

Een verkenning van habitat en biologie van Paapjes in Noordoost- Nederland 2020- 2021



Herman van Oosten,
Willem van Manen,
Maja Roodbergen,
Louise Franssen,
Guus Jenniskens,
Chris van Turnhout &
Pauline Alefs

Sovon-rapport 2022/39



Een verkenning van habitat en biologie van Paapjes in Noordoost-Nederland 2020-2021

Herman van Oosten, Willem van Manen, Maja Roodbergen,
Louise Franssen, Guus Jenniskens, Chris van Turnhout
& Pauline Alefs



Dit rapport is samengesteld met subsidie van het Wereld Natuur Fonds, Vogelbescherming Nederland, Stichting Bettie Wiegmanfonds, Stichting Elise Mathilde Fonds, provincie Groningen, provincie Drenthe en Prins Bernhard Cultuur Fonds



PRINS BERNHARD
CULTUURFONDS



provincie
groningen

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2022

Dit rapport is samengesteld met subsidie van het Wereld Natuur Fonds, Vogelbescherming Nederland, Stichting Bettie Wiegmanfonds, Stichting Elise Mathilde Fonds, provincie Groningen, provincie Drenthe en Prins Bernard Cultuur Fonds

Wijze van citeren: van Oosten H., van Manen W., Roodbergen M., Franssen L., Jenniskens G., van Turnhout C. & Alefs P. 2022. Een verkenning van habitat en biologie van Paapjes in Noordoost-Nederland 2020-2021. Sovon-rapport 2022/36. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Foto's omslag: Herman van Oosten

Opmaak: John van Betteray, Sovon Vogelonderzoek Nederland

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.

Inhoud

Dankwoord	2
Samenvatting	3
1. Inleiding	5
2. Gebieden en methoden	7
2.1. Studiegebieden	7
2.1.1. Vledder Aa	7
2.1.2. Slokkert (Tempelstukken)	7
2.1.3. Wapserveld	8
2.1.4. Fochteloërveen	8
2.1.5. Bargerveen	8
2.1.6. De Wieden	8
2.2. Vegetatiestructuur en uitkijkposten	9
2.3. Insectenaanbod	9
2.4. Broedsucces	9
2.5. Dieet nestjongen	9
3. Resultaten	11
3.1. Vegetatiestructuur en uitkijkposten	11
3.2. Insectenaanbod	12
3.3. Aantallen per studiegebied	13
3.3.1. Slokkert (Tempelstukken)	13
3.3.2. Wapserveld	13
3.3.3. Fochteloërveen	14
3.3.4. Bargerveen	14
3.4. Broedsucces	14
3.5. Kleurringen	15
3.6. Dieet nestjongen	15
4. Discussie	17
4.1. Vegetatiestructuur	17
4.2. Insectenaanbod	17
4.3. Broedsucces	17
4.4. Dieet nestjongen	18
4.5. Eventuele knelpunten op de broedgronden	18
Literatuur	20



Nestlocatie van het Paapje in het Fochteloërveen, 14 juni 2020. Foto: Willem van Manen.

Dankwoord

Wij danken de volgende personen: Stef Waasdorp zocht en vond nesten in het Bargerveen en Oude Willem, Remco Versluijs koos de locaties voor de malaisevallen en de vegetatieplots, Arend van Dijk wees ons op territoria en was paapvraagbaak. Ook dank aan terreinbeheerders van Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer die ons toestonden in hun terreinen te werken: Rosalie Martens (Wieden), Ruben Kluit (Bargerveen), Widmar van der Meer (Vledder Aa), Ronald Popken (Wapserveld) en Roos Veeneklaas (Fochteloërveen). Marijn Nijssen

(Stichting Bargerveen) bedanken we voor de aansturing van het vegetatieonderzoek, en Jacintha van Dijk (Sovon) en Marije Kuiper (Vogelbescherming Nederland) voor commentaar op de conceptversie van dit rapport. Vogelbescherming Nederland (dank aan Ruud van Beusekom), Prins Bernhard Cultuurfonds, Stichting Elise Mathilde Fonds, de Stichting Bettie Wiegmanfonds, het Wereld Natuur Fonds en de provincies Drenthe en Groningen bedanken we voor de financiering.

Samenvatting

Het aantal broedende Paapjes neemt al decennia af in Nederland. Dit komt deels door bekende oorzaken zoals intensivering van de landbouw, maar deels ook door onbekende oorzaken. In de resterende Drentse bolwerken in hoogveen, open natte heide, natte beekdalen en lokaal in akkerranden vertoont het Paapje fluctuerende trends die niet goed begrepen worden.

In dit rapport beschrijven we de habitatkenmerken van gebieden waar nog wel, en niet of nauwelijks meer Paapjes broeden. In vier gebieden komen Paapjes (tot zeer recent) nog voor: Fochteloërveen (hoogveen), Wapserveld (natte heide), Vledder Aa (beekdalgrasland) en de Slokkert (onderdeel van de Tempelstukken, beekdalgrasland), in twee gebieden komt het Paapje niet tot nauwelijks voor: Bargerveen (hoogveen) en De Wieden (extensief agrarisch grasland). In 2020 zijn de vegetatiestructuur en aantallen potentiële uitkijkposten bepaald in deze gebieden en is het voedselaanbod bemonsterd met malaisevallen (behalve van het Wapserveld). In 2020 en 2021 is ook het nestsucces en het dieet van de nestjongen bepaald in het Fochteloërveen, Slokkert, Wapserveld en Bargerveen, en in 2021 zijn ook nestjongen gekleurringd.

Wat structuur betreft lijken er geen grote verschillen te zijn tussen gebieden waar wel of geen Paapjes meer zitten, maar wat aantal uitkijkposten betreft wel. Het grote aantal overjarige distels en fluitekruid zorgt voor een groot aantal zitposten in de beekdalgraslanden, meer dan in de andere gebieden. De grootste aantallen posten werden in de 2020-territoria geteld in de beekdalen en de kleinste in de onbezette plots. Dat kan wijzen op het belang van uitkijkposten bij de vestgingskeuze. In heidegebieden werden in 2020-territoria minder zitposten geteld dan in onbezette plots, echter het verschil is klein. De aantallen insecten die met de malaisevallen zijn gevangen variëren sterk tussen de gebieden, sterker

dan binnen het seizoen. In de beekdalen werden veel meer insecten gevangen dan op de natte heide en in het hoogveen, maar tegelijkertijd zijn er geen aanwijzingen dat het broedsucces op de heide en hoogveen lager is dan in de beekdalen en er werd geen sterfte van nestjongen vastgesteld.

Gesommeerd zijn in 2020 en 2021 van 40 nesten legselgrootte en van 39 nesten nestsucces bepaald. De legselgrootte was gemiddeld 5.7 eieren en gemiddeld vlogen 2.7 jongen uit. Per succesvol nest vlogen gemiddeld 5.1 jongen uit. Het klassieke nestsucces voor alle drie de gebieden samen (Fochteloërveen, Slokkert, Wapserveld) was 54%. De mislukte nesten waren waarschijnlijk alle gepreedeerd, omdat nesten veelal leeg waren voordat de jongen konden zijn uitgevlogen. Per nest per datum werden gemiddeld 263 ± 181 getelde prooien per nest gedetermineerd. In totaal werden prooien gevoerd uit 14 verschillende ordes. Met name volwassen kevers werden veel gevoerd in de terreinen, met terreinspecifieke verschillen. In 2021 zijn in totaal 80 nestjongen gekleurringd in alle vier de gebieden.

Op basis van onze eerste onderzoeksresultaten zijn knelpunten op de broedgronden nog niet onomstotelijk aan te tonen. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de knelpunten voor het Paapje in recent verlaten gebieden gerelateerd zijn aan vegetatiestructuur, het aantal uitkijkposten inclusief. Onduidelijk is echter of de aanwezige uitkijkposten allemaal even waardevol voor Paapjes zijn. Een punt van aandacht betreft de (vermoede) gevoeligheid van deze soort voor nestpredatie.

Ook in toekomstige jaren willen we dit onderzoek naar het Paapje voortzetten om mogelijke knelpunten op de broedgronden in Nederland beter te duiden, zodat eventuele beheermaatregelen hierop afgestemd kunnen worden.

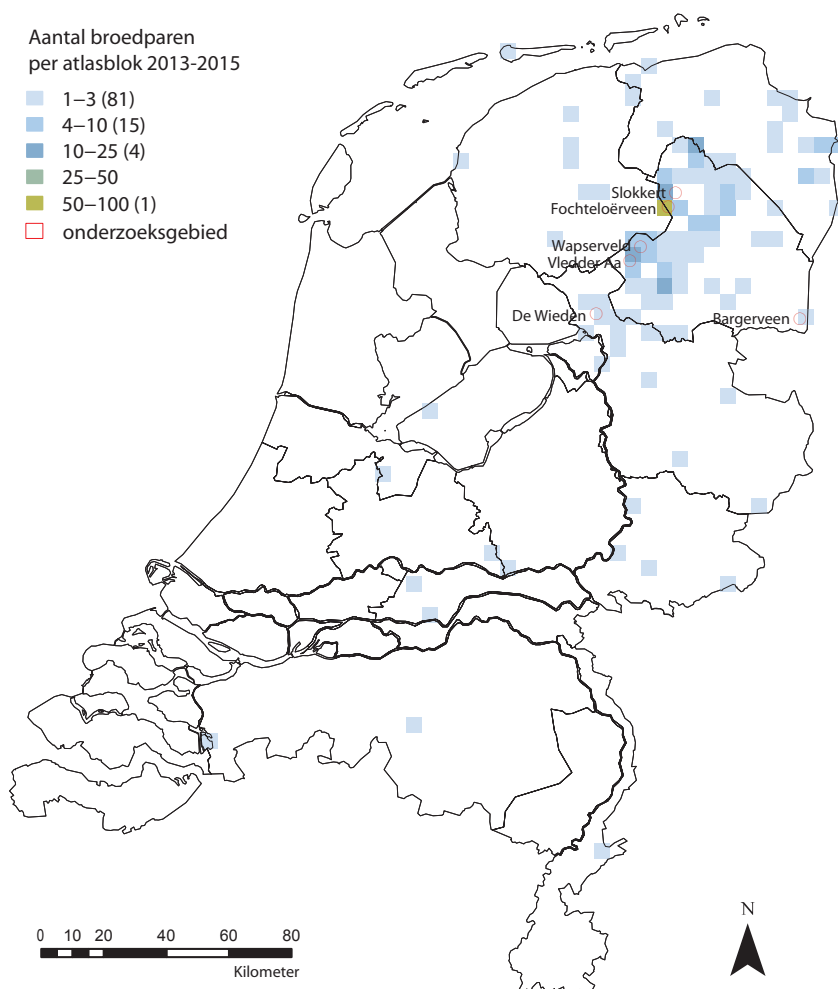
1. Inleiding

Het aantal broedende Paapjes neemt al decennia af in Nederland. Vanzelfsprekend komt deze soort van bloemrijke hooilanden nauwelijks meer voor in het agrarisch gebied. Mysterieus is de afname en het verdwijnen uit 's lands natuurgebieden. In dit rapport presenteren we de eerste resultaten van een studie naar het Paapje en gaan we onder meer in op habitat en voedselaanbod van deze sympathieke soort.

Paapjes kwamen begin 20^e eeuw nog voor als broedvogel in grote delen van Nederland, maar de aantallen zijn sindsdien afgenomen, deels door bekende oorzaken zoals intensivering van de landbouw, deels door onbekende oorzaken. In de resterende bolwerken (figuur 1) vertoont het Paapje fluctuerende trends (van Dijk 2018) die niet goed begrepen worden. De bestaande kennis over de broedbiologie en habitatvoorkeuren van Paapjes in Nederland is beperkt en veelal gedateerd (Koning 2019; overzicht in Geertsma & Nijssen 2017, Alefs & Koffijberg 2019). Recente inzichten zijn vooral afkomstig uit het buitenland en geven geen duidelijke verklaring voor de aantalsontwikkeling die we in Nederlandse natuur-

gebieden zien. Weliswaar bieden ze aanknopingspunten voor beheerders, maar die zijn niet altijd van toepassing op de Nederlandse situatie, omdat de leefgebieden in ons land klein en gefragmenteerd zijn ten opzichte van de onderzochte gebieden in de ons omringende landen. Om tot eventuele beheermaatregelen te komen om het Paapje te helpen, is het als eerste stap van belang om meer te weten over de broed- en voedselbiologie van deze zangvogel in de resterende Nederlandse populaties.

In dit rapport beschrijven we de habitatkenmerken van gebieden waar nog wel, en niet of nauwelijks meer Paapjes broeden. De gebieden variëren in habitat (hoogveen, natte heide, beekdal en extensief grasland), dichtheden en aantalsontwikkelingen van Paapjes. In 2020 zijn de vegetatiestructuur en aantallen potentiële uitzichtposten bepaald en is het voedselaanbod bemonsterd. Tenslotte zijn in 2020 en 2021 ook het nestsucces en het dieet van de nestjongen bepaald, en in 2021 zijn ook nestjongen gekleurnd.



Figuur 1. Verspreiding van het Paapje in Nederland, met de studiegebieden.

Status van het Paapje in Nederland

De kern van het Europese verspreidingsgebied van het Paapje ligt momenteel in Noord- en Oost-Europa. Het paapje neemt al decennialang af in Europa, in West-Europa met bijna 90% tussen 1980 en 2016 (Keller *et al.* 2020). Ook in Nederland gaat het slecht met de soort: van een geschatte 1.500 broedparen in 1970, waren er in 2019 nog maar 200-300 over (Boele *et al.* 2021). Het Paapje is tegenwoordig een Drentse specialiteit; de broedgebieden in de duinen, uiterwaarden en het kleinschalig cultuurland op de zandgronden zijn inmiddels verlaten. De resterende bolwerkjes bevinden zich in hoogveen,

open natte heide, natte beekdalen en lokaal in akkerranden (van Dijk 2018). Het Paapje heeft de status van 'Bedreigd' op de Rode Lijst (van Kleunen *et al.* 2017). Negen Natura 2000-gebieden kennen gebiedsdoelen voor het Paapje, maar deze worden in slechts drie gebieden gehaald: Fochteloërveen (65 paren), Dwingelderveld (26), en Drents-Friese Wold/Vledder Aa (26). Overige broedplaatsen liggen geïsoleerd of betreffen kleine, instabiele populaties (Bargerveen: 3 paren) of individuele territoria zonder zekerheid omtrent broeden (van Dijk 2018). Paapjes eten insecten, brengen jaarlijks één broedsel groot en overwinteren in tropisch Afrika.

2. Gebieden en methoden

2.1. Studiegebieden

Om een indruk te krijgen van factoren die de habitatgeschiktheid voor het Paapje bepalen, zijn in 2020 in zes gebieden in Drenthe, Friesland en Overijssel de vegetatiestructuur en andere habitatelementen gekarteerd. In vier gebieden komen Paapjes (tot zeer recent) nog voor: Fochteloërveen (hoogveen), Wapserveld (natte heide), Vledder Aa (beekdalgrasland) en de Slokkert (onderdeel van de Tempelstukken, beekdalgrasland), in twee gebieden komt het Paapje niet tot nauwelijks voor: Bargerveen (hoogveen) en De Wieden (extensief agrarisch grasland). In deze gebieden, met uitzondering van het Wapserveld, is ook het voedselaanbod bemonsterd met malaisevallen (figuur 2). Door gebieden met een verschillende paapjesbezetting te vergelijken wat aantallen insecten betreft, krijgen we een idee of insectenabundantie een rol kan spelen in het voorkomen en verdwijnen van Paapjes.

2.1.1. Vledder Aa

De graslanden langs de middenloop van de Vledder Aa, tussen Vledder en Doldersum, herbergen wisse-

lende aantallen Paapjes. In deze eeuw werd de piek bereikt tussen 2000 en 2006 met 18 tot 24 territoria (van Dijk 2019). Daarna namen de totale aantallen af, gevolgd door een nieuwe piek in 2011-2013 met 21 territoria. In de afgelopen jaren varieerde de populatie tussen vijf en 12 territoria. In 2020 werd één ongepaard zingend mannetje waargenomen en geen broedgevallen vastgesteld. Ook in 2021 werden geen broedgevallen vastgesteld. De graslanden bevinden zich in verschillende successiestadia na uitgebruikneming van agrarisch land (vergelijk de foto's in figuur 2); Paapjes hebben hier een voorkeur voor *Taraxacum*-grasland (van Dijk 2019). Zeker de graslanden aan de westkant van de Vledder Aa zijn open, zonder struweel hoewel lokaal geïsoleerde wilgen voorkomen. Er lopen geen paden doorheen, hooguit zal langs de rivier zelf gelopen worden. In graslanden langs dit deel van de Vledder Aa is geen vee ingeschaard en bestaat het beheer uit jaarlijks maaien aan het einde van de zomer.

2.1.2. Slokkert (Tempelstukken)

In deze eeuw werden tot 2009 3-15 territoria geteld in de Tempelstukken met aangrenzende



Figuur 2. Malaiseval in fluitenkruiddrijk deel van de graslanden langs de Vledder Aa, westzijde (11 mei 2020; links). Malaiseval in droger grasland langs de Vledder Aa, een ander karakter dan de sappige fluitenkruidhabitat (7 juli 2020; rechts). Foto: Herman van Oosten.



Figuur 3. Malaiseval in uiterwaard van de Slokkert. Op 11 mei (links) is de vegetatie kort begraasd, om daarna te groeien en op 7 juli 2020 (rechts) is de vegetatie veel hoger, dichter en weelderig, soms lastig doordringbaar. Foto: Herman van Oosten.

Eenerstukken (Lok 2009). In 2015 werden 15 territoria geteld, in 2016 nog acht territoria, maar in 2017 nog maar 3 territoria (Boele *et al.* 2019). In de Tempelstukken hebben wij in 2020 vier nesten gevonden, de Eenerstukken zijn buiten beschouwing gelaten. De Tempelstukken bestaan uit voormalige agrarische gronden. Langs de Slokkert zijn de graslanden weelderig begroeid, waar de vegetatie werd gekenmerkt door de aanwezigheid van kruiden als akkerdistel, kale jonker, koninginnekruid en brandnetels, naast verschillende grassen en pollen pitrus (figuur 3). In het wat drogere deel van de Tempelstukken is de vegetatie minder weelderig en grassiger. Een wandelroute loopt door het gebied, ook langs de weelderige uiterwaarden waar de Paapjes zitten. Jaarrond zijn hier koeien ingeschaard (Lok 2009).

2.1.3. Wapserveld

In 1999 broedden er geen Paapjes op het Wapserveld (Nationaal Park Drents-Friese Wold) na een piek van 21 paar in 1990. Vervolgens wisselde het aantal tussen de nul en de zes territoria (van Dijk & Bijlsma 2006). In 2020 werden zeven nesten gevonden en minimaal acht territoria vastgesteld. Hier bestaat de vegetatie *“voor eenderde uit struikheide op zandige ruggen, eenderde uit vergraste droge tot natte pijpenstrootje-heide en voor het overige uit venige laagten met vennen.”* (van Dijk & Bijlsma 2006). Het is een open landschap (figuur 4) met een wandelroute langs de zuidkant. Begrazingsbeheer vindt plaats met een gescheperde schaapskudde (Schoonebeker heideschappen) en enkele tientallen Sayaguesa-runderen.

2.1.4. Fochteloërveen

Het Fochteloërveen heeft zich de laatste decennia bewezen als één van de laatste bolwerken van het Paapje in Nederland. Tussen 1994 en 2010 groeide de populatie naar maximaal 118 broedpaar. Daarna nam de populatie weer af, maar met 50 tot 60 broedparen betreft het nog steeds een belangrijk broedgebied. In 2020 is een deel van het veen

onderzocht op Paapjes, waarbij 11 territoria zijn gevolgd. Het betreft een groot, open veenrestant waar door vernatting gewerkt wordt aan herstel van actief groeiend hoogveen in de kern. Naar de randen van het gebied komen overgangen van vochtige naar droge heide met verspreide boompjes en extensieve graslanden met overstaande vegetatie voor als leefgebied voor de Paapjes. De heide wordt met een mobiele schaapskudde begraaasd. Het grote terrein is vrij moeilijk toegankelijk en grote delen zijn in het broedseizoen afgesloten vanwege broedende Kraanvogels, waardoor de verstoring gering is.

2.1.5. Bargerveen

De populatie Paapjes in het Bargerveen kende een maximum van 35 broedpaar in 1996 na de vorming van een groot oppervlak veenheide door relatief kleinschalige vernattingsmaatregelen. Daarna zakte de populatie door onbekende oorzaak in. De laatste jaren broeden er jaarlijks waarschijnlijk slechts één tot drie paartjes, allemaal in de overgang van vochtige naar droge heide in het Amsterdamse Veld. Hier werden in 2020 ook drie nesten gevonden waarvan twee succesvol. De habitat is vergelijkbaar met dat in het Fochteloërveen, maar met iets minder boomopslag, en het terrein wordt in de zomer met pinken begraaasd. Door het broedgebied loopt een verharde weg met fietspad, maar de heide is met de veerasters afgesloten voor recreanten. De verstoring is ook hier laag.

2.1.6. De Wieden

Ten oosten van Nationaal Park Wieden-Weerribben ligt een relatief kleinschalige landbouw enclave. Hierbinnen liggen enkele graslanden die momenteel relatief extensief gebruikt worden voor grasproductie. In deze graslanden broeden geen Paapjes en er zijn van recente jaren geen territoria bekend. Dit gebied is eutroof en wordt gekenmerkt door een relatief hoogwaterpeil en drainerende sloten. In de randen en overhoekjes groeien veelal zwarte elzen en smalle rietstrookjes.



Figuur 4. Wapserveld 25 mei 2020 (links) en 2 juni 2020 (rechts). Foto: Herman van Oosten.

2.2. Vegetatiestructuur en uitkijkposten

De dichtheid aan broedparen en het terreingebruik van Paapjes worden grotendeels bepaald door de vegetatiestructuur en -hoogte en de mogelijkheden voor het jagen vanaf uitzichtposten (zie Alefs & Koffijberg 2019). In de zes onderzoeksgebieden is daarom in zeven tot 14 plots (straal 15 m, oppervlakte 707 m² per plot) de vegetatiestructuur en het aantal uitzichtpunten bepaald (Alefs & Koffijberg 2019). Een deel van de plots bevond zich in een huidig paapjeterminium (gecodeerd als: *paapje2020*), een deel in een territorium uit eerdere jaren (gecodeerd als: *paapje oud*) en een deel buiten territoria (gecodeerd als: *onbezet*). De plots in De Wieden en drie plots langs de Vledder Aa bleken gemaaid te zijn, deze zijn daarom niet verder onderzocht. De vegetatiebedekking werd geschat in percentages per hoogteklaas: 0-5 cm, 5-20 cm, 20-50 cm, 50-100 cm, 100-200 cm, 200-300 cm en hoger. De aantallen van berk, lijsterbes, grove den en trosbosbes zijn geschat.

Voor het bepalen van de vegetatiedichtheid zijn in ieder plot vijf foto's gemaakt van de vegetatie (Zehm *et al.* 2003). Hiertoe werd een wit karton van 42x60 cm rechtop in de vegetatie gezet. Op 30 cm afstand werd de vegetatie platgedrukt door een plaat op de vegetatie te leggen, zodat een vaste oppervlakte werd gefotografeerd. Vervolgens is in R-studio met het EBIImage package de bedekking van de vegetatie in het witte oppervlak berekend.

Het aantal potentiële uitzichtposten werd geteld of geschat en daarbij onderverdeeld in hoogteklassen (50-100 cm, 100-200 cm, 200-300 cm) en type (berk, trosbosbes, lijsterbes, vuilboom, grove den, paaltje, distels, zuring of anders).

2.3. Insectenaanbod

Per gebied zijn drie malaisevallen geplaatst op 11 en 12 mei 2020 en verwijderd na 6 juli, zodat in totaal acht weken is bemonsterd. Wanneer vee aanwezig was, werden de vallen omheind met draad of raster. De vallen werden om de twee weken leeggehaald om een beeld te krijgen van insectenaantallen in de loop van het broedseizoen, resulterend in vier bemonsteringsrondes. Insecten groter of gelijk aan 10 mm (die het grootste deel van het dieet van het Paapje uitmaken; Pudil & Exnerová 2015) zijn tot op orde gedetermineerd.

2.4. Broedsucces

Informatie over legselgrootte en nestsucces werd vanaf begin mei tot eind juni verkregen door in vier gebieden (Fochteloërveen, Slokkert, Wapserveld, Bargerveen) nesten te volgen totdat de eieren of jongen verdwenen waren, hetzij door nestpredatie, hetzij door succesvol uitvliegen. Nesten werden gevonden door het volgen van vrouwtjes naar het nest na een broedpauze of door ouders met voer in de snavel te volgen. Vanwege de kleine steekproef is het nestsucces 'klassiek' berekend, dus als het percentage van de gevonden nesten waar ten minste één jong uitvloog.

2.5. Dieet nestjongen

Bij een achttal nesten in drie gebieden (Slokkert, Wapserveld en Fochteloërveen) zijn filmopnames gemaakt van voerende ouders om een indruk te krijgen van het nestjongendieet. Hiertoe werden videocamera's bij de nesten opgesteld, waarmee zes tot acht uur per nest gefilmd werd bij jongen van acht tot 11 dagen oud. Uiteraard werd na plaatsing van de camera's gecontroleerd of de oudervogels binnen een half uur terugkwamen en verder gingen met voeren. Na het veldseizoen zijn de videobeelden bekeken en de gevoerde prooien, indien mogelijk, gedetermineerd tot op orde of een lager taxonomisch niveau.

3. Resultaten

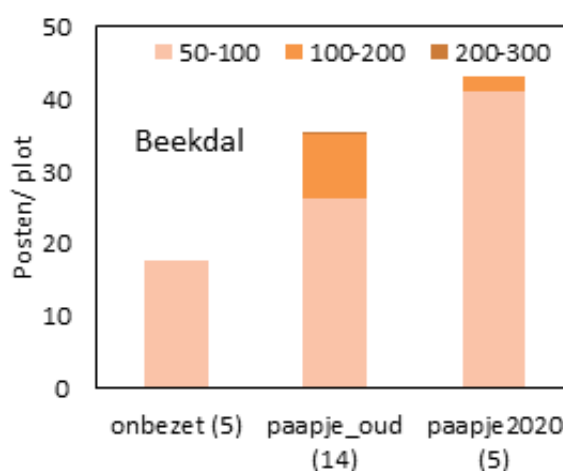
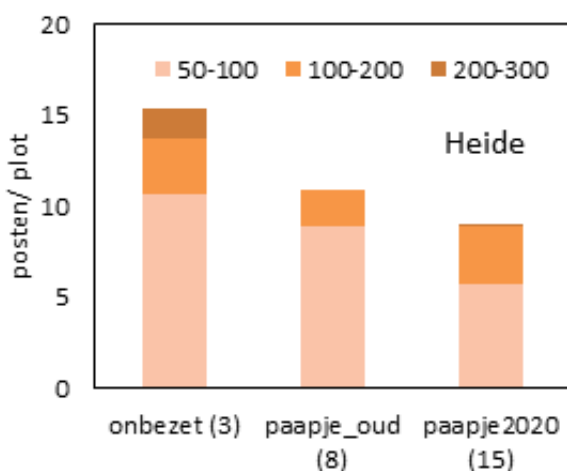
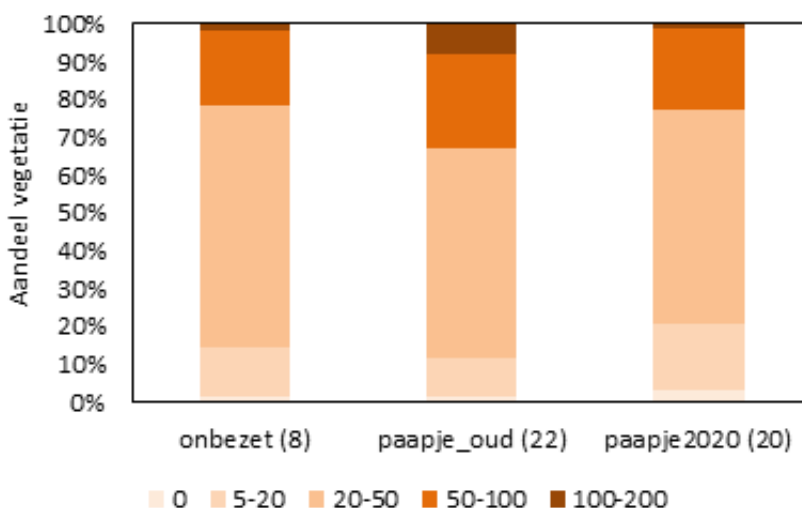
3.1. Vegetatiestructuur en uitkijkposten

In ongeveer 20% van het plotoppervlak was de vegetatie 0-20 cm hoog, in 50% 20-50 cm en in ca. 30% hoger dan 50 cm (figuur 5). De plots binnen een paapjeterritorium verschilden daarbij weinig van plots binnen voormalige (<2020) en buiten bekende territoria (De Wieden niet meegerekend), al leken plots in voormalige territoria een wat groter aandeel hogere vegetatie te hebben.

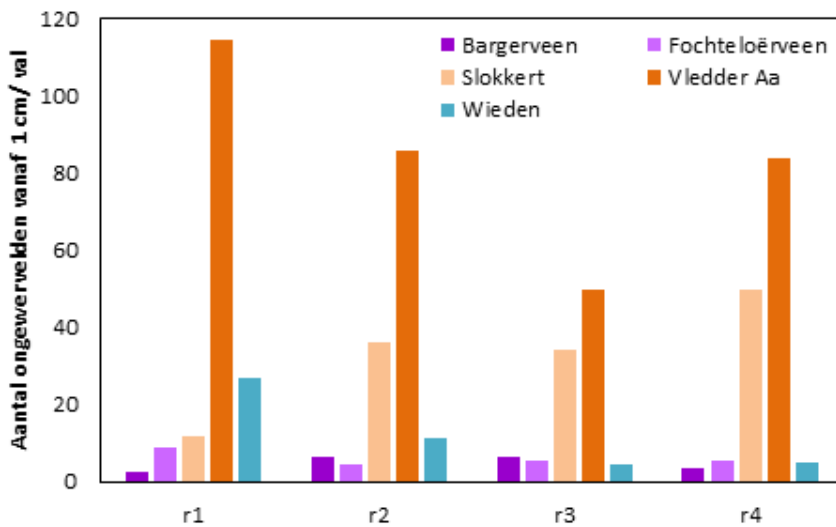
De dichtheid van de vegetatie in de onderste 40 cm varieerde tussen de 32% (Wapserveld) en 49% (Bargerveen) en ook hier zijn de verschillen tussen plots binnen voormalige, binnen huidige en buiten bekende territoria klein (resp. 46%, 42% en 49%).

Het aantal uitkijkposten varieerde sterk tussen de onderzoeksgebieden en was groter in de beekdalgraslanden dan op de heidevelden. Het grote aantal potentiële zitposten in de Slokkert bestond voornamelijk uit distels (akkerdistel en kale jonker). Vanwege het grote verschil tussen de beekdalen en heidegebieden is de uitsplitsing van het aantal potentiële uitzichtposten naar type territorium (plot binnen voormalig, binnen huidig en buiten bekend territorium) uitgevoerd per habitatype (figuur 6). Opvallend is dat plots in een 2020-territorium in beekdalgraslanden het grootste aantal, maar in het natte heidegebied juist het kleinste totale aantal potentiële uitzichtposten bevatten. Binnen plots in De Wieden bevonden zich door het recente maaien vrijwel geen potentiële uitzichtposten (gemiddeld drie per plot).

Figuur 5. Gemiddeld oppervlakte-aandeel van de hoogteklassen van de vegetatie in de onderzoeksgebieden. De steekproefgrootte (aantal plots) wordt weergegeven tussen haakjes.



Figuur 6. Gemiddeld aantal potentiële uitzichtposten met bijbehorende hoogteklaas (in cm) per plot binnen een territorium (paapje2020), binnen voormalige territoria (paapje oud) en buiten bekende territoria (onbezett), met onderscheid in natte heide (links) en beekdalgrasland (rechts). De steekproefgrootte (aantal plots) wordt gegeven tussen haakjes.



Figuur 7. Gemiddeld aantal ongewervelden van minimaal 1 cm per malaiseval in vier onderzoeksgebieden, uitgesplitst naar bemonsteringsronde. Ronde 1: 11 - 26 mei 2020; ronde 2: 26 mei - 8 juni 2020; ronde 3: 8 juni - 22 juni 2020; ronde 4: 22 juni - 6 juli 2020.

3.2. Insectenaanbod

Verreweg de meeste ongewervelden van minimaal 1 cm grootte werden aangetroffen langs de Vledder Aa (gemiddeld 83.7 individuen per val per ronde) en de minste in het Bargerveen (4.6 individuen), op de voet gevolgd door het Fochteloërveen (6.1 individuen). Het voedselaanbod in de heidegebieden was daarmee tijdens alle ronden veel lager dan in

de beekdalgraslanden (figuur 7, tabel 1). Zelfs in de (agrarisch gebruikte en recent gemaaide) Wieden was het voedselaanbod iets groter dan in de beide heidegebieden (gemiddeld 12.0 individuen). De variatie in voedselaanbod binnen elk gebied over het seizoen was kleiner dan de variatie tussen gebieden. De wat aantallen betreft belangrijkste ordes van ongewervelden waren kevers, tweevleugeligen en, in de heidegebieden, spinnen.

Tabel 1. Gemiddeld aantal ongewervelden van minimaal 1 cm per malaiseval per gebied, ingedeeld naar orde.

Orde	Bargerveen	Fochteloërveen	Slokkert	Vledder Aa	Wieden
Spinnen <i>Araneae</i>	0.9	2.8	0.6	0.1	0.1
Kakkerlakken <i>Blattaria</i>	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Kevers <i>Coleoptera</i>	2.7	0.7	6.9	25.4	4.9
Oorwormen <i>Dermaptera</i>	0.0	0.0	0.5	16.3	0.4
Tweevleugeligen <i>Diptera</i>	0.2	1.5	22.3	31.3	4.6
Wantsen <i>Heteroptera</i>	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0
Cicaden <i>Auchenorrhyncha</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Vliesvleugeligen <i>Hymenoptera</i>	0.2	0.4	1.9	9.3	0.3
Vlinders <i>Lepidoptera</i>	0.6	0.3	0.2	1.0	1.4
Slijkvliegen <i>Megaloptera</i>	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Libellen <i>Odonata</i>	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Sprinkhanen <i>Orthoptera</i>	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3
Steenvliegen <i>Plecoptera</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Totaal	4.6	6.1	32.9	83.7	12.0

3.3. Aantallen per studiegebied

3.3.1. Slokkert (Tempelstukken)

In figuur 8 is de ligging van dit studiegebied aangegeven, met het aantal broedpaar in 2020 (links) en 2021 (rechts). Het aantal paar was nagenoeg

constant: in 2020 broedden er vier paar, in 2021 vijf paar. In beide jaren waren 50% respectievelijk 40% van de nesten succesvol.

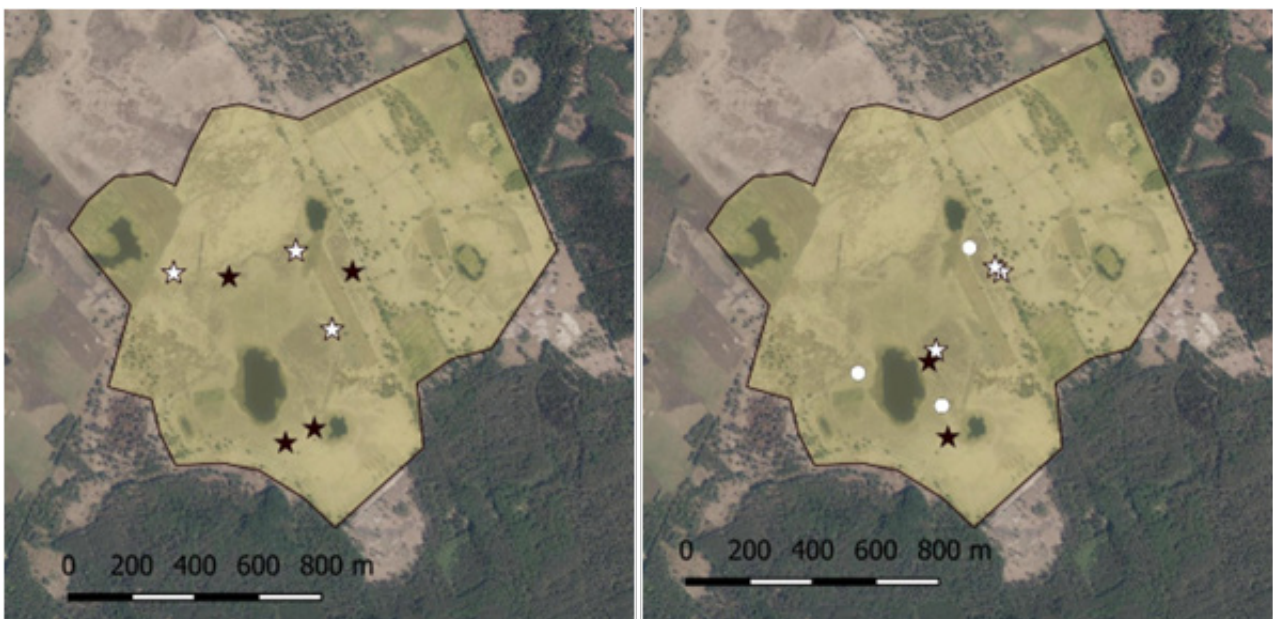


Figuur 8. Studiegebied Slokkert met de nestlocaties in 2020 (links) en 2021 (rechts).

3.3.2. Wapserveld

In figuur 9 staat dit studiegebied als omlijnd gedeelte van het totale Wapserveld. In 2020 broedden

er zeven paar, in 2021 slechts drie (waarvan twee een vervolgletsel produceerden). Ook waren in 2021 drie ongepaarde mannen present.

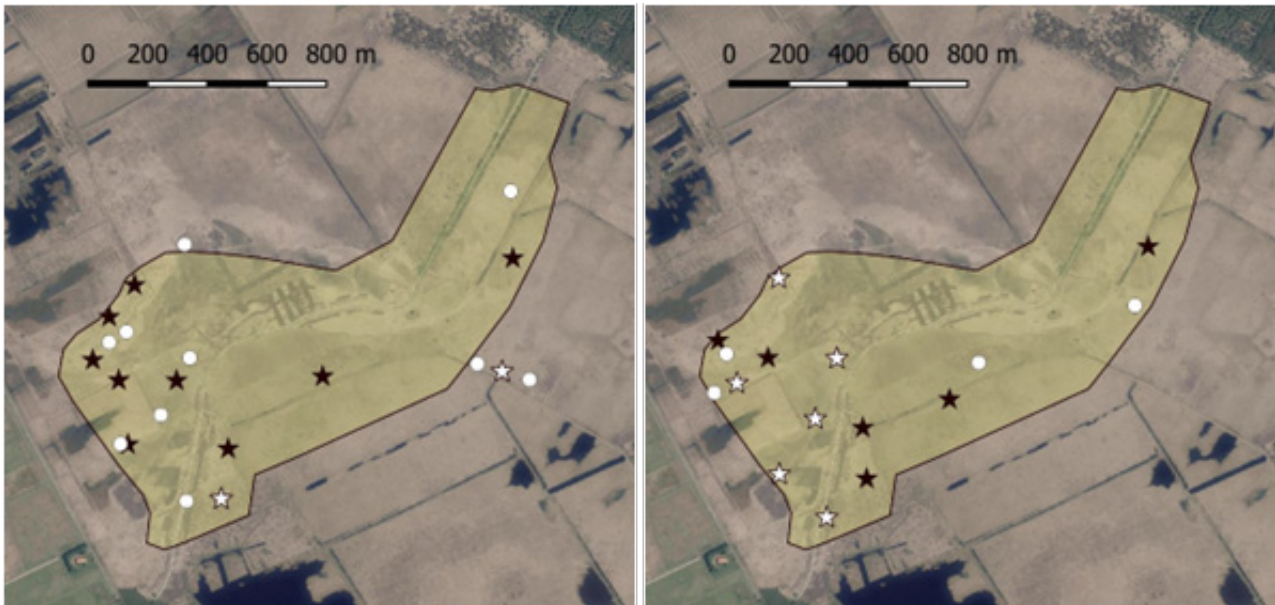


Figuur 9. Studiegebied Wapserveld met de nestlocaties in 2020 (links) en 2021 (rechts).

3.3.3. Fochteloërveen

In het studiedeel van het Fochteloërveen broedden 11 paartjes in 2020 en 12 paar Paapjes in 2021 (fi-

guur 10). Opvallend waren de aantallen ongepaarde mannen, tot 10 individuen.



Figuur 10. Studiegebied Fochteloërveen met de nestlocaties in 2020 (links) en 2021 (rechts).

3.3.4. Bargerveen

In 2020 broedden drie paar in het Bargerveen inclu-

sief locaties van de twee paar in 2019), in 2021 vijf paar (figuur 11).



Figuur 11. Studiegebied Bargerveen met de nestlocaties in 2020 (en 2019, links) en 2021 (rechts).

3.4. Broedsucces

Gesommeerd zijn in 2020 en 2021 van 40 nesten legselgrootte en van 39 nesten nestsucces bepaald. De legselgrootte was gemiddeld 5.7 eieren. Gemiddeld vlogen 2.7 jongen uit, gerekend over 39 nesten met bekende afloop. Per succesvol nest

vlogen gemiddeld 5.1 jongen uit, uit 22 nesten. Het klassieke nestsucces voor alle drie de gebieden samen (Fochteloërveen, Slokkert, Wapserveld) was 54% (21/39). Dit is waarschijnlijk wat overschat, doordat vroegtijdig mislukte nesten aan onze aandacht kunnen zijn ontsnapt. Het nestsucces lijkt wat te verschillen tussen de gebieden (tabel 2), met een

Tabel 2. Klassiek nestsucces per gebied, 2020 en 2021 gesommeerd.

	klassiek nestsucces
Slokkert (4/9)	0.44
Fochteloërveen (11/18)	0.61
Wapserveld (6/12)	0.50

wat hoger succes in het Fochteloërveen. In hoeverre de geringe steekproefomvang hierbij een rol speelt zal de komende jaren gaan blijken. In het Bargerveen worden de nesten beschermd; deze gegevens zijn niet meegenomen in de analyse.

De mislukte nesten waren waarschijnlijk alle gepredeerd, omdat nesten veelal leeg waren voordat de jongen konden zijn uitgevlogen. Zowel op het Fochteloërveen als aan de Slokkert werd een nest gevonden met enkele (ongeringde) dode jongen vlak voor het nest; we weten niet wat hier heeft plaatsgevonden. De soort predator is ook onbekend, ofschoon in 2020 een roodborsttapuitennest op het Wapserveld werd gepredeerd door een Gaai (vastgelegd met een cameraval).

3.5. Kleurringen

In 2021 is begonnen met het kleurringen van nestjongen in alle vier de gebieden (in totaal 80 jongen, tabel 3). Op deze manier krijgen we inzicht in de overleving en de dispersie tussen de resterende populaties. Dat er gereede kansen zijn op terugzien van

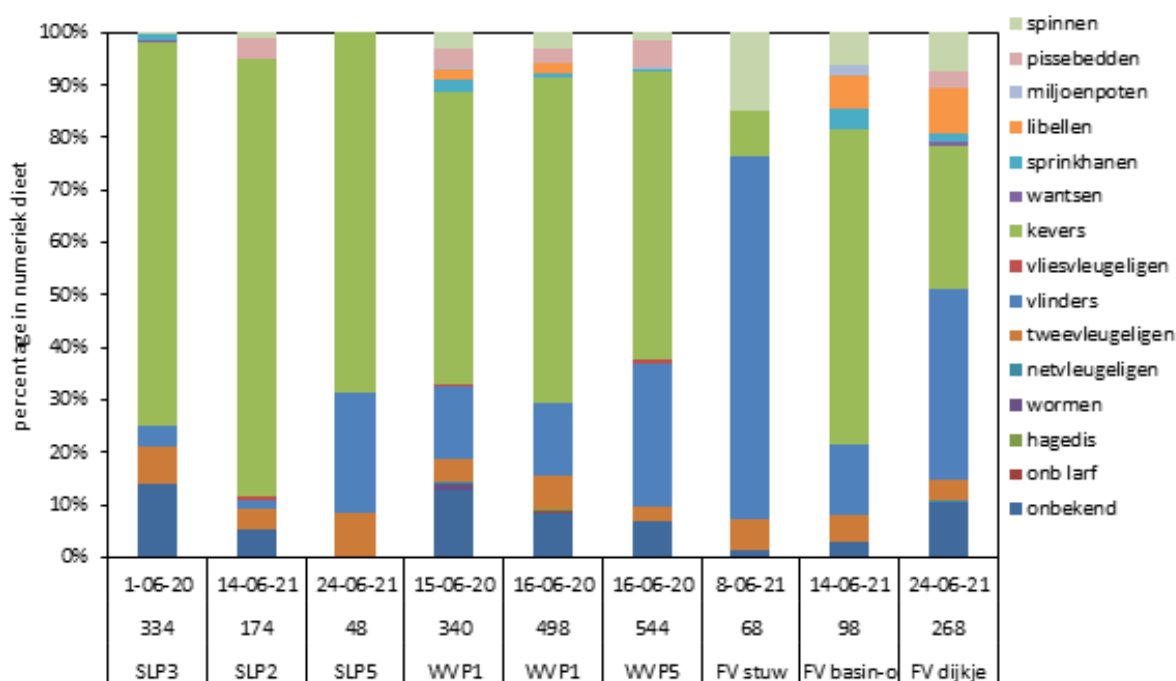
Tabel 3. Het aantal gekleurringde jongen per gebied in 2021.

	# gekleurringde jongen
Slokkert	17
Wapserveld	11
Fochteloërveen	30
Bargerveen	22

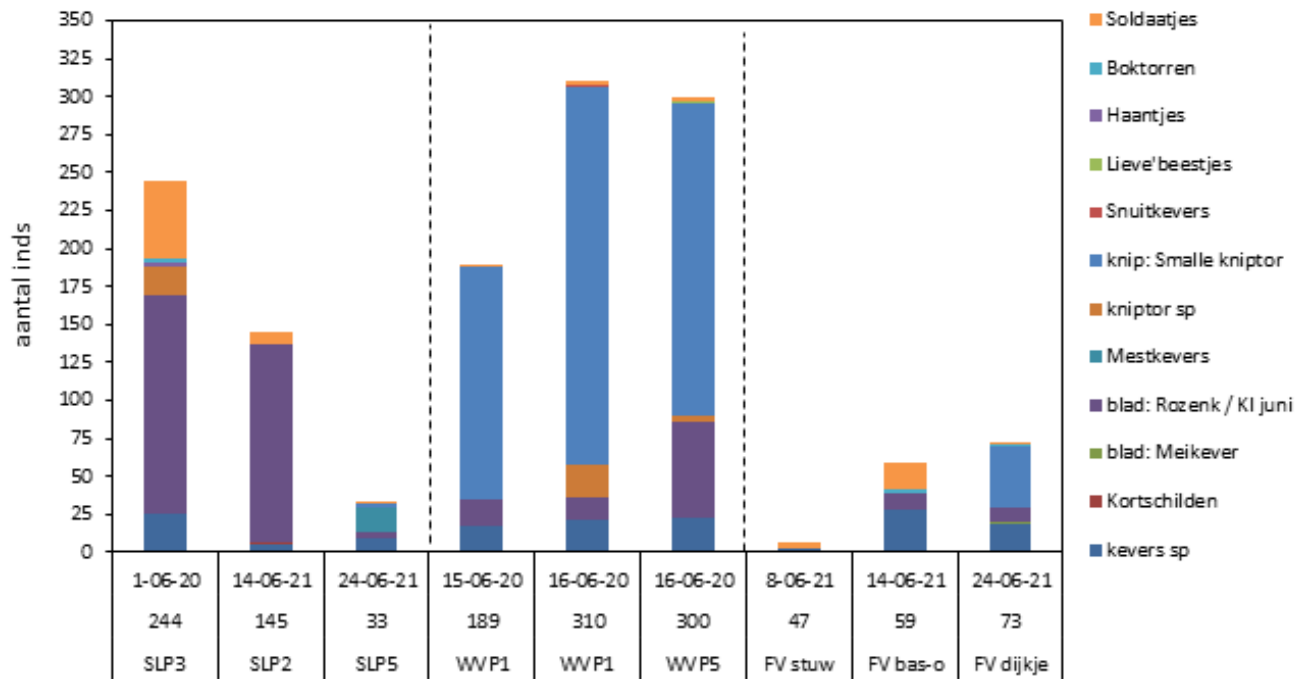
de gekleurringde vogels, blijkt uit de waarneming op video in 2020 op het Wapserveld van een vogel die door Stef Waasdorp in 2019 als nestjongen met een metalen ring was geringd op het Aekingerzand. In 2021 werden twee metaalgeringde vogels vastgesteld tijdens het filmen van nesten: een zorgde voor de eigen jongen op het Fochteloërveen nadat hij daar in 2020 als nestjong was geringd. Het tweede exemplaar kon net niet helemaal afgelezen worden aan de Slokkert, maar het betrof in ieder geval een vogel die door ons in 2020 als nestjong geringd was – maar waar? Door jongen te kleurringen wordt herkenning een stuk makkelijker en vollediger, en we zijn dan ook erg benieuwd naar de aantallen die we in 2022 terug zullen zien.

3.6. Dieet nestjongen

In 2020 en 2021 zijn nesten gefilmd tussen 1 juni en 24 juni (figuur 12). Drie nesten zijn gefilmd in weelderig begroeid grasland aan de Slokkert, twee op het Wapserveld en drie in het Fochteloërveen. Per nest per datum werden gemiddeld 263 ± 181



Figuur 12. Het dieet van jonge Paapjes in hun nesten, gegeven als percentage prooien in het numerieke dieet. Met name kevers worden vaak gevoerd. Slokkert=SL, Wapserveld=WV, Fochteloërveen=FV.



Figuur 13. Aantal individuen per nest per terrein. De specifieke keverkeus verschilt tussen de terreinen. Slokkert=SL, Wapserveld=WW, Fochteloërveen=FV.

getelde prooien per nest gedetermineerd. In totaal werden prooien gevoerd uit 14 verschillende ordes. Met name volwassen kevers werden veel gevoerd in de terreinen, met terreinspecifieke verschillen. Zo werden langs de Slokkert vooral soldaatjes sp. en rozenkevers gevoerd, in het Wapserveld kleine kniptorren en in het Fochteloërveen is de keuze variabel (figuur 13). Vanaf half juni werden rozenkevers

langzaam ‘vervangen’ door kleine junikevers in de terreinen (zie foto’s in figuur 14). Voorts werden volwassen vlinders en rupsen gevoerd, vooral op het Wapserveld. Andere groepen vormden een klein aandeel in het dieet; alleen de tweevleugeligen komen boven de 5% uit. (NB: bijzonder was de waarneming van een hagedissenstaart als prooi voor jongen op het Wapserveld).



Figuur 14. Van links naar rechts: een soldaatje sp., twee Rozenkevers, vier Smalle Kniptorren en een Kleine Junikever (foto: Herman van Oosten).

4. Discussie

In dit rapport beschrijven we de eerste bevindingen van een studie naar de habitatkenmerken en de broedbiologie van het Paapje in Noord-Nederland. Pas als we beter weten wat het dier nodig heeft, kunnen eventueel maatregelen worden voorgesteld die kunnen leiden tot herstel van Paapjes in natuurgebieden. Dit is een stapsgewijze zoektocht, die we de komende jaren willen voortzetten.

4.1. Vegetatiestructuur

Het paapjeshabitat is in een recente literatuurstudie als volgt samengevat: *Paapjes geven de voorkeur aan vegetaties van grassen, zeggen, kruiden en dwergstruiken van 10-70 cm hoogte met eventueel verspreid aanwezige struiken en bomen tot maximaal 2,5 meter hoogte* (Alefs & Koffijberg 2019). Deze omschrijving, gebaseerd op de situatie in het buitenland, komt goed overeen met de vegetatiestructuur in de onderzochte gebieden in Drenthe. Wat structuur betreft lijken er geen grote verschillen te zijn tussen gebieden waar wel of geen Paapjes meer zitten, maar wat aantal uitkijkposten betreft wel. Het grote aantal overjarige distels en fluitekruid zorgt voor een groot aantal zitposten in de beekdalgraslanden, meer dan in de andere gebieden. Een punt van aandacht is dat alleen uitkijkposten vanaf 50 cm en hoger zijn meegenomen in de analyse. Hierdoor zal waarschijnlijk het aantal uitkijkposten in het Wapserveld zijn onderteld: hier werd regelmatig vanaf heidestruikjes lager dan 50 cm naar prooien geloerd.

Uitkijkposten om te jagen en te zingen zijn van belang voor het Paapje (Glutz von Blotzheim & Bauer 1988). Het benodigde aantal is flexibel al naar gelang de structuur van het habitat, maar het ligt voor de hand dat Paapjes een minimum aantal uitkijkposten nodig hebben. Uitsplitsing van de zitposten in 'paapje2020', 'paapje oud' en 'onbezet' bracht nuance aan: de grootste aantallen posten werden in de 2020-territoria geteld in de beekdalen en de kleinste in de onbezette plots. Dat kan wijzen op het belang van uitkijkposten bij de vestgingskeuze. Echter, in heidegebieden werden in 2020-territoria minder zitposten geteld dan in onbezette plots, maar het verschil is klein en uitkijkposten lager dan 50 cm zijn niet meegenomen in de analyse. Daarnaast ligt het voor de hand dat het aantal uitkijkposten in heide constanter is dan in hooilanden, die veelal jaarlijks gemaaid worden en waar pas sinds kort overjarige vegetatie wordt gespaard.

4.2. Insectenaanbod

De aantallen insecten die met de malaisevallen zijn gevangen variëren sterk tussen de gebieden, sterker dan binnen het seizoen. In de beekdalen werden veel meer insecten gevangen dan op de natte hei en in het hoogveen, maar tegelijkertijd zijn er geen aanwijzingen dat het broedsucces op de heide en hoogveen lager is dan in de beekdalen en er werd geen sterfte van nestjongen vastgesteld. Naast kevers werden ook tweevleugeligen veel gevangen in de beekdalgraslanden, met de kanttekening dat veel snipvliegen niet zijn meegeteld omdat ze te klein waren (analyses vanaf 10 mm lengte). Echter, snipvliegen bleken later wel regelmatig gevoerd te worden aan jonge Paapjes, dus de vooraf gestelde minimale prooigrootte van 10 mm (Pudil & Exnerová 2015) behoeft bijstelling, een les voor toekomstig werk.

Een ander belangrijk punt betreft de vraag wat 'weinig insecten' eigenlijk is. Dat in het Fochtelooërveen de kleinste aantallen insecten zijn bemonsterd betekent niet dat er té weinig insecten voor Paapjes zijn, getuige de aanwezigheid van broedende Paapjes. Het betekent slechts dat er minder insecten zijn dan in de andere door ons onderzochte gebieden. Uiteraard betekent dit ook niet dat voedsel elders geen probleem is voor Paapjes: er zullen zeker (intensief gebruikte) gebieden zijn waar voedsel een knelpunt kan vormen voor Paapjes door hetzij een gebrek aan grotere prooien, hetzij een gebrek aan prooien van welk formaat dan ook. Het zou daarom interessant zijn de insectenbemonsteringen ook in andere terreinen uit te voeren (heidevelden op de Veluwe bijvoorbeeld), voor het benodigde perspectief.

4.3. Broedsucces

Ofschoon gebaseerd op het bescheiden aantal waarnemingen, 2020 en 2021 gesommeerd, lijkt het erop dat het nestsucces van 54% bij Paapjes in de onderzochte terreinen zeker niet laag is, vergeleken met eveneens 'klassiek' berekende cijfers uit de literatuur: 23-35% (Fuller & Glue 1977) tot 68% (Pudil 2001). Uiteraard moet het nestsucces in de door ons onderzochte terreinen met de nodige voorzichtigheid worden bekeken, want de steekproefomvang is nog gering. Om een beter inzicht te krijgen in het nestsucces van Paapjes, grosso modo en per gebied, is het van belang de steekproefomvang te vergroten door het onderzoek minstens een aantal jaren voort te zetten.

Een paar woorden over het tellen van Paapjes: het aandeel ongepaarde mannen was groot en in het oog springend. Dat gold met name voor het Fochteloërveen, waar in 2020 10 ongepaarde mannen werden vastgesteld, naast de 10 broedparen. Ook in 2021 waren hier vier ongepaarde mannen aanwezig, naast 12 broedparen. Op het Wapserveld, ten slotte, werden in 2021 drie weken lang zingende ongepaarde mannen vastgesteld, evenveel als dat er broedgevallen waren. Het karteren van Paapjes door het tellen van zingende mannen kan dus leiden tot een (aanzienlijke) overschatting van de broedpopulatie. Het frequente voorkomen van ongepaarde mannen is overigens niet een opmerkelijk fenomeen van alleen de laatste Nederlandse broedgebieden. Zo worden in een literatuuroverzicht (Evers *et al.* 2017) percentages ongepaarde mannen genoemd variërend van 2.0% tot 37.6%, met een gemiddelde van 21%.

4.4. Dieet nestjongen

Bijlsma (1992) determineerde 113 van 188 gevoerde prooien langs de Vledder Aa: 43% tweevleugeligen, 36% vlinders (met name rupsen) en 14% sprinkhanen. Kevers vormden 4% van het (herkende) dieet. In de beekdalgraslanden van de Slokkert en op de heide van het Wapserveld vormden volwassen kevers een veel groter deel van het (herkende) dieet, namelijk respectievelijk 75% en 58%, op het Fochteloërveen 32%, in alle terreinen aangevuld met vlinders, tweevleugeligen en een deel onbekende prooien. Kevers en tweevleugeligen waren goed vertegenwoordigd in de insectenmonsters; vlinders en rupsen werden nauwelijks aangetroffen in de beekdalgraslanden (<1%) en maakten ca. 9% uit van het aanbod in de hoogveengebieden. Vergeleken met de resultaten van Bijlsma (1992) en andere studies (samengevat in Pearce-Higgins 2010) is dit keverrijke dieet opmerkelijk eenzijdig; in geen enkele studie vormt een prooigroep een dergelijk groot gedeelte van het totale (numerieke) dieet. Het is frappant dat rupsen slechts in geringe mate gevoerd worden, een bij zangvogels veel gevoerde prooi, en ook bij Paapjes in andere streken, getuige de woorden van Bastian & Bastian (1996) die rupsen *the optimal food type* noemen. De nauw verwante roodborsttaupuit voert wél frequent rupsen in de kalkrijke duinen van Noord-Holland (van Oosten 2016, van Oosten ongepubliceerd).

Ondanks de bloemenrijkdom langs de Slokkert worden nauwelijks vliesvleugeligen gevoerd, in tegenstelling tot in de buitenlandse studies. Zouden de wél gevoerde prooien profijtlijker zijn of zijn vliesvleugeligen toch te beperkt beschikbaar (in de Slokkert ca. 6% in de insectenmonsters)? Het is ook de vraag

in hoeverre grote aantallen kevers profijtlijk zijn voor de nestjongen, gezien het relatief grote aandeel onverteerbaar chitine in kevers. Daarbij komt dat de lichaamsgrootte en waarschijnlijk de profijtlijkheid van de verschillende kevers ook per soort variëren. Om te achterhalen of het keverrijke dieet een toevaligheid was, veroorzaakt door de kleine steekproef, of een standaarddieet betreft bij Paapjes, en of dat mogelijk repercussies heeft op het lichaamsgewicht van de jongen, wordt de dieetstudie de komende jaren voortgezet.

4.5. Eventuele knelpunten op de broedgronden

Op basis van onze onderzoeksresultaten zijn knelpunten op de broedgronden nog niet onomstotelijk aan te tonen. Mogelijk zijn beperkende factoren habitatspecifiek, getuige de belangrijke verklarende rol die vegetatiesuccessie langs de Vledder Aa lijkt te spelen bij het voorkomen van Paapjes (van Dijk 2019), waarbij verschravingsbeheer mogelijk tot een afname van insectenaantallen leidt. Over de oorzaken van sterke aantalsschommelingen op heidevelden zoals het Wapserveld (van Dijk & Bijlsma 2006), waar vegetatiesuccessie minder een rol speelt, tasten we in het duister. De overleving van jongen na uitvliegen en volwassen Paapjes is in de onderzochte buitenlandse populaties prima, terwijl het broedsucces overall onder de maat is (Fay *et al.* 2020). Voor nu hebben we geen reden om aan te nemen dat overleving in Nederland een knelpunt is, en dat we de problemen dus niet primair in de Afrikaanse overwinteringsgebieden moeten zoeken.

Een punt van aandacht betreft de (vermoede) gevoeligheid van deze soort voor nestpredatie. Het Paapje heeft maar één broedsel per jaar (met regelmatig vervolglegels na mislukking legsel). Dit wekt de suggestie dat de soort het nu alleen nog maar kan bolwerken in natuurgebieden waar de nestpredatiedruk niet te hoog is, zoals in grote, open en natte gebieden die (sommige) grondpredatoren liever mijden. Deze hypothese willen we de komende jaren toetsen.

Op basis van onze onderzoeksresultaten zijn er geen duidelijke aanwijzingen dat de knelpunten voor het Paapje in *recent verlaten gebieden* gerelateerd zijn aan vegetatiestructuur, het aantal uitkijkposten inclusief. Onduidelijk is echter of de aanwezige uitkijkposten allemaal even waardevol voor Paapjes zijn. Het is mogelijk dat stevige stengels, stobben of hekkpaaltjes van grotere waarde zijn dan relatief slappere stengels in de vegetatie. In een beekdal nabij Hof in Duitsland kwamen in 2013 geen Paapjes meer voor. In 2014 sloeg men daar op enkele plekken groepjes

van 10-15 paaltjes in de grond en nog in hetzelfde jaar kwamen drie paartjes tot broeden (Feulner 2015). Het behoort daarom tot de mogelijkheden om op locaties nabij bestaande populaties, waar het habitat op het oog geschikt lijkt, hekpaaltjes in de grond te slaan en vervolgens te toetsen of Paapjes zich nabij de paaltjes makkelijker vestigen dan in gebieden zonder deze paaltjes, maar met een – op het oog – even geschikte vegetatie.

Het voedselaanbod lijkt, hoewel sterk verschillend tussen de gebieden, geen duidelijk knelpunt te vormen. Om de problemen voor het Paapje in natuurgebieden te achterhalen zal de aandacht de komende jaren dan ook worden verlegd naar broedsucces (in relatie tot predatie), de relatie tussen dieet en conditie van nestjongen en dispersie van jongen.



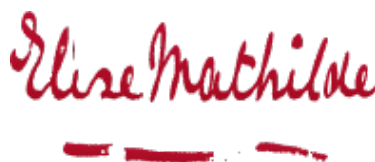
Nest met paapjeseieren in het Fochteloërveen. Foto: Willem van Manen.

Literatuur

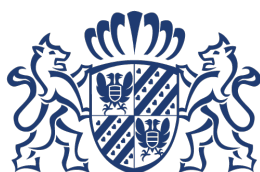
- ALEFS P. & KOFFIJBERG K. 2019. Leefgebied voor de Kwartelkoning en het Paapje in de Wieden. Sovon-rapport 2019/88. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- BASTIAN A. & BASTIAN H.V. 1996. Das Braunkehlchen: Opfer der aufgeräumten Kulturlandschaft. Aula-verlag, Wiesbaden.
- BIJLSMA R.G. 1992. Habitatgebruik van Paapjes *Saxicola rubetra* in extensief en intensief beheerde cultuurgraslanden. Drentse Vogels 5: 51-61.
- BOELE A., VAN BRUGGEN J., HUSTINGS F., KOFFIJBERG K., VERGEER J.W. & VAN DER MEIJ T. 2019. Broedvogels in Nederland in 2017. Sovon-rapport 2019/04. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- BOELE A., VAN BRUGGEN J., HUSTINGS F., VAN KLEUNEN A., KOFFIJBERG K., VERGEER J.W. & VAN DER MEIJ T. 2021. Broedvogels in Nederland in 2019. Sovon-rapport 2021/02. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VAN DIJK A. 2018. Paapje *Saxicola rubetra*. Pp. 516-517. in: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2018. VogelAtlas van Nederland. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- VAN DIJK A.J. 2019. Paapje *Saxicola rubetra* als broedvogel in het veranderende dal van de Vledder Aa in Drenthe in 1970-2019. Drentse Vogels 33: 1-27.
- VAN DIJK A.J. & BIJLSMA R.G. 2006. Lange-termijn veranderingen bij broedvogels in Wapserveld-Berkenheuvel. Drentse Vogels 20: 1-25.
- EVERS A., SOHLER J. & HÖTKER H. 2017. Populations-ökologische Untersuchungen zum Braunkehlchen in Schleswig-Holstein, Untersuchungen 2017. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- FAY R., SCHAUB M., BANIK M.V., BORDER J.A., HENDERSON I.G., FAHL G., FEULNER J., HORCH P., KORNER F., MÜLLER M., MICHEL V., REBSTOCK H., SHITIKOV D., TOME D., VÖGELI M. & GRÜEBLER M.U. 2020. Whinchat survival estimates across Europe: can excessive adult mortality explain population declines? *Animal Conservation* 24: 15-25.
- FEULNER J. 2015. Dramatischer Bestandsrückgang des Braunkehlchens *Saxicola rubetra* im Landkreis Hof – Ursachen und offene Fragen. In: Bastian H-V & Feulner J. (eds.). Living on the Edge of Extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium: 25-35. LBV Hof, Helmbrechts.
- FULLER R.J. & GLUE D.E. 1977. The Breeding Biology of the Stonechat and Whinchat. *Bird Study* 24: 215-228.
- GEERTSMA M. & NIJSSEN M. 2017. Naar duurzame populaties van Grauwe Klauwier en Paapje in het Bargerveen - Beheeradviezen en kennisleemtes in relatie tot Natura 2000 uitbreidingsdoelstellingen. Rapport Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U.N. & BAUER K.M. (eds.) 1988. Handbuch der Vögel Mitteleuropas Vol. 11. Teil 2. Passeriformes: Turdidae. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- KELLER V., HERRANDO S., VOŘÍŠEK P., FRANCH M., KIPSON M., MILANESI P., MARTÍ D., ANTON M., KLVAŇOVÁ A., KALYAKIN M.V., BAUER H-G. & FOPPEN R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, abundance and change. European Bird Census Council & Lynx Editions, Barcelona.
- VAN KLEUNEN A., FOPPEN R. & VAN TURNHOUT C. 2017. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Sovon-rapport 2017/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- KONING F. 2019. Hoe het paapje verdween uit de duinen. Tussen Duin & Dijk 18: 11-14.
- LOK J. 2009. Broedvogelbevolking van de beekdalgraslanden in de Eeneren Tempelstukken 1994-2009. Drentse Vogels 23: 60-71.
- VAN OOSTEN H.H. 2016. Comparative breeding biology of three insectivorous songbirds in Dutch dune grasslands. *Ardea* 104: 199-212
- PEARCE-HIGGINS J.W. 2010. Using diet to assess the sensitivity of northern and upland birds to climate change. *Climate Research* 45: 119-130.
- PUDIL M. 2001. Breeding biology of the Whinchat (*Saxicola rubetra*). *Sylvia* 37: 133-140.
- PUDIL M. & EXNEROVÁ A. 2015. Diet and foraging behaviour of the Whinchat (*Saxicola rubetra*). In: Bastian H-V. & Feulner J. (eds.): Living on the edge of extinction in Europe. Proc. 1st European Whinchat Symposium, 125-134. LBV Hof, Helmbrechts.
- ZEHM A., NOBIS M. & SCHWABE A. 2003. Multiparameter analysis of vertical vegetation structure based on digital image processing. *Flora* 198: 142-160.



Dit rapport is samengesteld met subsidie van het Wereld Natuur Fonds, Vogelbescherming Nederland, Stichting Bettie Wiegmanfonds, Stichting Elise Mathilde Fonds, provincie Groningen, provincie Drenthe en Prins Bernhard Cultuur Fonds



PRINS BERNHARD
CULTUURFONDS



provincie
groningen

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

