06	1.04	1.05
lijsters en spreeuwen			34.76			14.49
Kramsvogel	0.00	46.40	23.20	1.12	6.68	3.90
Spreeuw	0.00	13.29	6.65	0.90	20.28	10.59
Zanglijster	0.49	9.33	4.91	0.00	0.00	0.00
overige			0.09			1.45
Roodborst	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.20
Roodborsttapuit	0.00	0.18	0.09	1.04	1.46	1.25
piepers en kwikstaarten			149.32			5.02
Graspieper	121.43	175.50	148.47	0.45	9.60	5.02
Waterpieper	0.00	1.16	0.58	0.00	0.00	0.00
Witte Kwikstaart	0.00	0.55	0.28	0.00	0.00	0.00
vinken en mussen			300.86			0.00
Frater	4.56	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00
Geelgors	0.38	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Groenling	50.52	0.00	25.26	0.00	0.00	0.00
Kneu	6.22	3.71	4.96	0.00	0.00	0.00
Putter	494.01	42.30	268.16	0.00	0.00	0.00



Bijlage D. Weersomstandigheden van de weerstations Lauwersoog (ca. 25 km verwijderd van regio noord) en Nieuw Beerta (afstand ca. 5 km van regio oost) op de dagen dat de plakvallen op de dijkvakken stonden. Data overgenomen van [KNMI.nl](https://www.knmi.nl).

Weersomstandigheden



Bijlage E. Aantal ongewervelden per soortgroep in potvallen in zes verschillende dijkvakken. Ex = deelnemers, Int = niet-deelnemers.

Soortgroep	2020						2021					
	Ex1	Ex4	Ex8	Int1	Int4	Int8	Ex1	Ex4	Ex8	Int1	Int4	Int8
Annelida ringwormen												
Lumbricidae – regenwormen	2				1							
Arachnida spinachtigen												
Araneae – spinnen	76	136	65	145	41	41	376	857	472	44	206	20
Opiliones – hooiwagens		8	2	6	5	17	1	2	7			
Chilopoda duizendpoten		2		1	3	1			3		3	1
Coleoptera kevers												
Cantharidae – weeschildkevers		1		1					1	1		
Carabidae – loopkevers	38	30	63	6	10	34	15	12	298	6	10	12
Chrysomelidae – bladhanen	2						1					
Coccinellidae – lieveheersbeestjes		3		14		5	3	4	1	4	1	
Curculonidae – snuitkevers	1	1	1		3		4	2				
Elateridae – kniptorren	15	11	1	9	1	1	15	4	13	2	2	
Oedemeridae – boktorren		1							1			
Scarabaeidae – mestkevers	2	4		4	3		2	5	6	8	16	
Silphidae – aaskevers	41	33	6	46	19	12	171	34	127	36	61	22
Staphylinidae – kortschildkevers	19	24	13	15	22	14	67	83	43	18	184	9
Coleoptera onbekend	18		1	37	1	2	112	26	53		58	20
Collembola springstaarten	8			1		1	18	2	2	3		2
Dermaptera oorwormen	1	1				1						
Hemiptera snavelinsecten												
Auchenorrhyncha – Cicade	14	13		13	5	20	1	3	2	3	6	
Heteroptera – wantsen	1	1		2	2		4		1			
Hymenoptera vliesvleugeligen												
Formicidae – mieren	72	121	36	74	137	80	213	230	45	14	292	10
Isopoda pissebedden	107	43	16	329	157	71	505	294	341	138	333	276
Orthoptera sprinkhanen	3	1	1	10	3	5	2			1	1	1

Bijlage F. Aantal loopkevers per soort in potvallen in zes verschillende dijkvakken. Ex = deelnemers, Int = niet-deelnemers.

Soort	2020						2021					
	Ex1	Ex4	Ex8	Int1	Int4	Int8	Ex1	Ex4	Ex8	Int1	Int4	Int8
Agonum viduum - groene snelloper									1			
Amara aenea - bronzen glimmer			1						1			
Amara communis - veldglimmer			3									
Amara familiaris - akkerroodpootglimmer			5									
Amara lunicollis - gewone glimmer									1			
Amara similata - akkerglimmer	4		1			6	1					
Amara spreta - platte glimmer								1				
Anchomenus dorsalis - akkersnelloper	7		5	1		1	1					
Bembidion obtusum - akkerprietkever	1		1	1		3						
Bembidion punctulatum – gepunc. priemkever					1							
Carabus auratus - gouden schallebijter			36			21		288				9
Carabus nemoralis - tuinschallebijter						1		2	1			
Harpalus latus - breedkopkruiper									1			
Harpalus rufipes - roodpoothalmkruiper	8	28	6	1	8	2		6	5	1	2	
Harpalus tardus - zandkruiper	1											
Loricera pilicornis - borstelspriet												1
Nebria brevicollis gewone kortnek	2		1									
Notiophilus biguttatus - tweevlekprietkever				1								
Ophonus rufibarbis - gewone halmklimmer	7			1			5			1		
Panagaeus cruxmajor - kruissmalkop												1
Poecilus cupreus - koperen kielspriet	2						2					
Poecilus versicolor - veekleurige kielspriet								1	1		5	
Pterostichus melanarius - gewone zwartschild	5	1	2		1		3	1			2	1
Pterostichus niger - grote zwartschild	1	1	1	1			3			4		
Synuchus vivalis - rondhalstandklauw												1
Trechus quadristriatus - akkerboogkever			1									
Aantal soorten	10	3	12	6	3	6	6	6	7	3	4	4