

Resultaten van het Jaar van de Scholekster



Marcel Wortel
Paul van Els
Thijs Glastra
Erik Kleyheeg

Sovon-rapport 2024/44



Resultaten van het Jaar van de Scholekster

Marcel Wortel, Paul van Els, Thijs Glastra, Erik Kleyheeg



Sovon-rapport 2024/44

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2024

Wijze van citeren: Wortel M., Van Els P., Glastra T., Kleyheeg E. 2024. Resultaten van het Jaar van de Scholekster. Sovon-rapport 2024/44. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Voorkant Jelle de Jong, achterkant Shutterstock

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoud

Samenvatting	6
1. Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Onderzoeksactiviteiten	7
1.3 Verantwoording en dankwoord	8
2. Methoden	9
2.1 Verbeteren inzicht in stedelijke populatie	9
2.2 Kuikenoverleving in agrarisch gebied	11
2.3 Effectiviteit broedplatforms	11
3. Resultaten	13
3.1 Inzicht in de stedelijke populatie	13
3.2 Kuikenoverleving van niet-dakbroeders	14
3.3 Effectiviteit broedplatforms	14
4. Discussie en conclusies	19
4.1 Aandeel Scholeksters in stedelijk gebied neemt toe	19
4.2 Nestsucces en kuikenoverleving	19
4.3 Effectiviteit van broedplatforms	20
Literatuur	21
Bijlagen	22
Bijlage 1 – broedplatforms, verticale elementen en infrastructuur	22
Bijlage 2 - formulier monitoring broedplatforms	23

Samenvatting

De Scholekster is rond 1985 in zwaar weer geraakt en de aantallen begonnen vanaf begin jaren '90 van de vorige eeuw sterk af te nemen. Omwille van die snelle afname werd 2008 door Vogelbescherming Nederland en Sovon Vogelonderzoek Nederland uitgeroepen tot het Jaar van de Scholekster. De landelijke achteruitgang van de Scholekster zet 15 jaar na dit eerste Jaar van de Scholekster onverminderd door. Gezien deze aanhoudende afname én het gebrek aan perspectieven voor herstel of stabilisatie, heeft de Scholekster – als eerste soort – in 2023 wederom een jaar lang in de schijnwerpers gestaan. Tijdens het Jaar van de Scholekster zijn drie deelonderzoeken uitgevoerd: verbeteren van het inzicht in de stedelijke populatie, berekeningen van kuikenoverleving in agrarisch gebied en onderzoek naar de effectiviteit van broedplatforms als beschermingsmaatregel voor de Scholekster.

Op basis van tellingen in 2023 en gegevens uit de meetnetten van Sovon, blijkt het aantal in stedelijk gebied broedende Scholeksters in Nederland neer te komen op ongeveer 6.000 tot 8.000 broedparen. Dit is ongeveer 20% van de 30.000 tot 37.000 in Nederland aanwezige broedparen. Dit is een aanzienlijke toename ten opzichte van 2008, toen 4% van de landelijke populatie in stedelijk gebied broedde. Het stedelijk gebied heeft de afgelopen jaren aan belang gewonnen voor de Scholekster in Nederland. Het belang van beschermingsmaatregelen in stedelijk gebied neemt daarmee ook toe. Dit is door Vogelbescherming in het Jaar van de Scholekster opgepakt door een experiment met het aanbieden van kunstmatige broed- en schuilgelegenheden op daken.

Het nestsucces van Scholeksters op daken is hoog, blijkt uit gegevens van scholeksterophetdak.nl. De dagelijkse overlevingskans van deze stedelijke nesten is ruim 99,7%, met een totale nestoverleving van 93,0%. Ook de kuikenoverleving is hoog. Per broedpoging op het dak vlogen in 2023 ongeveer 1,3 kuikens uit. In agrarisch gebied liggen deze getallen een stuk lager. Hier kregen de grondbroedende Scholeksters ongeveer 0,4 jongen per broedpoging vliegvlug. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze gevonden waarden eerder een overschatting dan een onderschatting betreffen, omdat gegevens van nesten en/of kuikens die heel snel verdwijnen vaak ondervertegenwoordigd zijn, omdat deze gemist worden door de waarnemers. Desondanks ligt de waarde voor het aantal uitgevlogen kuikens per broedpoging op daken zoveel hoger dan het benodigde minimum, dat het aannemelijk is dat de stedelijke populatie fungeert als een bronpopulatie voor verdere kolonisatie van het stedelijk gebied en waarschijnlijk ook voor compensatie van de achteruitgang in agrarisch gebied.

Op de broedplatforms die in 2023 zijn gemonitord is het nestsucces hoger dan bij de grondbroedende Scholeksters in agrarisch gebied. Het percentage succesvolle nesten op de broedplatforms was 85,8 tegen 59,0% voor de grondbroeders. Het lijkt erop dat broedplatforms de kansen voor een broedpaar Scholeksters vergroten om jongen groot te brengen. De dataset was in 2023 echter nog beperkt. Vervolgmonitoring op een grotere schaal met meer informatie over de bezoekenmomenten kan de inzichten in de effectiviteit van broedplatforms als beschermingsmaatregel versterken.

Een broedplatform heeft in potentie een grotere kans om bezet te raken wanneer: het platform gemaakt wordt van hout of kunststof, er grind als substraat wordt gebruikt, het platform geplaatst wordt in de sloot of slootkant, de dikte van het substraat minimaal 3 cm is, het platform op tijd wordt neergezet (voordat de Scholeksters arriveren in hun territoria) en voldoende openheid wordt gewaarborgd.

1. Inleiding

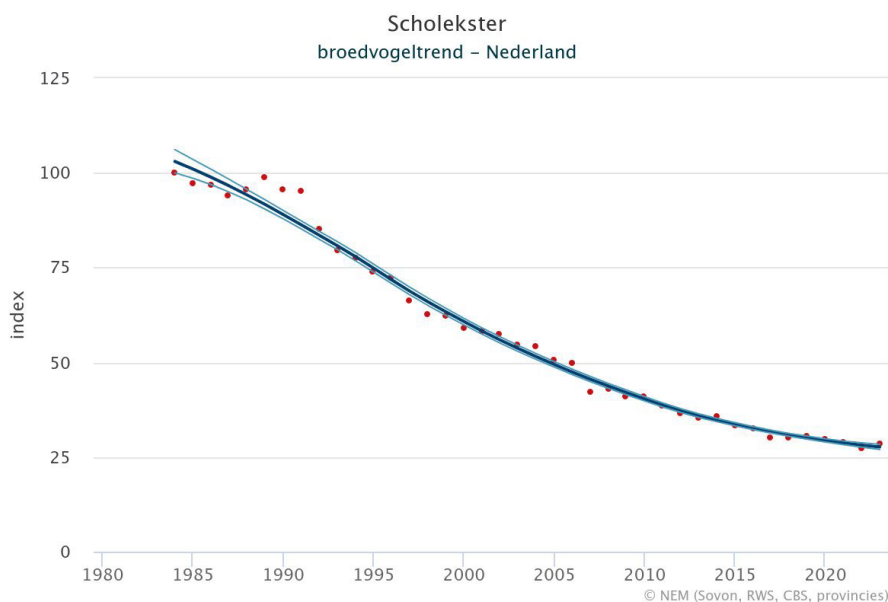
1.1 Aanleiding

De Scholekster is een vrij algemene wad- en weidevogel die jaarrond in ons land aanwezig is. Met zijn contrastrijke zwart-witte verenkleed en oranje rode ogen, snavel en poten is het een karakteristieke soort voor het Nederlandse landschap. De Scholekster is rond 1985 in zwaar weer geraakt en de aantallen begonnen vanaf begin jaren '90 sterk af te nemen (figuur 1). Omwille van die snelle afname werd 2008 door Vogelbescherming Nederland en Sovon Vogelonderzoek Nederland uitgeroepen tot het Jaar van de Scholekster. Het doel hiervan was om door middel van kennisontwikkeling de bescherming van de soort te kunnen verbeteren. De landelijke achteruitgang van de Scholekster zet 15 jaar na dit eerste Jaar van de Scholekster onverminderd door. In 2009 broedden naar schatting nog zo'n 65.000 tot 87.000 paren in Nederland. Gebaseerd op gegevens van 2018 tot 2020 zijn er nog circa 30.000 tot 37.000 broedpaar van over (Sovon 2022). Gezien deze aanhoudende afname én het gebrek aan perspectieven voor herstel of stabilisatie heeft de Scholekster in 2023 – als eerste soort – voor de tweede keer een jaar lang in de schijnwerpers gestaan.

1.2 Onderzoeksactiviteiten

In 2022 is een vooronderzoek gedaan naar de Scholekster (Sovon 2023). Het doel van dit onderzoek was om een aantal voorbereidende analyses uit te voeren en speerpunten voor het Jaar van de Scholekster aan te wijzen. Er is een actuele verspreidingskaart van de Scholekster gemaakt (figuur 2), op basis van bestaande biometrische data is de conditie van de kuikens in verschillende habitats en jaren vergeleken, er is gekeken naar de relatie tussen nestbescherming en broedsucces in diverse habitats en de data van het Scholekster op het Dak initiatief zijn geanalyseerd. De belangrijkste uitkomsten van dit vooronderzoek waren:

- De meeste gegevens van het *citizen science* project Scholekster op het Dak betreffen eenmalige waarnemingen en zijn zodoende niet geschikt voor analyses over uitkomst en uitvliessucces en dagelijkse kuikenoverleving. Een eenvoudige aanpassing in de invoer kan het doen van herhaalwaarnemingen stimuleren.
- Wanneer de verspreidingsgegevens van de Scholekster van 1998-2000 worden vergeleken met de



Figuur 1.
Aantalsontwikkeling van de Scholekster als broedvogel in Nederland, gebaseerd op het Meetnet Broedvogels (BMP). Weergegeven is de jaarlijkse index van de broedpopulatie (rode punten) en de trendlijn (donker gekleurde lijn).

periode 2012-2015 is het duidelijk dat stedelijk gebied steeds belangrijker is geworden voor de Scholekster.

- Op basis van bestaande biometrische data van kuikens in drie verschillende habitats (agrarisch, kust en stad) zijn geen verschillen in conditie gevonden. De jongen in agrarisch gebied zijn gemiddeld genomen wel iets zwaarder dan verwacht.
- Er zijn positieve effecten van nestbescherming vastgesteld, echter de effectiviteit is lastig te bepalen omdat er geen controlenesten zijn gevolgd.

Op basis van deze uitkomsten van het vooronderzoek zijn een aantal speerpunten aangewezen voor onderzoek en activiteiten in het Jaar van de Scholekster 2023. Hierbij moet worden opgemerkt dat er aan een soort als de Scholekster nog veel meer aspecten te onderzoeken zijn, omdat deze soort te maken heeft met verschillende bedreigingen in diverse habitats. Om focus te houden, is gekozen voor drie deelonderzoeken:

1. Verbeteren inzicht in stedelijke populatie

Na het Jaar van de Scholekster in 2008 werd duidelijk dat ongeveer 4 procent van de landelijke populatie in stedelijk gebied broedt (Ens *et al.* 2011). In het Jaar van de Scholekster wilden we een actueel getal produceren over de omvang van de stedelijke populatie.

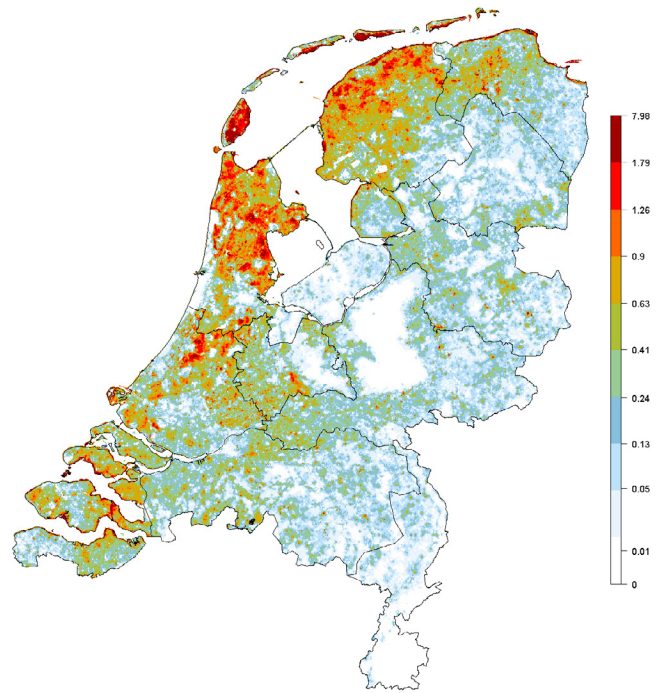
Ook wilden we gegevens uit het project Scholekster op het Dak gebruiken voor de berekeningen van nestsucces en kuikenoverleving in stedelijk gebied.

2. Kuikenoverleving in agrarisch gebied

Meer inzicht in de kuikenoverleving van Scholeksters in agrarisch gebied wilden we verkrijgen door actieve vrijwilligers gericht te instrueren op het bijhouden van de jongenoverleving.

3. Effectiviteit broedpalen

Voor Scholeksters die broeden op plaatsen waar de nesten kwetsbaar zijn voor onder andere predatie, overstroming of verstoring, kan het aanbieden van beschermde nestgelegenheid het broedsucces verhogen. Een voorbeeld hiervan zijn broedpalen; een verhoogd platform met opstaande rand waar kiezels op liggen. Anekdotisch bewijs laat zien dat het broedsucces op deze palen hoog is. Door middel van systematisch onderzoek wilden we dit bewijs beter onderbouwen.



Figuur 2. Meest actuele relatieve dichtheidskaart van de broedpopulatie van de Scholekster, gebaseerd op tellingen en aangevuld met modelschattingen tot 2021 (Sovon 2023)

1.3 Verantwoording en dankwoord

Namens Vogelbescherming Nederland waren Nico Korporaal, Bernard de Jong, Merel Roks, Marije Kuiper, Gert Ottens, Gerrit Dommerholt en Janske van den Crommenacker betrokken bij dit project. Daarnaast waren Bruno Ens en Rafael Martig van de Stichting SOS (Stichting Onderzoek Scholekster en het project Scholekster op het Dak) nauw betrokken bij de discussies en planvorming. Allen leverden tevens waardevol commentaar bij bijeenkomsten en enkele op een eerdere versie van dit rapport. Vanuit Sovon waren naast de auteurs van deze rapportage Christian Brinkman, Christian Kampichler, Jeroen Nienhuis en Gerard Troost betrokken bij de totstandkoming van de geschetste activiteiten voor het Jaar van de Scholekster. Maja Roodbergen voorzag deze rapportage van kritisch commentaar.

2. Methoden

2.1 Verbeteren inzicht in stedelijke populatie

2.1.1 Aandeel van de broedpopulatie

Om inzicht te krijgen in het aandeel van de broedpopulatie van de Scholekster dat in stedelijk gebied broedt, is een telling opgezet volgens een vereenvoudigde BMP-methode (Vergeer *et al.* 2023). Deelnemers konden hiervoor één of meerdere kilometerhokken (atlasblokken) in stedelijk gebied selecteren om te tellen. Deze stedelijke kilometerhokken bestonden tenminste voor 50% uit bebouwing (ijkjaar 2017), gedefinieerd als woongebied of industriegebied. Deelnemers konden ook kilometerhokken selecteren die voor 25 tot 50% uit bebouwing bestaan. Deze hokken zijn minder ‘stedelijk’ en bevinden zich vaker aan de randen van het bebouwd gebied. Omdat dit de gebieden zijn waar de verwachte dichtheid aan Scholeksters hoger is, was het voor de motivatie van de deelnemers wenselijk ook deze kilometerhokken mee te nemen in de telling. In totaal konden 3.184 kilometerhokken geselecteerd worden voor een telling.

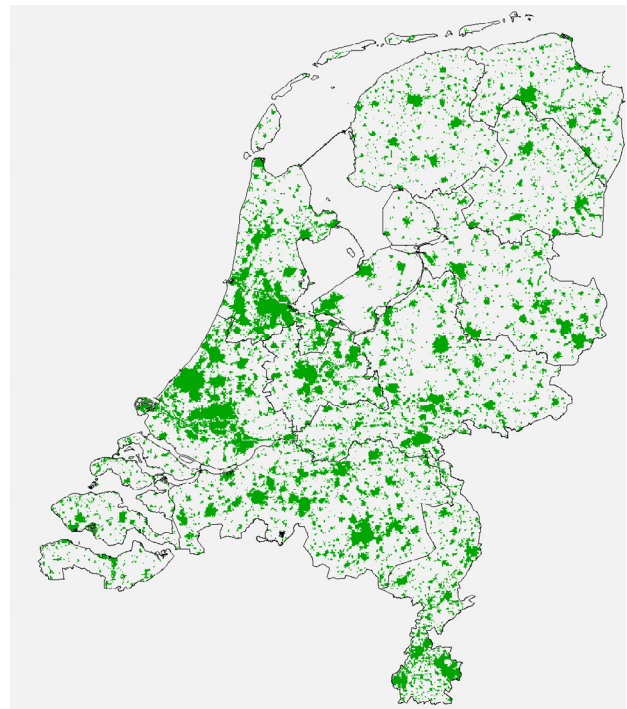
Een kilometerhok werd als volledig geteld beschouwd als een vrijwilliger het hok minimaal drie keer heeft bezocht, waarbij het hok vlakdekkend is geïnventariseerd op de aanwezigheid van Scholeksters. De tellingen vonden plaats tussen half maart en eind juni, waarbij minimaal 10 dagen spreiding tussen twee opeenvolgende tellingen werd aangehouden. Bij een waarneming van een Scholekster werd een broedcode genoteerd, gebaseerd op het gedrag van de vogels (tabel 1).

Om het aandeel broedende Scholeksters in de Nederlandse steden te berekenen hebben we allereerst een dichtheidskaart gemodelleerd van Scholeksters in heel Nederland op basis van een combinatie van bovenstaande kilometerhokgegevens, BMP (broedvogelmonitoringsgegevens, inventarisaties etc.), MUS (Meetnet Urbane Soorten), MAS (Meetnet Agrarische Soorten) en LiveAtlas (landelijk, dataselectie op broedseizoen). Deze verschillende projecten zijn als factor meegenomen in de modellering met het script-pakket SDMmaps (Sierdsema *et al.* 2020), geïmplementeerd in R v. 4.3.1. De landelijke dichtheidskaart is weergegeven in figuur 2.

Op het landelijke kaartbeeld hebben we een landmasker toegepast, zodat de verspreiding van de soort niet uitloopt op de Grote Wateren als artefact van de analyse. Daarnaast hebben we voor de stedelijke verspreiding een zogenaamd ‘urbaan masker’ (figuur 3) toegevoegd, om alle delen van de verspreiding die niet binnen het stedelijk gebied vallen weg te laten vallen.

Tabel 1: gebruikte broedcodes Scholeksters in stedelijk gebied

Code	Omschrijving
3	Paartje (bij balts code 5 invullen)
5	Baltsend paar (ook paring)
6	Waarschijnlijke nestplaats
7	Alarmeren, waaks gedrag
8	Vogel met broedvlekken (in het veld niet gebruikt)
9	Nestbouw
10	Afleidingsgedrag
11	Pas gebruikt nest
12	Pas uitgevlogen / donsjongen
13	Bewoond nest (bezoek ouders)
14	Transport voedsel of ontlasting
15	Nest met eieren
16	Nest met jongen



Figuur 3. Masker zoals toegepast op de landelijke verspreiding om het aandeel broedende Scholeksters in stedelijk gebied uit te rekenen.

Door het landelijke beeld en het stedelijke beeld te vergelijken, kunnen we een factor uitrekenen waardoor het landelijke populatieaandeel (berekend uit eerdere atlasgegevens) gedeeld moet worden om zo een stedelijk broed totaal te kunnen vastleggen.

2.1.2 Nestoverleving op het dak

Veel van de stadse Scholeksters broeden op platte daken. Deze broedparen worden al jarenlang gevolgd via het *citizen science* project Scholekster op het Dak (www.scholeksterophetdak.nl). In het Jaar van de Scholekster werden waarnemers extra aangespoord om deel te nemen aan Scholekster op het Dak en om herhaaldelijk waarnemingen te doen van broedpaartjes op daken. Door gedurende de nestfase meerdere keren de status van het nest te controleren, kan worden gerekend aan de dagelijkse overlevingskans van de nesten volgens de Mayfield methode (zie kader). Op basis van de duur van de interval tussen twee opeenvolgende waarnemingen en de constatering of de eieren wel of niet hadden overleefd, werd het aantal overleefde nestdagen uitgerekend. Als een nest de periode niet had overleefd, werd aangenomen dat deze halverwege de interval verloren was gegaan (*midpoint assumption*). Ook intervallen waarbij de eerste waarneming in de eifase was en de tweede in de jongenfase werden meegenomen, waarbij werd aangenomen dat het nest halverwege het interval was uitgekomen. De ratio tussen het aantal overleefde en het totale aantal nestdagen (overleefd + niet overleefd) gaf de dagelijkse overlevingskans. Om tot de totale nestoverleving te komen werd de dagelijkse overlevingskans verheven tot de macht van het aantal dagen dat een Scholekster broedt: 25 dagen broeden plus 4 dagen eieren leggen, dus in totaal 29 dagen. Vervolgwaarnemingen die meer dan 30 dagen uit elkaar lagen, zijn buiten beschouwing gelaten.

2.1.3 Kuikenoverleving dakbroeders

Op basis van de gegevens van Scholekster op het Dak werd ook de kuikenoverleving bepaald volgens de principes van de Mayfield-methode. Er zijn twee verschillende berekeningen uitgevoerd, om de beschikbare data optimaal te gebruiken: één analyse op gezinsniveau (kans dat minstens één kuiken vliegvlug werd) en één op kuikenniveau (overlevingskans per kuiken).

Er is uitgegaan van vervolgwaarnemingen gedurende de kuikenfase. Dat wil zeggen dat intervallen zijn meegenomen waarbij de eerste waarneming betrekking had op kuikens, en de tweede waarneming ofwel betrekking had op kuikens, ofwel op een waarneming dat er geen kuikens meer waren. Aangenomen is dat een waarneming van nul kuikens betekende dat het broedpaar geen vliegvlugge kuikens heeft grootgebracht. Er waren ook intervallen waarbij de status bij

Mayfield-methode

De methode ontwikkeld door Mayfield (1975) houdt er rekening mee dat de meeste nesten niet bij het leggen van het eerste ei worden gevonden, maar veelal in een later stadium. Een aantal nesten is dus al mislukt voordat de waarnemer ze had kunnen vinden. Dat betekent dat het nestsucces wordt overschat als het alleen wordt bepaald op grond van de verhouding succesvolle/niet-succesvolle nesten ('klassieke methode'). De Mayfield-methode omzeilt dit grotendeels door alleen uit te gaan van de periode dat een nest is geobserveerd en met dagelijkse overlevingskansen van het broedsel te rekenen. Belangrijk hierbij is een controlebezoek nadat de vogels het nest hebben verlaten. Dan kan worden nagegaan of het nest al dan niet succesvol is geweest.

de tweede waarneming onbekend was. Hiervoor zijn twee varianten van de analyse uitgevoerd: bij de eerste is aangenomen dat de kuikens in dat geval dood waren (minimum) en bij de tweede is aangenomen dat de kuikens nog wel in leven waren (maximum). Wanneer de kuikens een interval niet overleefd hadden, werd aangenomen dat ze halverwege het interval waren doodgegaan (*midpoint assumption*).

Voor de overleving op kuikenniveau zijn alleen de waarnemingen gebruikt waarbij het aantal kuikens aan het begin en einde van het interval bekend was. Voor deze intervallen is het aantal overleefde kuikendagen berekend door het aantal overleefde kuikens te vermenigvuldigen met de duur van de interval en dit op te tellen bij het aantal verdwenen kuikens vermenigvuldigd met de helft van de intervalduur min één. Het aantal gevolgde kuikendagen bestond uit het aantal overleefde kuikens vermenigvuldigd met de duur van de interval plus het aantal verdwenen kuikens vermenigvuldigd met de helft van de intervalduur. De kuikenoverleving is berekend per leeftijdsklasse van 10 dagen (0-9, 10-19, 20-29 dagen). Hierbij is uitgegaan van de leeftijd aan het begin van elk interval. De overlevingskans van de totale leeftijdsklasse is berekend door de dagelijkse overlevingskans voor die leeftijdsklasse te verheffen tot de macht 10. Het product van deze overlevingskansen geeft de kans dat een kuiken vliegvlug werd. Vervolgwaarnemingen die meer dan 30 dagen uit elkaar lagen, zijn buiten beschouwing gelaten.

2.2 Kuikenoverleving in agrarisch gebied

Waarnemers die nestkaarten invullen voor de Scholeksters, blijven een nest doorgaans volgen tot het nest mislukt in de eifase, of tot de jongen het nest hebben verlaten. Gegevens over de overleving van deze jongen nadat ze het nest hebben verlaten, zijn schaars. Ook zijn deze gegevens zelden terug te voeren op het oorspronkelijke nest. Om het bijhouden van deze gegevens te vergemakkelijken, is een aanpassing gedaan in AviNest, de app waarmee in het veld nestkaarten zijn bij te houden. Door deze aanpassing, is het mogelijk om een vervolgwarneming van nesten te doen als de jongen zijn uitgekomen en buiten de locatie van het nest rondlopen.

Op basis van deze gegevens uit AviNest is de kuikenoverleving berekend op dezelfde manier als voor de dataset van Scholekster op het Dak (paragraaf 2.1.3).

2.3 Effectiviteit broedplatforms

Nestbeschermingsmaatregelen zijn relevant voor weidevogels zoals de Scholekster, omdat een lage reproductie veelal als bottleneck wordt aangewezen voor de afnemende aantallen van de soort (Teunissen & Soldaat, 2006; van Groen, 2020). Er komen te weinig jongen groot om een stabiele populatie in stand te houden. Een verbeterd nestsucces zou eraan kunnen bijdragen dat er meer kuikens per broedpoging uitvliegen. Doordat een broedplatform in principe bescherming biedt tegen grondpredatoren, heeft een nest op een broedplatform een betere kans om te overleven. Daarnaast kunnen de platforms geplaatst worden op locaties waar de nesten ontzien worden bij

landbouwwerkzaamheden. De broedplatforms bieden daarentegen geen bescherming meer in de kuikenfase zodra de kuikens het platform verlaten hebben.

Een broedplatform bestaat uit een ondiepe bak van circa 60x60 cm, geplaatst op een paal van ongeveer 100 cm hoogte op land, of 40 cm hoogte boven het water (zie figuur 4). Het platform is voorzien van een opstaande rand en gevuld met kiezels of schelpen(gruis) waarin een nestkuiltje gedraaid kan worden door de Scholeksters. De broedpaal wordt geplaatst in potentieel geschikt broedgebied voor Scholeksters op land, langs een slootkant, in een sloot of in een plasdras.

Om het broedsucces van Scholeksters op de broedplatforms te bepalen, is aan vrijwilligers gevraagd om broedplatforms te plaatsen en van elk bezet platform vanaf half maart 2023 het nestsucces bij te houden via een nestkaart, de Boerenlandvogelmonitor, of de app van de BFVW. Waarnemers is ook gevraagd om na het uitkomen van de eieren de overleving van de kuikens bij te houden en de doodsoorzaken te noteren (indien bekend). Ook is een registratie gedaan van niet-bezette broedplatforms, of als kuikens niet meer teruggevonden konden worden (nul-waarnemingen). Aan deelnemers aan dit onderzoek is een handleiding verstrekt, waarin ook formulieren zijn opgenomen om per platform de resultaten door te kunnen geven (zie bijlage 2). Daarbij werden ook gegevens verzameld over de locatie, de afmetingen, de gebruikte materialen en de monitoring van de Scholeksters op het broedplatform. Deze gegevens konden worden gebruikt om te kijken naar de factoren die meespelen bij de bezetting van broedplatforms en om het nestsucces te bepalen, zodat deze vergeleken kon worden met het nestsucces van natuurlijke nesten.



Figuur 4: Voorbeeld van een broedplatform boven land en boven water

2.3.1 Nestsucces op broedplatforms

Vanwege de ligging van nesten op een verhoogd platform, is het vermoeden dat de nesten beter beschermd zijn tegen grondpredatoren. Daarom is het belangrijk om te kijken naar het verschil in nestsucces (het succesvol doorstaan van het eistadium) van nesten op de broedplatforms en natuurlijke nesten, waarbij de verwachting was dat het nestsucces op broedplatforms hoger ligt. Dit nestsucces werd berekend met zowel de klassieke methode als de Mayfield-methode. De resultaten van de broedplatforms zijn vergeleken met de nestkaarten uit AviNest en de Boerenlandvogelmonitor (BVM) voor de periode 2019-2023 en de nestkaarten van Deltamilieu Projecten (DMP) uit 2023 (Arts, 2023).

2.3.2 Bezettingsgraad broedplatforms

Naast de effectiviteit van de broedplatforms, is het ook interessant om te weten of en, zo ja, welke factoren de bezettingsgraad van de broedplatforms beïnvloeden. Op het onderzoeksformulier konden de deelnemers gegevens invullen over het broedplatform. Daarnaast zijn op basis van de GPS-locaties van de broedplatforms de afstanden berekend in QGIS 3.28.3 (QGIS Development Team, 2023) tot verticale elementen (bomen, bebouwing, hoogspanning en windmolens) en infrastructuur (autowegen en wandel-/fietspaden) voor elk platform. Door de bezette platforms te vergelijken met de niet bezette platforms, kon er wat gezegd worden over de omgevingsfactoren en de specificaties van het platform zelf in relatie tot de bezetting van de platforms.

Met behulp van een Generalized Linear Mixed Model uit het 'lme4' package (Bates *et al.*, 2015) uitgevoerd in R.4.3.1 (R Core Team, 2023) is gekeken naar de specificaties van de broedplatforms en of deze invloed hebben op de bezettingsgraad. Voor 223 broedplatforms waren er voldoende gegevens beschikbaar voor deze analyse. De responsvariabele was de bezettingsgraad, welke binomiaal verdeeld was; wel (1) of niet bezet (0). De verklarende variabelen die meegenomen zijn, zijn plaatsingsjaar, locatie, hoogte, materiaal, substraat en dikte substraat (tabel 2).

Om te bepalen welke variabele het grootste deel van de variatie in het model kan verklaren (wel of niet bezet), is de functie 'model.avg' uit het 'MuMIn'-package (Barton, 2023) toegepast in R. Deze functie genereert een geordende lijst met combinaties van de verklarende variabelen op basis van de bijbehorende informatiecriteria van het model, zoals de AICc (Akaike Information Criterion corrected), de log-likelihood, het aantal vrijheidsgraden en de weging.

Variabele	Categorieën
Plaatsingsjaar	2019, 2020, 2021, 2022 & 2023
Locatie	Land, plas-dras, slootkant & water
Hoogte	0-50cm, 51-100cm, 101-150cm, 151-200cm & 200+cm
Materiaal	Betonplex, hout, kunststof & overig (o.a. verkeersborden)
Substraat	Grind, schelpen & combi (grind + schelpen)
Dikte substraat	0-2cm, 3-5cm & 6+cm

Tabel 2: De variabelen en bijbehorende categorieën.

3. Resultaten

3.1 Inzicht in de stedelijke populatie

3.1.1 Aandeel van de broedpopulatie

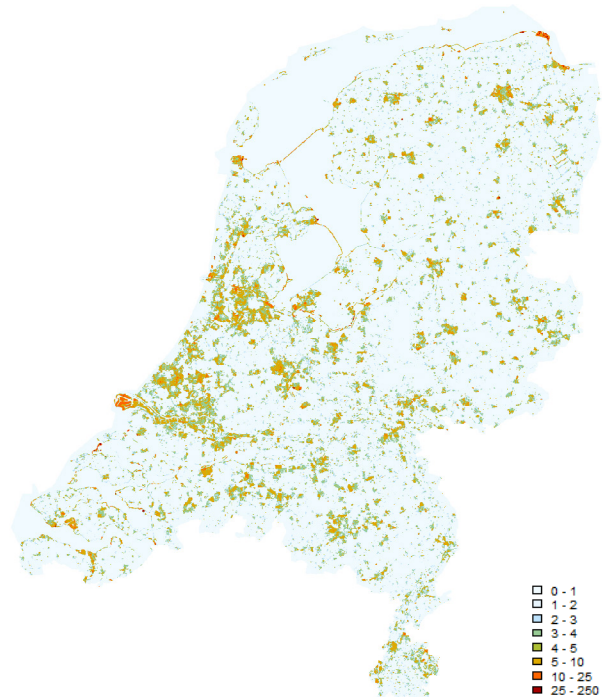
Van de 3.184 beschikbare kilometerhokken zijn er uiteindelijk 121 volledig geteld door 84 individuele waarnemers. Daarnaast zijn, zoals aangegeven in paragraaf 2.1.1. bij de methodiek, ook gegevens uit andere projecten gebruikt om dichtheidskaarten te modelleren.

De dichtheidsberekeningen zijn uitgevoerd met verschillende variabelen en schaalgroottes. De schaalgroottes bleken een grotere invloed te hebben op het dichtheidsbeeld dan de verschillende covariaten. Een kleinere schaal houdt meer precisie in, maar het is op deze schaal ook lastiger om nauwkeurige aantallen te modelleren. Voor deze analyse gebruiken we een goed midden: 250 x 250 meter.

Het aantal in stedelijk gebied broedende Scholeksters in Nederland komt bij deze berekening neer op ongeveer 6.000 tot 8.000 broedparen. Dit is ongeveer 20% van de 30.000 tot 37.000 in Nederland aanwezige broedparen (Sovon 2022). Fors meer dus ten opzichte van 2008, toen 4% van de landelijke populatie in stedelijk gebied broedde (Ens *et al.* 2011). In figuur 5 is in een dichtheidskaart (schaal 250 x 250 meter) weergegeven hoe de verspreiding over Nederland in stedelijk gebied is. Op de kaart is zichtbaar dat in sommige gevallen ook niet-stedelijke infrastructuur is meegenomen, zoals wegen op dijken, zodat de stedelijke populatieschatting volgens deze methodiek waarschijnlijk eerder een overschatting dan een onderschatting oplevert. Dit is inherent aan de gebruikte kaartlaag. Bij het maken van deze kaartlaag zijn namelijk satellietgegevens en/of spectrale data gebruikt om urbaan gebied in kaart te brengen, waardoor er artefacten kunnen ontstaan bij niet-stedelijke infrastructuur met stedelijke kenmerken. Het effect van deze artefacten op de uitkomsten is waarschijnlijk gering.

3.1.2 Nestoverleving op het dak

Via scholeksterophetdak.nl zijn 1.289 broedparen ingevoerd tijdens het broedseizoen van 2023. Daarmee is flink gehoor gegeven aan de oproep om nesten op daken te volgen. In 156 gevallen was er bij de eerste waarneming sprake van eieren, in 490 gevallen waren er jongen en in 586 gevallen was de exacte status onbekend, bijvoorbeeld omdat er geen zicht was op het nest. Er waren 263 vervolgwarnemingen van in totaal 119 broedparen die bruikbaar waren voor berekening van de nestoverleving (ter vergelijking, in 2020, 2021 en 2022 waren dit respectievelijk 90, 89 en 36 vervolgwarnemingen). Van deze broedparen broedden 105 hun eieren succesvol uit, slechts vier verloren



Figuur 5. Relatieve dichtheidskaart van de broedpopulatie van de Scholekster in stedelijk gebied (zie ook figuur 3 voor de ligging van het stedelijk gebied). Rood geeft hogere relatieve dichtheden aan, groen lagere dichtheden. De blauwe delen zijn de niet-stedelijke gebieden. De broedpopulatie in deze gebieden wordt niet weergegeven.

hun nest. In totaal werden 1.608 nestdagen gevolgd waarvan vier niet overleefd. Dit komt uit op een dagelijkse overlevingskans van ruim 99,7% en een totale nestoverleving van 93,0%. Wanneer in deze berekening alleen de nesten worden meegenomen waarvan bekend is of de eieren uitkwamen, omdat niet zeker is of onsuccesvolle nesten wel gemeld werden, komt de dagelijkse nestoverleving nog steeds op 99,7% uit met een totale nestoverleving van 92,3%.

3.1.3 Kuikenoverleving dakbroeders

In 2023 werden van 371 scholekstergezinnen minstens twee waarnemingen in de kuikenfase ingevoerd op scholeksterophetdak.nl. In totaal ging het om 810 bruikbare vervolgwarnemingen. Daarvan werden er 676 ingevoerd met een bekend aantal kuikens en 76 met een onbekend aantal kuikens. Het uiteindelijke lot van 58 gezinnen was onzeker. Aangenomen dat bij een onzeker lot de kuikens niet hadden overleefd (variant 1), kwam het aantal gevolgte en overleefde dagen uit op respectievelijk 5.108 en 5.010, wat resulteert in een dagelijkse overlevingskans van een gezin van 98,1% en een kans van 55,9% dat na 30 dagen minstens één

kuiken vliegvlug werd. In het meest optimistische scenario, waarbij kuikens met een onbekend lot wel overleefd hadden (variant 2), kwam het aantal gevolgde en overleefde dagen uit op respectievelijk 5.216 en 5.175, wat neerkomt op een dagelijkse overlevingskans van 99,2% en een kans van 78,9% dat minstens één kuiken vliegvlug werd.

De overlevingskans per kuiken kon alleen berekend worden voor de gezinnen waarvan bij elke opeenvolgende waarneming het aantal kuikens werd genoteerd. Uitsplitst per leeftijdsklasse van 10 dagen leverde dat respectievelijk 4.929, 1.664 en 1.111 gevolgde kuikendagen op, waarvan respectievelijk 4.757, 1.623 en 1.092 overleefd. Dat betekent dat kuikens gemiddeld 70,1% kans hadden om de eerste periode van 10 dagen te overleven, 77,9% kans om de tweede periode te overleven en 84,2% kans om de laatste periode te overleven. Samen maakt dat 46,0% kans om vliegvlug te worden.

Het aantal vliegvlugge kuikens dat per broedpoging wordt geproduceerd is het product van het nestsucces, het aantal eieren per uitgekomen nest en de kuikenoverleving. De Scholekster produceert gemiddeld ongeveer 3,0 uitgekomen eieren per succesvol nest (www.sovon.nl). Dat houdt in dat er in 2023 per broedpoging op het dak $92,3$ of $93,0\%$ (min of max) $\times 3,0 \times 46,0\%$ = ongeveer 1,3 kuikens uitvlogen.

3.2 Kuikenoverleving van niet-dakbroeders

Voor het bepalen van de kuikenoverleving werden scholekstergezinnen gedurende het broedseizoen via een nestkaart gevolgd; in totaal werden 365 nestkaarten ingevuld. Om een directe vergelijking mogelijk te maken met de data van Scholekster op het Dak is eerst een analyse gedaan van de gegevens van 2023. Voor de eerste drie leeftijdsklassen was het aantal gevolgde kuikendagen respectievelijk 2.070, 174 en 114 dagen, waarvan respectievelijk 1.927, 165 en 112 overleefd. Dit levert een overlevingskans per leeftijdsklasse op van respectievelijk 48,9%, 58,8% en 83,8%. Het product daarvan geeft een kans van 24,1% dat een kuiken in 2023 vliegvlug werd.

Voor de robuustheid van de analyse zijn ook nestkaartgegevens van 2019-2022 meegenomen. Dat leverde voor de gehele periode een grotere steekproef op met per leeftijdsklasse respectievelijk 4.987, 766 en 569 gevolgde kuikendagen, waarvan respectievelijk 4.656, 747 en 558 overleefde. Dat levert per leeftijdsklasse een overlevingskans op van respectievelijk 50,3%, 68,0% en 82,3%, wat inhoudt dat de kans om vliegvlug te worden tussen 2019 en 2023 ongeveer 28,1% was.

Het gemiddelde nestsucces van de Scholekster ligt landelijk de afgelopen jaren rond de 50% (www.sovon.nl). Volgens de bovenstaande berekening van het aantal kuikens dat per broedpoging vliegvlug wordt, betekent dit dat de grondbroedende Scholeksters ongeveer 0,4 jongen per broedpoging vliegvlug kregen (0,36 in 2023 en 0,42 in 2019-2023).

3.3 Effectiviteit broedplatforms

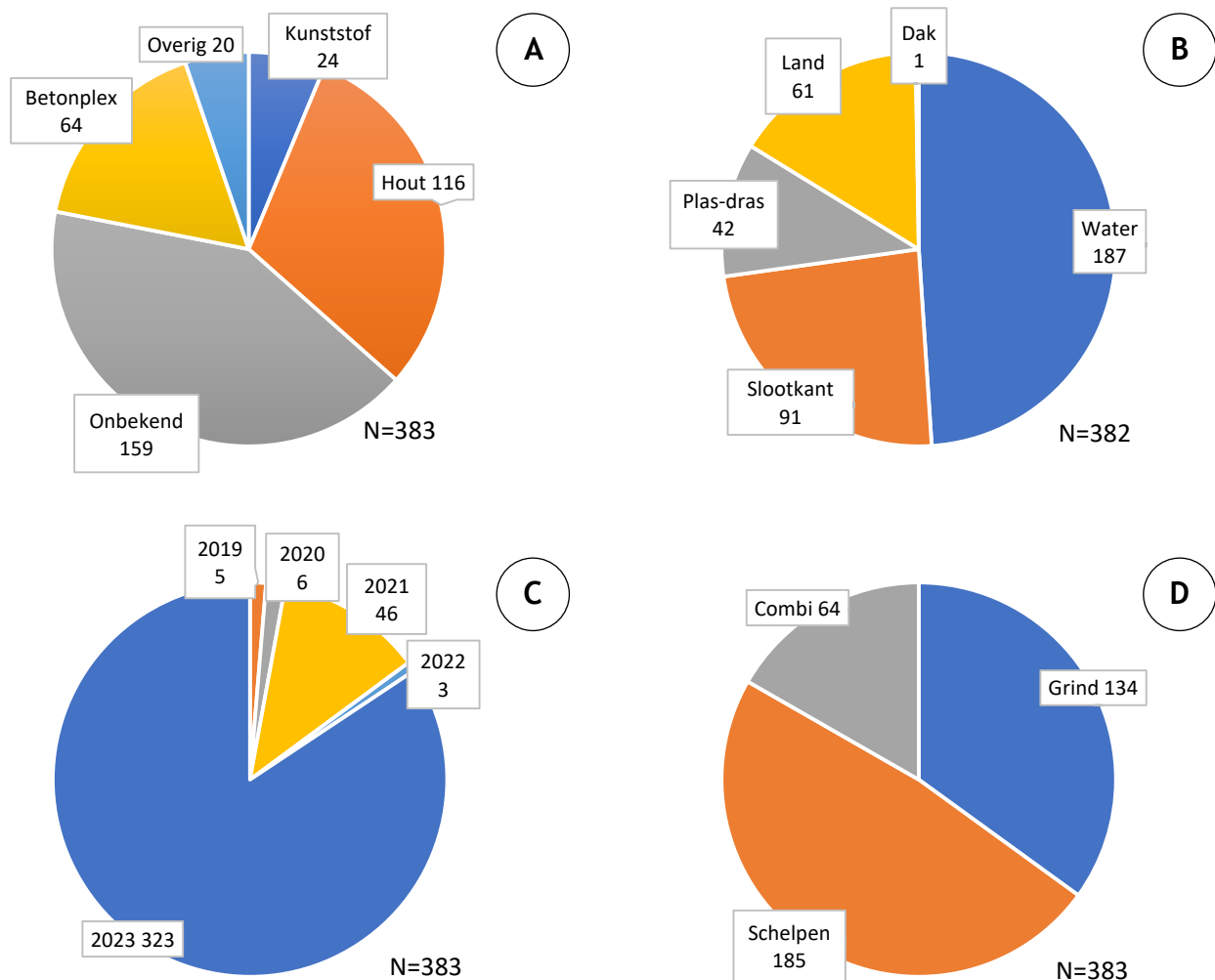
In 2023 is door Sovon vroeg in het voorjaar een oproep gedaan om broedplatforms in Nederland te maken en te plaatsen voor het onderzoek. Aan deze oproep werd gehoor gegeven door zo'n veertig deelnemende partijen; van particulieren tot collectieven en organisaties. Aan de hand van een door Sovon opgesteld protocol met de werkwijze en benodigdheden voor het maken van een broedplatform, konden de deelnemers zelf aan de slag gaan. Daarbij was het mogelijk om een materiaalkostenvergoeding te ontvangen tot vijftig euro per platform, bij inlevering van een onderzoeksformulier per platform.

In 2023 stonden door Nederland verspreid 470 broedplatforms, waarvan 381 nieuw gemaakt (zie figuur 6c). De platforms varieerden onder andere in het gebruikte materiaal, de locatie van plaatsing, het plaatsingsjaar en het gebruikte substraat (figuur 6). Op 53 broedplatforms werd een broedpoging ondernomen, waarvan op 49 door Scholeksters. Op de overige platforms zaten Kokmeeuwen (3) en Visdieven (1).

3.3.1 Nestsucces op de broedplatforms

Gedurende het Jaar van de Scholekster is op 49 van de 383 broedplatforms een broedpoging gedaan door Scholeksters, wat neerkomt op 13% van de platforms. In totaal 42 nesten hebben het eistadium succesvol doorstaan; daar zijn dus kuikens uitgekomen. Berekenen we het nestsucces via de 'klassieke' methode (zie paragraaf 2.1.2), dan komen we uit op een nestsucces van 85,8%, een hoog uitkomstpercentage. Echter, om het nestsucces te bepalen, wordt de Mayfield-methode algemeen beschouwd als een realistischere methode. Een belangrijke voorwaarde voor de Mayfield-methode is dat er minimaal twee bezoeken hebben plaatsgevonden. In het protocol werd geadviseerd minimaal één keer in de twee weken het broedplatform te bezoeken voor de monitoring, zodat aan deze eis ruimschoots wordt voldaan.

Echter, aangezien de exacte bezoekenmomenten niet altijd zijn geregistreerd in dit onderzoek, kon de Mayfield-methode niet worden toegepast op de resultaten van de broedplatforms. Omdat de aanwezigheid van Scholeksters op de broedplatforms goed te volgen



Figuur 6: Variatie in A) materiaalkeuze, B) locatie van plaatsing, C) plaatsingsjaar en D) het gebruikte substraat voor de broedplatforms

was, waarbij de ontwikkelingen nauwkeurig zijn gemonitord door de deelnemers van begin tot eind, gaan we er van uit dat er niet of nauwelijks (vroegtijdig mislukte) nesten zijn gemist. Daardoor verwachten we dat in deze specifieke situatie de resultaten van de klassieke benadering, waarbij een nestsucces van 85,8% werd berekend, dicht bij het realistische nestsucces van de broedplatforms zal liggen.

Ter vergelijking kijken we naar het nestsucces van natuurlijke (grond)nesten van Scholeksters in Nederland. Daarvoor is gebruik gemaakt van de nestkaarten uit AviNest en de Boerenlandvogelmonitor uit de periode 2019-2023. Voor een groot aandeel van deze nestkaarten zijn de bezoekmomenten bekend waardoor de Mayfield-methode toegepast kon worden en er direct ook een vergelijking gemaakt kon worden met de klassieke methode. Voor de periode van 2019-2023 waren 15.978 nestkaarten beschikbaar van de Scholekster, gemiddeld 3.196 nestkaarten per jaar. Het nestsucces over deze periode, berekend via de klassieke methode, komt uit op 73,3%. Voor een vergelijking met de resultaten van de broedplatforms kan het best gekeken

worden naar het nestsucces van 2023 (N=3.131). Via de klassieke methode kwam dat neer op 75,4%. Passen we de Mayfield-methode toe op de nestkaarten met minimaal twee bezoekmomenten (N=9.029) voor de periode 2019-2023, dan komen we tot een nestsucces van 49,2%. Kijken we specifiek naar 2023 (N=1.694) dan komen we op een iets positiever beeld met een nestsucces van 59,0%. In beide gevallen blijkt de klassieke methode een overschatting te geven van het nestsucces.

Tot slot hebben we de resultaten van de nestkaarten van Delta Milieu Projecten uit 2023 meegenomen voor een vergelijking met de resultaten van de broedplatforms in 2023. In de Zeeuwse Delta zijn in totaal 239 nestkaarten aangemaakt, waarvan 123 bruikbaar waren voor het berekenen van het nestsucces via de klassieke methode. Van deze 123 nesten, zijn er 73 verloren gegaan in de eifase, wat neerkomt op een nestsucces van 40,7%. Dat percentage is vermoedelijk ook nog een overschatting, zo blijkt hierboven uit het verschil tussen beide methodieken.

Zetten we al deze percentages van het broedseizoen van 2023 op een rijtje (tabel 3), dan zien we dat het niet-stedelijke nestsucces het hoogst is op de broedplatforms. Het percentage succesvolle nesten op de broedplatforms (85,8%) kon niet berekend worden aan de hand van de Mayfield-methode, maar wordt door de intensieve monitoring als reëel beschouwd. Daarom is deze goed te vergelijken met het resultaat van de Mayfield-methode voor AviNest en de Boerenlandvogelmonitor (59,0%). Dat levert een verschil in nestsucces op van 26,8 procentpunten. Het nestsucces berekend met de Mayfield-methode voor de periode van 2019-2023 (49,2%) ligt nog lager, waardoor het verschil in nestsucces kan oplopen tot meer dan 35 procentpunten; een aanzienlijk verschil.

Tabel 3: Overzicht van het nestsucces van de broedplatforms, AviNest & BVM en Delta Milieu Projecten (DMP), waarbij de kleur de betrouwbaarheid van het nestsucces weergeeft (op basis van methodiek berekening en intensiteit monitoring).

Nestsucces 2023	Klassiek	Mayfield	Betrouwbaarheid
Broedplatforms	85,8%	-	Goed
Avinest/BVM	75,4%	59,0%	Redelijk
DMP	40,7%	-	Laag



Figuur 7: Overzicht van de verspreiding van de broedplatforms over Nederland in het voorjaar van 2023

3.3.3 Kuikenoverleving broedplatforms

Door het verhoogde broedplatform lijken de nesten van Scholeksters beter beschermd tegen predatie. In tegenstelling tot de andere steltlopers worden de kuikens van Scholeksters gevoerd door de oudervogels, waardoor ze in theorie op het platform zouden kunnen blijven zitten, veilig voor grondpredatoren. In de praktijk bleek dit anders te liggen. Op basis van veldwaarnemingen en beeldmateriaal van wildcamera's (bron: Harry Tijs) is gebleken dat de jonge Scholeksters na het uitkomen dezelfde dag nog het broedplatform verlaten. Mogelijk omdat de kuikens makkelijk ten prooi kunnen vallen aan roofvogels, kraaien en meeuwen bij gebrek aan schuilmogelijkheden op het broedplatform. De broedplatforms zelf zijn dus geen beschermingsmaatregel voor de kuikenfase. Echter, als gevolg van het verhoogde nestsucces, is de kans dat er per broedpoging jongen groot komen vermoedelijk wel groter geworden. Van de 49 nesten op de broedplatforms zijn er minimaal 22 jongen vliegvlug geworden. Omgerekend gaat het dan om 0,45 jongen per paar. Dat ligt hoger dan de benodigde 0,35 jongen per paar voor een duurzame instandhouding van de populatie (Frauendorf 2022). Op basis van de nestkaarten van Delta Milieu Projecten lag het aantal jongen per paar twee keer zo laag, met 0,22 jongen per paar. Voor AviNest lag de kuikenoverleving in 2023 op 0,36 jongen per paar en over een langere periode (2019-2023) lag dit iets hoger met 0,42 jongen per paar. Voor de Boerenlandvogelmonitor is het aantal jongen per paar niet doorberekend.

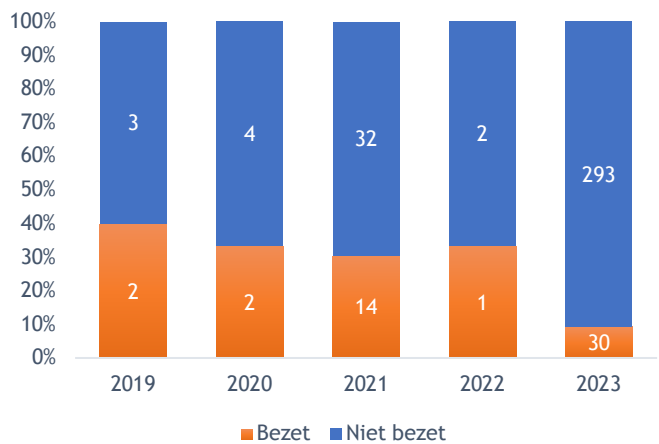
3.3.4 Bezetting van broedplatforms

De afstanden tot verticale elementen en infrastructuur verschilden niet tussen de bezette en niet bezette broedplatforms (N=189). Op basis van een visuele beoordeling van de boxplots per afstandstype (bijlage 1), was er geen verschil zichtbaar tussen de bezette en niet bezette platforms; de mediaan en het gemiddelde vielen in alle gevallen binnen de grenzen van beide boxen (bezet/niet bezet). Vermoedelijk is in veel gevallen bij het plaatsen van de broedplatforms al rekening gehouden met een opener karakter van de omgeving. Daarnaast past de afwezigheid van een verschil binnen het beeld dat de Scholekster minder gevoelig is voor verticale elementen bij het selecteren van een nestlocatie ten opzichte van andere weidevogels, zoals de Grutto *Limosa limosa* (Van der Vliet *et al.*, 2010; Everaert *et al.*, 2018; Visser *et al.* 2022).

Bij de analyse van de relatie tussen kenmerken en bezettingsgraad van de broedpalen (N=223), werd in eerste instantie plaatsingsjaar meegenomen als een vaste variabele met twee categorieën; geplaatst vóór 2023 of geplaatst in 2023. In het model was een duidelijk significant effect zichtbaar waarbij plaatsingsjaar een aanzienlijk deel van de variatie verklaarde. Dat

viel in de lijn der verwachting, aangezien 40% van de 49 bezette broedplatforms in 2023 al in een eerder jaar geplaatst was, terwijl de eerder geplaatste broedplatforms slechts 16% van het totaal aantal uitmaakten (figuur 8). Echter, broedplatforms die vóór het Jaar van de Scholekster geplaatst waren, stonden mogelijk op goede weidevogellocaties, waardoor het de vraag is in hoeverre het plaatsingsjaar een bepalende factor is. Het is aannemelijk dat het gebied ook een rol kan spelen in de bezettingsgraad voor deze broedplatforms. Daarom is er voor gekozen om in het model plaatsingsjaar als random effect mee te nemen. Het is dus niet uitgesloten dat er gewenning aan de broedplatforms kan optreden, maar dat is niet aantoonbaar met de huidige gegevens.

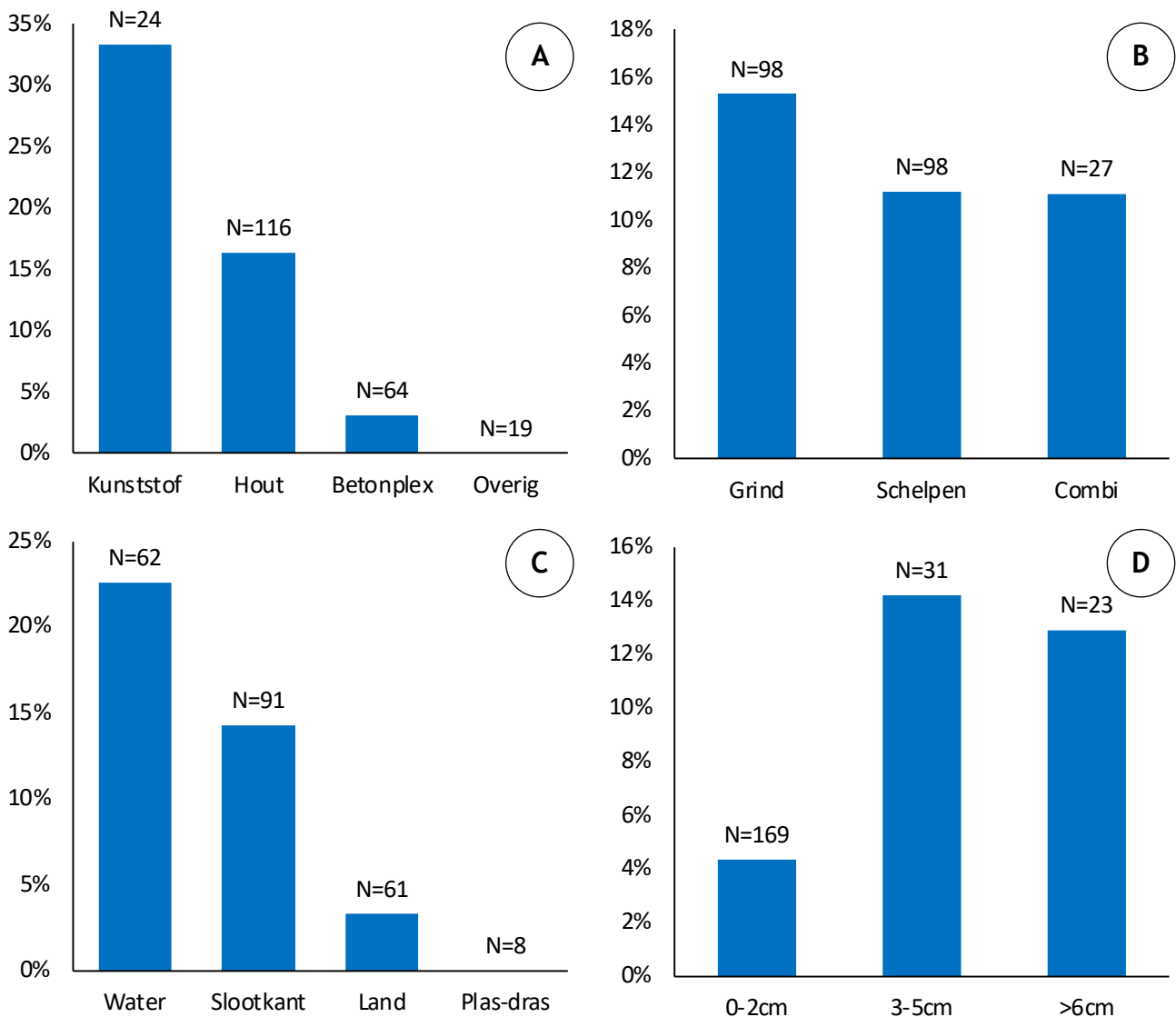
Aan de hand van correlatiematrix is bepaald of er variabelen te veel met elkaar gecorreleerd waren, wat ruis kan veroorzaken in het model. Alleen de variabele 'hoogte' bleek sterk gecorreleerd met de locatie, wat begrijpelijk is; boven water zijn de platforms een stuk lager geplaatst dan boven land. Om die reden is de variabele hoogte uit het model gehaald. De variabele 'locatie' omvat dus in het model zowel de plek van plaatsing als de hoogte, daar kan in het model geen onderscheid voor gemaakt worden.



Figuur 8: Bezettingsgraad (%) van de broedplatforms in 2023, op basis van plaatsingsjaar.

Uit het model kwam naar voren dat de variabelen 'materiaal' en 'substraat' de belangrijkste verklarende factoren waren voor de bezettingsgraad van de broedplatforms in 2023. Voor 'materiaal' lieten 'kunststof' en 'hout' een hogere bezettingsgraad zien ten opzichte van 'betonplex' en 'overig' (figuur 9a). Voor 'substraat' leek 'grind' te leiden tot een hogere bezettingsgraad ten opzichte van 'schelpen' of 'combi' (figuur 9b).

van het model leken de 'locatie' en de 'dikte van het substraat' in mindere mate effect te hebben op de bezettingsgraad. Echter, in figuren 9c en 9d lijkt er voor deze variabelen ook een lichte voorkeur aanwezig, waarbij de bezettingsgraad hoger lijkt wanneer het platform boven water of in de slootkant wordt gezet en er een laag substraat beschikbaar is van minimaal drie centimeter.



Figuur 9: Bezettingsgraad (%) van de broedplatforms, op basis van A) materiaal, B) substraat, C) locatie en D) dikte substraat.

4. Discussie en conclusies

4.1 Aandeel Scholeksters in stedelijk gebied neemt toe

Tussen 2009 en 2023 is het percentage Scholeksters dat in stedelijk gebied broedt fors toegenomen van 4% naar 20% (Ens *et al.* 2011, deze publicatie). Dit komt enerzijds door een toename van het aantal Scholekster dat in de stad broedt, en anderzijds door een verdere afname van het aantal Scholeksters buiten de stad. Als we naar de absolute aantallen kijken (tabel 4) zien we dat het aantal Scholeksters in stedelijk gebied ongeveer is verdubbeld ten opzichte van 2009. Een ontwikkeling die in het eerste Jaar van de Scholekster al werd voorzien (Ens *et al.* 2011). Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de aantalsschattingen zijn omgeven door onzekerheidsmarges.

In haar promotieonderzoek geeft Frauendorf (2022) een idee van waar de groei van de stedelijke populatie uit verklaard kan worden. Zij keek naar het broedsucces van Scholeksters in verschillende milieus. Uit dit onderzoek en dat van Allen *et al.* (2021) is gebleken dat minimaal 0,35 kuikens per paar moet uitvliegen om de populatie in stand te kunnen houden. Frauendorf liet zien dat deze drempel alleen in stedelijk gebied wordt gehaald. In alle overige habitats ligt de kuikenproductie te laag. Onderzoek in Assen van Bert Dijkstra (2016) laat een vergelijkbaar beeld zien. In stedelijk gebied neemt het aantal broedparen over de jaren toe en is de jongenproductie duidelijk hoger dan in het landelijke gebied.

Als deze trend zich blijft doorzetten, is te verwachten dat het aandeel broedende Scholeksters in stedelijk

gebied in relatieve en absolute zin nog verder kan toenemen. Op termijn kan de Scholekster daarmee steeds meer een stadsvogel worden die in stedelijk gebied een duurzame populatie kan handhaven, maar in aantallen een fractie is van het aantal Scholeksters dat ooit in Nederland heeft gebroed.

4.2 Nestsucces en kuikenoverleving

Analyse van de gegevens die werden verzameld in het kader van Scholekster op het Dak liet zien dat het aantal uitgevlogen kuikens per paar voor dakbroeders ook in 2023 fors hoger was dan de vereiste 0,35 om de populatie in stand te houden (zie tabel 5). Met een geschatte 1,3 kuikens per broedpoging ligt het aantal Scholeksters dat op daken vliegvlug wordt maar liefst driemaal hoger dan de geschatte 0,4 kuikens per paar op basis van gegevens binnengekomen via AviNest. Het hogere broedsucces van dakbroeders ligt aan een combinatie van een veel hoger nestsucces en een aanzienlijk hogere kuikenoverleving. Beide zijn in het geval van dakbroeders bijna tweemaal zo hoog als voor niet-dakbroeders.

Het is interessant om te zien dat in andere studies vergelijkbare verschillen worden gevonden. Zo hebben leden van de Vogelwerkgroep IJsselmonde in het Jaar van de Scholekster in hun werkgebied zo veel mogelijk scholeksterparen gevolgd en voor de nesten met bekend resultaat kwamen zij uit op (minimaal) gemiddeld respectievelijk 0,84 en 0,33 uitgevlogen jongen per nest voor dakbroeders (N=10) en niet-dakbroeders (N=21) (Godijn *et al.* 2024).

Tabel 4: ontwikkeling aantal broedparen Scholekster in stedelijk gebied

	Geschat aantal broedparen	Percentage in stedelijk gebied	Geschat aantal broedparen stedelijk
1998-2000	80.000 - 130.000		
2009	87.000 - 100.000	4%	3.480 - 4.000
2018-2020	30.000 - 37.000		
2023		20%	6.000 - 8.000

Tabel 5: samenvatting kuikenoverleving van de Scholekster op basis van verschillende datasets

Dataset	Kuikens vliegvlug per paar
Scholekster op het Dak 2023	1,3
Vogelwerkgroep IJsselmonde dakbroeders 2023	1,2
AviNest 2023	0,36
AviNest 2019-2023	0,42
Vogelwerkgroep IJsselmonde agrarisch 2023	0,33
Broedplatforms 2023	0,45
Nestkaarten Delta Milieu Projecten	0,22

Zowel de landelijke waarde van 0,36 in 2023 als de regionale waarde van 0,33 op IJsselmonde liggen dichtbij de 0,35 die volgens Allen *et al.* (2021) nodig is voor een stabiele populatie. Zeker voor de landelijke schatting zal echter gelden dat de gevonden waarde eerder een overschatting dan een onderschatting betreft, omdat gegevens van nesten en/of kuikens die heel snel verdwijnen vaak ondervertegenwoordigd zijn in dit type datasets (door een kleinere trefkans). De waarde voor het aantal uitgevlogen kuikens per broedpoging op daken ligt echter wel zoveel hoger dan het benodigde minimum, dat het aannemelijk is dat de stedelijke populatie fungeert als een bronpopulatie voor verdere kolonisatie van het stedelijk gebied en waarschijnlijk ook het effect van de achteruitgang in agrarisch gebied op de landelijke trend (gedeeltelijk) dempt.

4.3 Effectiviteit van broedplatforms

Op basis van het onderzoek tijdens het Jaar van de Scholekster lijkt het erop dat het nestsucces op de broedplatforms hoger ligt ten opzichte van natuurlijke nesten, wat de kansen voor een paar Scholeksters vergroot om jongen groot te brengen. De dataset is echter beperkt (49 nesten) en niet optimaal door een gebrek aan informatie over de bezoekenmomenten. Vervolgmonitoring op een grotere schaal met meer informatie over de bezoekenmomenten kan de inzichten in de effectiviteit verder vergroten.

4.3.1 Bezetting broedplatforms

De omgevingsfactoren lijken op basis van dit onderzoek in mindere mate bepalend voor de bezettingsgraad, wanneer enige openheid rondom het broedplatform gewaarborgd wordt. De variabelen 'materiaal' en 'substraat' lijken relevant bij de keuze van een broedplatform op basis van het model, maar ook voor de variabelen 'locatie' en 'dikte substraat' lijkt er een lichte voorkeur aanwezig op basis van figuur 5. Omdat niet alle relevante factoren meegenomen konden worden, is voorzichtigheid bij de interpretatie van de resultaten genoodzaakt. Dat niet alle factoren meegenomen konden worden kwam deels doordat bepaalde factoren lastig te meten zijn, zoals de predatiedruk, en deels doordat de onderzoeksformulieren niet volledig waren ingevuld, waardoor van een aantal factoren te weinig data beschikbaar was om deze mee te kunnen nemen in de analyse. Zodoende zijn onder andere de variabelen 'plaatsingsdatum' en de 'beschikbaarheid van ongemaaid gras/plas-dras' weggelaten. In hoeverre de uitkomsten van de analyses overeenkomen met de realiteit is dus lastig in te schatten. Wel kunnen de uitkomsten een indicatie geven voor relevante specificaties bij het maken en plaatsen van de broedplatforms.

Een voorzichtige inschatting op basis van alle signalen uit 2023 is als volgt: een broedplatform heeft in potentie een grotere kans om bezet te raken wanneer:

1. het platform gemaakt wordt van hout of kunststof in tegenstelling tot betonplex,
2. er grind in plaats van schelpen als substraat wordt gebruikt,
3. het platform geplaatst wordt in de sloot of slootkant in plaats van op land (of plasdras),
4. de dikte van het substraat minimaal 3 cm is,
5. het platform op tijd wordt neergezet (voordat de Scholeksters arriveren in hun territoria) en
6. voldoende openheid wordt gewaarborgd.

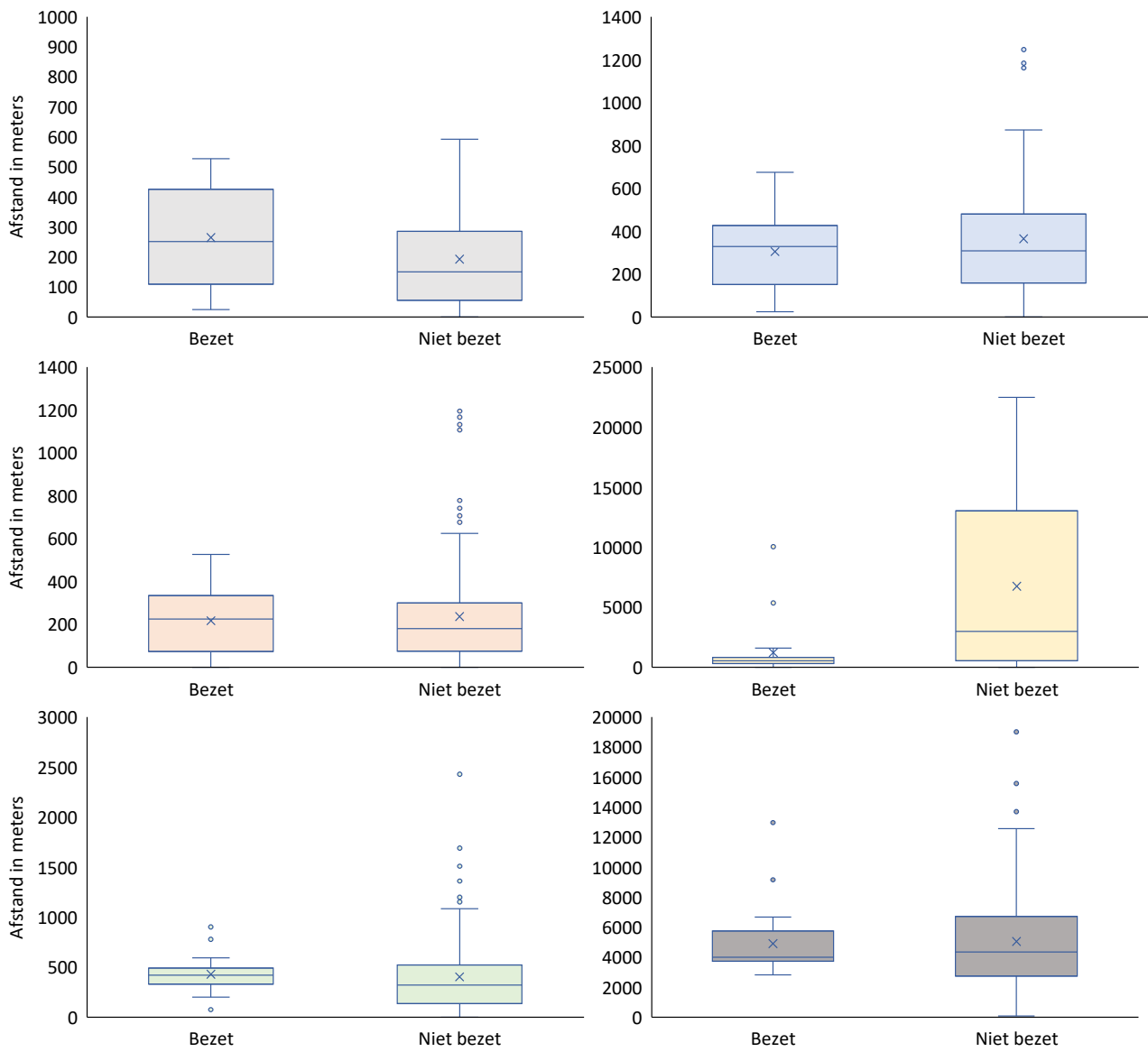
Het verdient aanbeveling om de broedprestaties van Scholeksters op broedplatforms voor langere tijd te blijven onderzoeken. De resultaten van de monitoring in 2023 laten voorzichtig een positief beeld zien, maar dat is nog onvoldoende om het broedplatform als effectieve beschermingsmaatregel voor Scholeksters in agrarisch gebied te bestempelen.

Literatuur

- Allen, Andrew M., Eelke Jongejans, Martijn van de Pol, Bruno J. Ens, Magali Frauendorf, Martijn van der Sluijs, and Hans de Kroon. 2022. "The Demographic Causes of Population Change Vary across Four Decades in a Long-Lived Shorebird." *Ecology* 103(4): e3615. <https://doi.org/10.1002/ecy.3615>
- Arts, F.A. (2023). Broedsucces van de scholekster in de Provincie Zeeland, broedseizoen 2023. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2023-09. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Barton, K. (2023). Package 'MuMIn'. Version 1.47.5, 1(18), 439.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., Walker, S. (2015). "Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4." *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48.
- Duijns S., Manche P., Nienhuis J., Goffin B., Brinkman C., Sierdsema H. & Wortel M. 2022. Resultaten van het voorbereidende Jaar van de Scholekster. Sovon-rapport 2023/11. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Dijkstra B. & Dillerop R. 2016. Broedlocaties en broedsucces van urbane Scholeksters *Haematopus ostralegus* onder de loep. *Drentse Vogels* 30: 25-33. Ens B.J., Aarts B., Hallmann C., Oosterbeek K., Sierdsema H., Slaterus R., Troost G., van Turnhout C., Wiersma P., Nienhuis J. & van Winden E. 2011. Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. Sovon-onderzoeksrapport 2011/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Everaert, J., Wouters, T. E., & Janssens, J. (2018). Advies over verstoringsafstanden voor akker- en weidevogels bij windturbines.
- Frauendorf, M. (2022). Causes of spatiotemporal variation in reproductive performance of Eurasian oystercatchers in a human-dominated landscape. NIOO Thesis 194. PhD Thesis, Radboud University, Nijmegen, The Netherlands.
- Godijn N., Fokker K.C. & Elzerman S.D. (2024). De scholekster als broedvogel op het eiland IJsselmonde. Intern verslag Vogelwerkgroep IJsselmonde 2024 (1). Natuurvereniging IJsselmonde, Ridderkerk.
- van Groen, F. (2020). Oorzaken afname weidevogels. *De Gierzwaluw*, 58(1), 29-37.
- Mayfield, H. (1961). Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255-261. QGIS Development Team (2022). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.r-project.org/>
- Sovon. 2022. Bouwstenen voor het Strategisch Plan Natura 2000: factsheets van vogelsoorten die betrokken zijn bij de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden. Sovon Vogelonderzoek Nederland Nijmegen.
- Sovon. 2023. Protocol Scholeksternesten op broedplatforms. Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Sovon. 2023. Telprotocol stadse Scholeksters. Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Teunissen, W. A., & Soldaat, L. L. (2006). Recente aantalsontwikkeling van weidevogels in Nederland. *De levende natuur*, 107(3), 70-74.
- Vergeer J.W., Boele A., van Bruggen J. & van Turnhout C. 2023. Handleiding Sovon Broedvogelmonitoring: Broedvogel Monitoring Project en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Visser, T., Meijninger, W., Roerink, G., Kleyheeg, E., & Goedhart, P. (2022). Ontwikkeling systematiek voor vaststellen en monitoren van habitatkwaliteit agrarisch gebied. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3156). Wageningen Environmental Research.
- van der Vliet, R. E., van Dijk, J., & Wassen, M. J. (2010). How different landscape elements limit the breeding habitat of meadow bird species. *Ardea*, 98(2), 203-209.

Bijlagen

Bijlage 1 - broedplatforms, verticale elementen en infrastructuur



Boxplots van de afstanden van de bezette en niet bezette broedplatforms tot verticale elementen en infrastructuur, met A) Autowegen, B) Bebouwing, C) Bomen, D) Hoogspanning, E) Wandel- en fietspaden en F) Windmolens.

Bijlage 2 - formulier monitoring broedplatforms

Formulier monitoring broedplatforms

Pagina 1: basisgegevens project

Uw gegevens

Naam:	
E-mailadres:	
Organisatie:	

Informatie projectgebied

Naam gebied/polder:	
Omschrijving gebied:	

Gegevens broedplatforms

(gebruik s.v.p. voor elk type broedplatform een apart formulier)

Materiaal platform:	<input type="radio"/> Polyethyleen <input type="radio"/> Betonplex <input type="radio"/> Hout <input type="radio"/> Metaal <input type="radio"/> Anders, namelijk ... <input type="text"/>
Vorm platform:	<input type="radio"/> Vierkant <input type="radio"/> Rond
Afmetingen platform (cm x cm of diameter in cm):	
Hoogte platform boven grond- of wateroppervlak (cm):	
Type substraat:	<input type="radio"/> Grind <input type="radio"/> Schelp(gruis) <input type="radio"/> Mos <input type="radio"/> Anders, namelijk ... <input type="text"/>
Dikte substraat (cm):	
Hoogte rand boven substraat (cm):	
Aantal platforms van dit type:	

Formulier monitoring broedplatforms

Pagina 2: Informatie per broedplatform

Gebruik voor het bijhouden van het nestsucces op de broedpaal de gebruikelijke invoer via Avinest, Boerenlandvogelmonitor of de app van de BFVW. Vul een samenvatting van de nestresultaten in op dit formulier. Vul voor elk individueel broedplatform een apart formulier in.

ID van broedplatform (nummer of code):	
Datum plaatsing:	
Locatie broedplatform (coördinaten):	
Locatie (land, sloot, slootkant, ...):	<input type="radio"/> Boven land <input type="radio"/> Bij slootrand <input type="radio"/> Boven water <input type="radio"/> Anders, namelijk ... <input type="text"/>
Aanwezigheid ongemaaid gras in directe omgeving broedplatform:	<input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee
Beschikbaarheid plas/dras in omgeving van broedplatform:	<input type="radio"/> Ja, afstand in meter: <input type="text"/> <input type="radio"/> Nee
Wel/niet bezet door scholekster:	
Datum eerste waarneming scholekster op platform:	
Datum eerste eileg (evt. geschat):	
Legselgrootte:	
Lotgeval	
Eieren uitgekomen (datum)	
Eieren gepredeerd (datum)	
Anders, ...	
Aantal kuikens vliegvlug:	
Opgroeihabitat kuikens:	<input type="radio"/> Gras <input type="radio"/> Mais <input type="radio"/> Anders, namelijk ... <input type="text"/>
Toelichting/bijzonderheden:	



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

