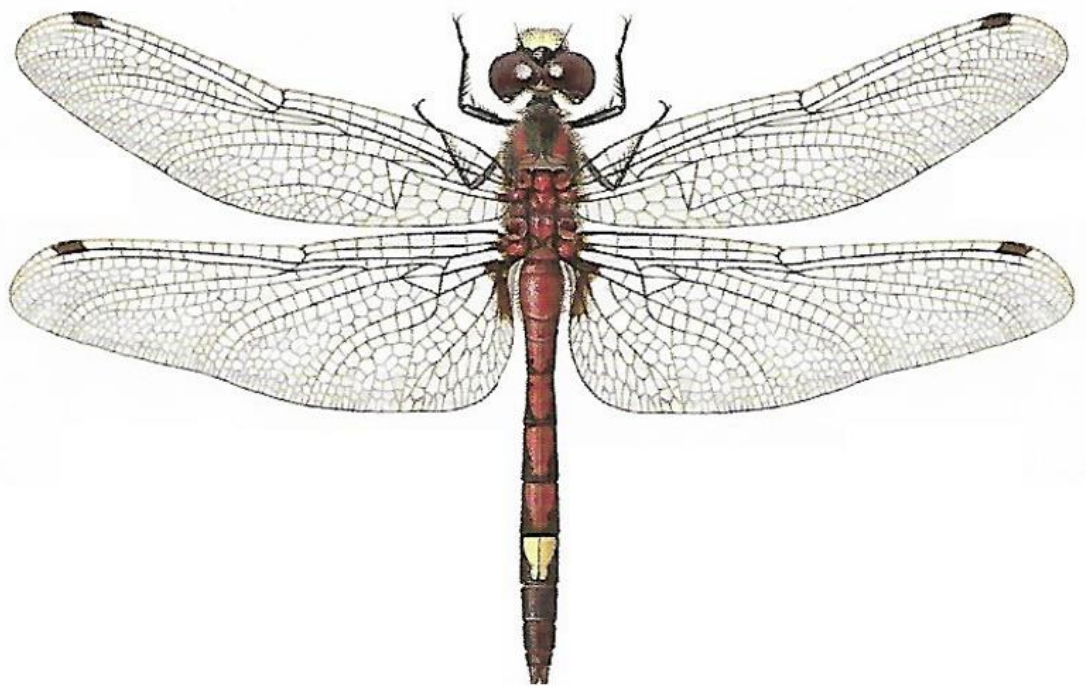


Voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel in het duingebied van Kennemerland



Aaron Meijer

10 augustus 2020

Voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel in het duingebied van Kennemerland

Onderzoek naar de verspreiding en voortplantingslocatievoorkeur van de gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Noordhollands Duinreservaat.

Auteur Aaron Meijer
Datum 10 Augustus 2020

Plaats Uitgeest
Onderwijsinstelling Aeres Hogeschool Almere
Opleiding Toegepaste biologie
Afstudeerdocent Jeroen van der Brugge
Afbeelding voorblad *Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara*,
door Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O., 2016, p. 265, Kosmos
Uitgevers.

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Samenvatting

In 2018 is de gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) op veel nieuwe locaties in het duingebied aangetroffen. Ondanks dat de gevlekte witsnuitlibel is aangewezen als doelsoort voor het Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat, is over de habitatvoorkeur in de duinstreek weinig bekend. In dit onderzoek is bekeken bij welke duinpoelen de gevlekte witsnuitlibel zich in 2018 in het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen heeft voortgeplant. Hiervoor zijn waarnemingen van 2018 in kaart gebracht. Bij alle duinpoelen waar de gevlekte witsnuitlibel in 2018 is waargenomen zijn in 2020 soortspecifieke inventarisaties uitgevoerd. Als de libel in 2018 én 2020 aanwezig was, werd poel aangewezen als voortplantingspoel. Ook is een twintigtal poelen waar de libel in 2018 niet is waargenomen geïnventariseerd op de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel. Was de libel hier in 2020 wederom niet aanwezig, werd deze poel bestempeld als niet-voortplantingspoel. Vervolgens zijn enkele kenmerken van de voortplantingspoelen vergeleken met de niet-voortplantingspoelen om antwoord te geven op de hoofdvraag: *Wat zijn de onderscheidende fysische en vegetatiekundige eigenschappen van de voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel (Leucorrhinia pectoralis), in het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen?*

Hieruit is gebleken dat de gevlekte witsnuitlibellen in het duingebied van Kennemerland zich vooral voortplanten bij gemiddeld iets grotere poelen in een gevorderd verlandingsstadium, met een goed ontwikkelde onderwaterplanten- en oevervegetatie. Iedere geïnventariseerde poel, zowel voortplantings- als niet-voortplantingspoelen, bevatte onderwaterplanten met een bijbehorende bedekking van gemiddeld hoger dan 50%. De oeverplantenbedekking was echter gemiddeld wel groter bij de voortplantingspoelen en was daarnaast ook niet aan een bovengrens verbonden. De gevlekte witsnuitlibel heeft zich namelijk in 2018 ook voortgeplant bij poelen waarvan de oever volledig bedekt was met vegetatie. De voortplantingspoelen hadden gemiddeld een groter verlandingspercentage dan de niet-voortplantingspoelen, 41,7% en 25% respectievelijk. Aan het verlandingspercentage is echter wel een limiet verbonden, namelijk 60%. De libel herkent een poel met een verlandingspercentage groter dan 60% niet als poel en zal dit ook niet als voortplantingswater gebruiken. Het wordt daarom aangeraden bij het beheer rekening te houden met de gevlekte witsnuitlibel door poelen niet te diep te maken en niet te rigoureus te schonen, om verlanding en de ontwikkeling van oeverplantenvegetaties te stimuleren. Als het verlandingspercentage groter dan 60% is, dient de poel geschoond te worden, waarbij de helft van de oeverplantenvegetatie en een derde van de onderwatervegetatie intact moet blijven.

Summary

In 2018, the large white-faced darter (*Leucorrhinia pectoralis*) was discovered at a number of new locations in the Dutch dunes. Despite the fact that the large white-faced darter is appointed as a target species for the Noordhollands Duinreservaat area, under the Habitats Directive of the European Union (Natura 2000), not much is known about the habitat preferences of this dragonfly in coastal areas. In this study, it was examined in which specific bodies of water this species reproduced in 2018. Every dune pool with a known observation from 2018 was re-examined in 2020 to find out whether the dragonfly had reproduced. When the species was discovered at a pool in both 2018 and 2020, this pool was designated as a reproductive site. Twenty pools where the dragonfly was not observed in 2018 were also examined. If the dragonfly was not observed in 2020, the pool was designated as a non-reproductive site, and would thus function as a control pool. Subsequently, various characteristics of the reproductive and non-reproductive sites were compared, in order to answer the main question: *What are the specific physical and botanical characteristics of the reproductive pools of the large white-faced darter (Leucorrhinia pectoralis), in the Noordhollands Duinreservaat and the Amsterdamse Waterleidingduinen?*

Results indicate that the large white-faced darters in the dunes of Kennemerland reproduce in, on average, larger pools that are largely terrestrialized, and contain a well-developed submersed and riparian vegetation. All examined pools, reproductive and non-reproductive, contained submerge vegetation, with a coverage larger than 50%. Reproductive sites did however contain a higher percentage of riparian vegetation, with no upper limit restrictions, since the dragonfly reproduced in pools with banks covered with vegetation. The terrestrialization percentage of the reproductive sites was, on average, greater than that of the non-reproductive sites, 41.7% and 25% respectively. There was, however, an upper limit to the percentage of terrestrialization of 60%. The dragonfly will not recognize a body of water if the percentage of terrestrialization is over 60% and thus will not reproduce at this site. To take the dragonfly into account when performing management, it is advisable to make sure the pools are not too deep and to avoid rigorous cleaning, to stimulate terrestrialization and the development of riparian vegetation. If the terrestrialization process progresses beyond 60% terrestrialization, it is advisable to clean the pool, leaving half of the riparian vegetation and a third of the submerge vegetation intact.

Inhoud

Samenvatting.....	3
Summary	4
1 Inleiding	6
2 Materiaal en methode	8
2.1 Verspreiding van de gevlekte witsnuitlibel	8
2.2 Libelleninventarisatie	9
2.3 Poeleninventarisaties.....	11
2.4 Data-analyse	11
3 Resultaten	12
3.1 Libelleninventarisaties.....	12
3.2 Poelinventarisaties.....	12
3.2.1 Oppervlakte.....	12
3.2.2 Oeverplanten.....	13
3.2.3 Helofyten.....	14
3.2.4 Onderwaterplanten.....	15
3.2.5 Verlanding.....	15
4 Discussie	16
5 Conclusie	18
5.1 Aanbevelingen.....	19
Literatuurlijst	20
Bijlagen.....	22
Bijlage A – Vergunning libelleninventarisatie	22
Bijlage B – Gevlekte witsnuitlibelpoelen 2018	24
Bijlage C – Invulformulier poelinventarisatie	27
Bijlage D – Resultaten poelinventarisaties	28
Bijlage E – Voortplantingspoelen gevlekte witsnuitlibel.....	29

1 Inleiding

Het duingebied is een bijzondere locatie voor libellen (Odonata). Op het eerste oog lijkt het een redelijk onherbergzaam landschap voor deze insecten waarvan het larvestadium volledig afhankelijk is van water. In het verleden bevatte het duingebied van West-Nederland namelijk weinig tot geen grote waterlichamen, maar alleen een beperkt aantal poelen die vaak ook niet permanent water bevatten. Sinds de jaren vijftig van de vorige eeuw wordt een groot deel van de Hollandse duinen echter gebruikt ten behoeve van waterwinning en zijn hiervoor nieuwe landschapselementen aangelegd: infiltratieplassen en -kanalen (De Jonge et al., 2012). Een gevolg van de aanwezigheid van infiltratiewateren is dat de grondwaterspiegel door de seizoenen heen minder fluctueert en dus meer poelen en andere kleine waterlichamen ook permanent water bevatten (De Jonge et al., 2012). Hierdoor hebben nieuwe soorten zich kunnen vestigen, waaronder tientallen libellensoorten.

De laatste jaren neemt de libellendiversiteit in Nederland licht af (Termaat & Strien, 2015). Ook de duinen blijven hier niet van gespaard, sterker nog, het aantal libellensoorten neemt in de duinen sneller af dan in de rest van het land. Eén van de belangrijkste oorzaken hiervan is klimaatverandering en daarmee de toename in frequentie van droge zomers (Groenendijk & Plate, 2009; Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019). In drogere zomers zakt het waterpeil verder dan gewoonlijk, vooral buiten de infiltratiegebieden. De kans dat duinpoelen volledig opdrogen, wordt met toenemende droogte ook groter. De libellentrijkheid staat in direct verband met het waterpeil en het volledig opdrogen van een poel leidt daarbij uiteindelijk tot het verlies van alle libellen in deze poel (Beukema & Manger, 2012). De rekolonisatie van een duinpoel is, afhankelijk van de soort, een enigszins langzaam proces en het opdrogen van een groot aantal poelen kan dus rampzalig zijn voor de libellenpopulatie in het duingebied (Beukema & Manger, 2007). De voorspelling is dat klimaatverandering er toe leidt dat de frequentie van droge zomers in Nederland alleen maar toeneemt (Füssel et al., 2017; Mooij et al., 2005). Dit kan als gevolg hebben dat het aantal jaarrond gevulde poelen, en daarmee de libellendiversiteit en -rijkdom, in het duingebied verder af zal nemen.

Eén van de libellensoorten die in de duinen voorkomt en het afgelopen decennium landelijk een negatieve populatietrend vertoont heeft, is de gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) (CBS et al., 2020). Deze soort neemt al sinds 2010 in aantal af. Ondanks deze negatieve populatietrend wordt het areaal van deze libellensoort in Nederland wel groter. De optimale habitat voor de gevlekte witsnuitlibel is een laagveenmoeras met een dichte krabbenscheervegetatie (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008). Een voorbeeld van een geschikt biotoop zijn petgaten waar in het verleden turf is gewonnen, die nu over een goed ontwikkelde krabbenscheervegetatie beschikken en in een ver gevorderd verlandingsstadium zijn geraakt (De Groot, 1999). Ondanks dat het een kenmerkende libel van laagveengebieden is, wordt de soort de laatste jaren steeds vaker bij duinpoelen en andere gebieden op zandgronden aangetroffen.

In tegenstelling tot de voorgaande jaren, heeft de gevlekte witsnuitlibel in 2018 wel een erg goed jaar gehad. Hij werd in hoge aantallen waargenomen, en ook op veel nieuwe locaties aangetroffen (Van Swaay, et al., 2019). Een aantal van deze nieuwe locaties zijn duinpoelen. Voor 2018 waren er al enkele vaste voortplantingslocaties van de gevlekte witsnuitlibel bekend in het duingebied. Het zwaartepunt hiervan was de Kennemer IJsbahn, in het Noordhollands Duinreservaat, ter hoogte van Castricum (De Groot, 1999). Het Noordhollands Duinreservaat is een Natura 2000-gebied en beschikt sindsdien over de gevlekte witsnuitlibel als doelsoort. De gevlekte witsnuitlibel is een habitatrichtlijnsoort en geniet hierdoor Europese bescherming. Het verspreidingsgebied van de soort is in Europa sterk verbrokken en de hoge aantallen van sommige Nederlandse populaties zijn uniek (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008). Het is daarom van belang dat in Nederland een hoge prioriteit gegeven wordt aan het beschermen en behouden van deze soort.

Om de gevlekte witsnuitlibel goed te kunnen beschermen en doelgericht beheer voor de soort uit te voeren, is het van belang dat men meer te weten komt over de habitatvoorkeur van deze libel op de zandgronden. Zodra bekend is bij welke poelen de gevlekte witsnuitlibel zich voortplant is het mogelijk de eigenschappen van deze poelen te analyseren en zo te bepalen welke eigenschappen een duinpoel geschikt maken voor de voortplanting van de gevlekte witsnuitlibel. Aangezien de gevlekte witsnuitlibel in 2018 op bijzonder veel nieuwe locaties aangetroffen is, zijn er hoogstwaarschijnlijk nieuw-gekoloniseerde voortplantingswateren. De gevlekte witsnuitlibel heeft een levenscyclus van twee jaar, wat inhoudt dat de in 2018 gelegde eitjes in 2020 imago's zullen opleveren (Velthuis, 1960).

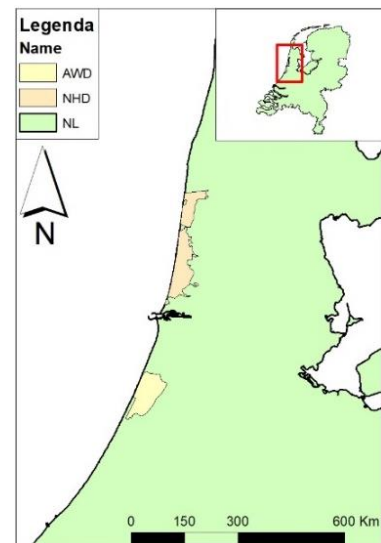
Als de libel zich in 2018 heeft voortgeplant, zullen er dit jaar bij de voortplantingspoelen zeer waarschijnlijk opnieuw imago's te vinden zijn. Het is van belang dat de habitatvoorkeur van de gevlekte witsnuitlibel beter in beeld wordt gebracht, zodat terreinbeheerders in het duingebied het beheer hiermee af kunnen stemmen op de eisen van de gevlekte witsnuitlibel. De conclusie van dit rapport zal antwoord geven op de hoofdvraag – *Wat zijn de onderscheidende fysische en vegetatiekundige eigenschappen van de voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel (Leucorrhinia pectoralis), in het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen?* – en de onderliggende deelvragen:

- I. Bij welke poelen heeft de gevlekte witsnuitlibel zich voortgeplant in de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Noordhollands Duinreservaat in 2018?
- II. Welke eigenschappen zorgen ervoor dat poelen door de gevlekte witsnuitlibel gebruikt worden als voortplantingspoelen?
 - Is er een verband tussen de grootte van de poel en de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel?
 - Beschikken de voortplantingspoelen allemaal over een bepaalde oeverplanten- of helofytensoort?
 - Komt de gevlekte witsnuitlibel alleen voor bij een bepaalde oeverplanten- of helofytenbedekking?
 - Is de bedekking van onderwaterplanten van invloed op de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel?
 - Komt de gevlekte witsnuitlibel voor bij een bepaald verlandingspercentage?

Uit onderzoek in laagveengebieden blijkt dat de gevlekte witsnuitlibel zich vooral voortplant bij poelen in een gevorderd verlandingsstadium, maar waar nog wel open water aanwezig is (Wildermuth, 1993). Naar verwachting zal de gevlekte witsnuitlibel in de duinen ook alleen bij een gevorderd verlandingspercentage voorkomen. Krabbenscheer is één van de belangrijkste soorten die bijdraagt aan de verlanding van laagveenmoerassen, maar komt onder natuurlijke omstandigheden niet in het duingebied voor (Segal, 1966). Tenzij krabbenscheer op sommige locaties in de duinen is geïntroduceerd, zullen de gevlekte witsnuitlibellen die zich in het duingebied bevinden dus een ander habitat in gebruik nemen. Mogelijk is in het duingebied een andere plantensoort cruciaal voor de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel. De belangrijkste soorten die bijdragen aan verlanding van duinpoelen zijn riet (*Phragmites australis*) en lisdodde (*Typha latifolia*) (Adams *et al.*, 2012). Deze soorten zouden hierom noodzakelijk kunnen zijn voor de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel in het duingebied.

2 Materiaal en methode

Om te bepalen in welke duinpoelen de gevlekte witsnuitlibel zich in 2018 heeft voortgeplant, zijn de verspreidingsgegevens van 2018 vergeleken met die van 2020. Dit is uitgevoerd door historische gegevens uit 2018 te vergelijken met veldinventarisaties uit 2020. Verder zijn de eigenschappen van wel- en niet-voortplantingspoelen ook in kaart gebracht door middel van inventarisatieonderzoek. Het onderzoeksgebied beslaat het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen (zie Afbeelding 2.1). Het is niet toegestaan van de paden te wijken in het Noordhollands Duinreservaat. Aangezien dit noodzakelijk was voor het onderzoek, is voorafgaand aan het onderzoek om ontheffing gevraagd. De verkregen vergunning kan gevonden worden in Bijlage A.



Afbeelding 2.1 Ligging van het onderzoeksgebied.

2.1 Verspreiding van de gevlekte witsnuitlibel

Om de verspreidingsgegevens van 2020 in kaart te brengen, zijn veldinventarisaties uitgevoerd op vijftien locaties binnen het onderzoeksgebied. De geïnventariseerde locaties, bestaande uit poelen, zijn gekozen op basis van de verspreidingsgegevens uit 2018 (zie bijlage B). Alle poelen waar de libel destijds is waargenomen, zijn meegenomen in dit onderzoek. Hieronder valt ook de bekende voortplantingslocatie, de Kennemer IJsbahn in Castricum. De poelen zijn geïnventariseerd op de aanwezigheid en het gedrag van het dier. Bij het vaststellen van het gedrag werd vooral gekeken naar voortplantingsgedrag zoals ei-afzet of paring. Aangezien de gevlekte witsnuitlibel een levenscyclus heeft van twee jaar, is het interessant om dit mee te nemen voor verder onderzoek in 2022.

Duinpoelen waar zelfs tijdens de grote influx van 2018 geen gevlekte witsnuitlibellen zijn waargenomen, werden geacht geen voortplantingspoel te zijn en werden daarom in dit onderzoek als ongeschikt voortplantingswater beschouwd. Uit deze poelen is een selectie van twintig gemaakt met behulp van een willekeurig getal-generator (bijlage B). Om de aanwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel in deze controlepoelen uit te kunnen sluiten, zijn ook deze locaties geïnventariseerd op de aanwezigheid van het dier. Indien deze aanwezig was, werd ook het gedrag van de libel genoteerd. Het aantal van twintig is gekozen opdat alle poelen in ieder geval twee keer geïnventariseerd konden worden tijdens de vliegtijd van de libel (half mei tot half juni).

Als de gevlekte witsnuitlibel óf in 2018 óf in 2020 bij een poel is waargenomen, werd deze poel niet meegenomen in het onderzoek. Het was dan niet met zekerheid te zeggen of dit wel of niet een voortplantingspoel was. Als de gevlekte witsnuitlibel in 2018 én 2020 in een poel werd aangetroffen, werd deze locatie beschouwd als voortplantingspoel. Deze voortplantingspoelen zijn vervolgens opgenomen in een verspreidingskaart met behulp van ArcMap 10.5.1.

2.2 Libelleninventarisatie

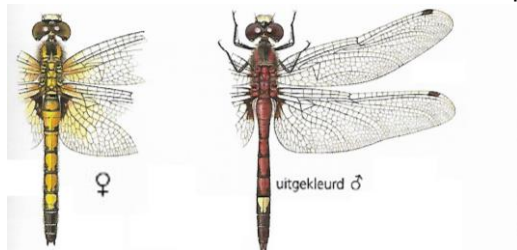
Elke poel is minstens tweemaal geïnventariseerd in week 21 tot en met 24 van 2020 (18 mei tot en met 10 juni), gedurende de vliegtijd van de gevlekte witsnuitlibel. De inventarisaties vonden plaats op zicht met behulp van een verrekijker. De gevlekte witsnuitlibel is aan de hand van enkele veldkenmerken goed te determineren (zie Figuur 2.1). De inventarisaties hebben plaatsgevonden volgens de *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders* van de Vlinderstichting (Van Swaay, et al., 2018). Er is gekozen voor dezelfde manier van tellen als bij een soortgerichte route. Volgens deze handleiding dienen inventarisaties alleen plaats te vinden bij de volgende omstandigheden:

- Er wordt alleen geïnventariseerd tussen 11.00 en 16.00 uur. Op dagen waar de temperatuur boven de 22°C ligt kan er tussen 10.30 en 16.30 geïnventariseerd worden. Bij uitzonderlijk hete dagen (boven de 30°C) wordt tijdens de middaguren niet geteld.
- Er wordt alleen geïnventariseerd bij aangenaam libellenweer. Niet als de temperatuur te laag (onder de 13°C) ligt of het te bewolkt is (meer dan 50% bewolking).
- Er wordt niet geïnventariseerd bij een windkracht van meer dan 5 Bft.
- Er wordt niet geïnventariseerd bij neerslag.

Door de onderlinge afstand tussen de poelen en het mogelijke voorkomen van ongeschikte weersomstandigheden, konden mogelijk niet alle poelen op dezelfde dag geteld worden. Indien dit het geval was, werden de overige locaties op de eerstvolgende geschikte dag geïnventariseerd. Als een gevlekte witsnuitlibel werd waargenomen, werd deze ingevoerd in Obsmapp. Deze app bepaalt de locatie van een waarneming met behulp van GPS, zo is de locatie van de waarneming te allen tijde accuraat. Ook biedt Obsmapp de mogelijkheid om extra gegevens over de waarneming in te voeren, zoals aantal, gedrag, stadium (imago, larve, etc.) en geslacht. Waarnemingen ingevoerd in Obsmapp kunnen geëxporteerd worden naar een Excel-bestand. Dit vergemakkelijkt het omzetten van de waarneming naar data op een GIS-kaart. Ook kunnen Obsmappwaarnemingen worden geëxporteerd naar de Waarneming.nl-database en van daaruit, mits gevalideerd, uiteindelijk naar de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF).

Onderscheid witsnuitlibellen

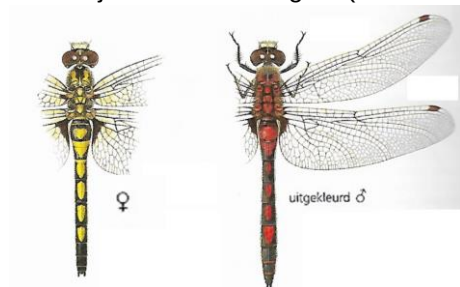
De gevlekte witsnuitlibel is aan de hand van verschillende kenmerken te onderscheiden van de andere witsnuitlibellen. Het duidelijkste kenmerk is de lichte vlek op segment zeven; dit is echter bij de meeste vrouwtjes moeilijk te zien (zie Afbeelding 2.1). Buiten dit kenmerk om is de soort ook te onderscheiden aan de hand van de specifieke kenmerken van de andere witsnuitlibellen.



Afbeelding 2.1 – Gevlekte witsnuitlibel

Noot. Herdrukt van "Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara", door Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O., 2016, p. 265, Kosmos Uitgevers.

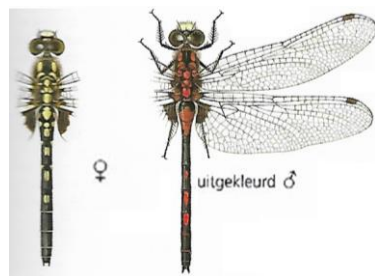
De noordse witsnuitlibel is te onderscheiden van de gevlekte witsnuitlibel aan de hand van het dunnere achterlijf met duidelijk kleinere vlekken. Bovendien is het zevende segment van de mannetjes rood en niet geel (zie Afbeelding 2.2)



Afbeelding 2.2 – Noordse witsnuitlibel

Noot. Herdrukt van "Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara", door Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O., 2016, p. 264, Kosmos Uitgevers.

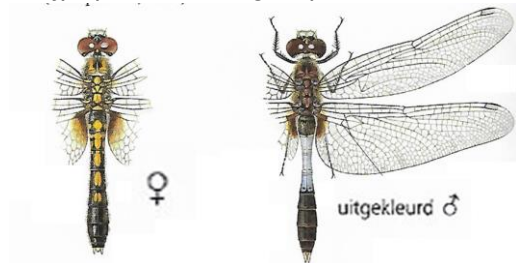
De venwitsnuitlibel is erg klein en is veel minder gevlekt dan de noordse en gevlekte witsnuitlibel (zie Afbeelding 2.3).



Afbeelding 2.3 – Venwitsnuitlibel

Noot. Herdrukt van "Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara", door Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O., 2016, p. 263, Kosmos Uitgevers.

De sierlijke witsnuitlibel heeft een knotsvormig achterlijf zonder vlekken en het mannetje is blauw berijpt (zie Afbeelding 2.4).



Afbeelding 2.4 – Sierlijke witsnuitlibel

Noot. Herdrukt van "Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara", door Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O., 2016, p. 268, Kosmos Uitgevers.

Figuur 2.1 Onderscheid tussen witsnuitlibellen die gevonden kunnen worden in het duingebied van Kennemerland (Dijkstra, Lewington & Keijl, 2016).

2.3 Poeleninventarisaties

Alle geïnventariseerde poelen, zowel geconstateerde voortplantings- als niet-voortplantingspoelen zijn geïnventariseerd op enkele biotische en abiotische kenmerken om erachter te komen welke eigenschappen een poel geschikt maken voor voortplanting. De volgende kenmerken zijn genoteerd: oppervlakte, bedekking en soortensamenstelling van de helofyten, waterplanten en oeverplanten en het verlandingspercentage. Deze eigenschappen zijn per poel genoteerd (Bijlage C). De oppervlakte is bepaald aan de hand van luchtfoto's. De aanwezige helofyten-, waterplanten-, en oeverplantensoorten zijn ter plaatse gedetermineerd, zo nodig met behulp van Heukels' Flora (Van Der Meijden, 2005). Het bedekkingspercentage van deze planten is geschat en afgerond op het dichtstbijzijnde tiende. Het verlandingspercentage is op een soortgelijke manier bepaald. Hierbij is gelet op de hoeveelheid en dichtheid van de helofyten en het submers plantenmateriaal. Een poel met een verlandingspercentage van 0% bevat alleen water. Afbeelding 2.2 geeft een poel weer die zich in een vroege fase van verlanding bevindt. Een poel met een verlandingspercentage van 100% zou volledig verland zijn en geen open water meer bevatten. Aangezien het in dit stadium in feite geen poel meer is zijn er ook geen 'poelen' van dit type meegenomen in het onderzoek. Afbeelding 2.3 geeft een voorbeeld weer van een poel die zich in een gevorderd verlandingsstadium (85%) bevindt maar in theorie nog wel deel van dit onderzoek zou uit kunnen maken.



Afbeelding 2.2 Poel in een vroeg verlandingsstadium (Meijer, 2020).



Afbeelding 2.3 Poel in een gevorderd verlandingsstadium (Meijer, 2020).

2.4 Data-analyse

Om antwoord te geven op de tweede deelvraag en de bijbehorende subdeelvragen zijn alle genoteerde poeleigenschappen verwerkt tot een dataset, waarna een analyse is uitgevoerd waarbij de eigenschappen van wel- en niet-voortplantingspoelen met elkaar zijn vergeleken. De twee groepen zijn met elkaar vergeleken op basis van de volgende vragen:

- Verschilt de oppervlakte van de voortplantingspoelen significant van die van de niet-voortplantingspoelen?
- Verschilt het bedekkingspercentage van respectievelijk de onderwater-, oever- en helofytenvegetatie significant tussen de twee typen poelen?
- Beschikken de voortplantingspoelen allemaal over een bepaalde oeverplanten- of helofytensoort?
- Verschilt het verlandingspercentage van de voortplantingspoelen significant van de niet-voortplantingspoelen?

Voor al deze vergelijkingen, behalve de laatste, is een statistische analyse uitgevoerd. Een Mann-Whitney U-toets is voor elk van de eigenschappen apart uitgevoerd met behulp van het computerprogramma IBM SPSS Statistics 25. De betrouwbaarheids grens is gesteld op 95%. Dit houdt in dat de kans dat het verschil tussen de wel- en niet-voortplantingspoelen op toeval berust maximaal 5% is. Voor het beantwoorden van de laatste subdeelvraag – beschikken de voortplantingspoelen allemaal over een bepaalde oeverplanten- of helofytensoort? – was geen statistische analyse nodig. Voor het beantwoorden van deze vraag zijn de soortenlijsten van alle poelen vergeleken om te bepalen of een bepaalde plantensoort, bijvoorbeeld lisdodde of riet, bij elke poel voorkwam.

3 Resultaten

3.1 Libelleninventarisaties

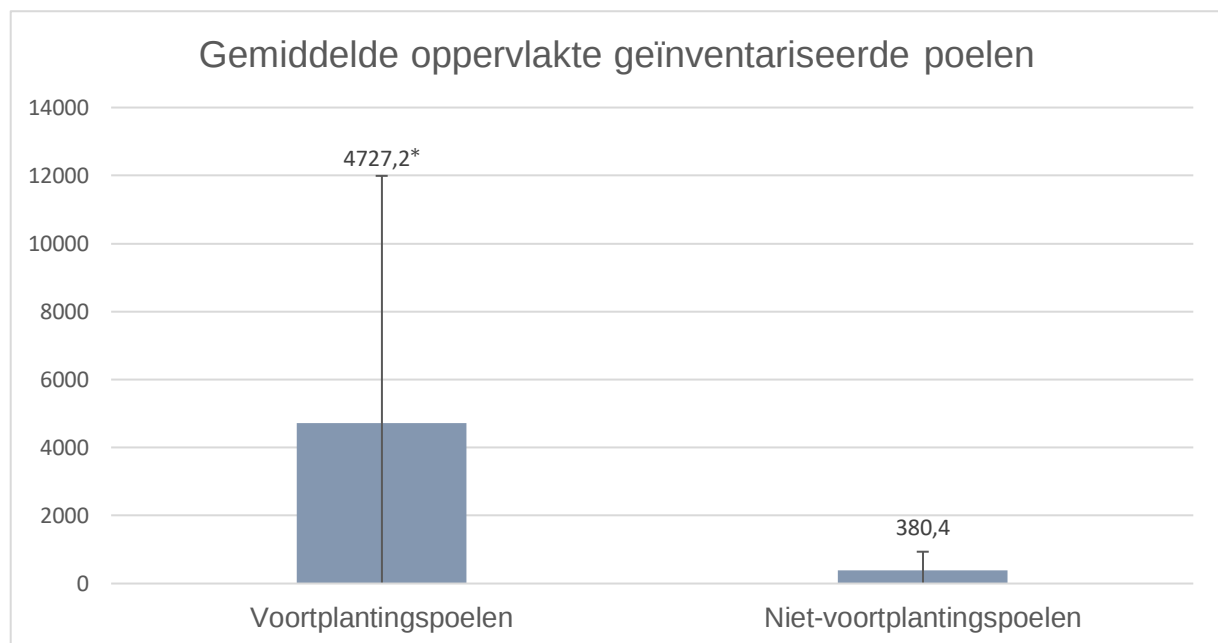
De inventarisaties naar gevlekte witsnuitlibellen hebben in totaal twaalf waarnemingen opgeleverd, waarvan tien in de AWD en twee in het NHD. In totaal zijn 22 individuen waargenomen bij de voortplantingspoelen en geen individuen bij de controlepoelen, oftewel de niet-voortplantingspoelen. Van de vijftien poelen waar in 2018 gevlekte witsnuitlibellen zijn waargenomen, zijn in 2020 bij zes van deze poelen nogmaals gevlekte witsnuitlibellen aangetroffen. Deze zes poelen worden in de resultaten beschouwd als voortplantingspoelen. In bijlage E zijn GIS-kaarten te zien, waarin de resultaten worden weergegeven. Van de zes voortplantingspoelen liggen er vier in de AWD en twee in het NHD. De twee poelen in het NHD liggen vrij ver uit elkaar, in Bergen en in Castricum. De vier poelen in de AWD liggen relatief dichtbij elkaar, met een maximale tussenliggende afstand van minder dan 1 kilometer.

3.2 Poelinventarisaties

Voor elk van de geïnventarisatie poeieigenschappen (oppervlakte, oeverplantenbedekking, helofytenbedekking, onderwaterplantenbedekking en verlandingspercentage) is een Mann-Whitney U-test uitgevoerd om te bepalen of de gevlekte witsnuitlibelvoortplantingspoelen significant afwijken van de niet-voortplantingspoelen. De resultaten worden per poeieigenschap weergegeven.

3.2.1 Oppervlakte

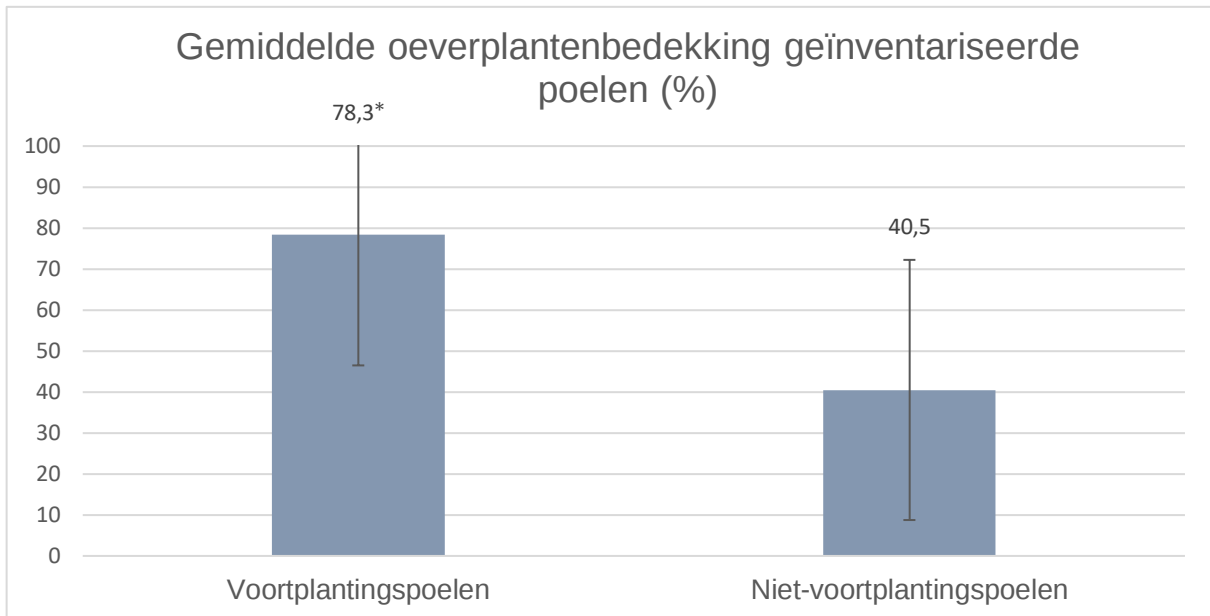
De gemiddelde oppervlakte van de voortplantingspoelen is $\pm 4.730 \text{ m}^2$ met een relatief groot verschil tussen de kleinste geïnventarisatie poel en de grootste (Bijlage D). De gemiddelde oppervlakte van de niet-voortplantingspoelen is $\pm 380 \text{ m}^2$, met hier ook een relatief groot verschil tussen de kleinste en grootste geïnventarisatie poel. De oppervlakte van de voortplantingspoelen is significant groter dan de die van de niet-voortplantingspoelen ($p=0.28$; zie Figuur 3.1). Aangezien de oppervlakte geen negatief getal kan bedragen, en de deviatie in dit geval wel onder de 0 m^2 strekt, is deze niet in zijn geheel weergegeven in het onderstaande figuur.



Figuur 3.1 Gemiddelde oppervlakte van zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen (foutbalk = 1 SD, * = significant met $p=0.28$).

3.2.2 Oeverplanten

De oeverplantenbedekking, oftewel het percentage van de oever dat met planten bedekt is, was bij de voortplantingspoelen gemiddeld 78,3% en varieerde tussen de 20% en 100%. Bij de niet-voortplantingspoelen was dit gemiddeld 40,5% en varieerde het tussen de 0% en 100% (zie Bijlage D). De voortplantingspoelen beschikten gemiddeld over een grotere oeverplantenbedekking dan de niet-voortplantingspoelen ($p=0.19$; zie Figuur 3.2). Ook bij deze poeleigenschap was de standaarddeviatie relatief groot. Deze strekt tot boven de 100% en wordt hierdoor niet in zijn geheel weergegeven.



Figuur 3.2 Gemiddeld bedekkingspercentage van oeverplanten voor zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen (foutbalk = 1 SD, * = significant met $p=0.19$).

Naast de mate van bedekking is ook gekeken naar de soortensamenstelling van de oeverplanten bij zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen. De samenstelling is enigszins vergelijkbaar tussen beide poeltypen. Een groter aandeel van de niet-voortplantingspoelen bevat echter russen (zie Figuren 3.3 & 3.4).



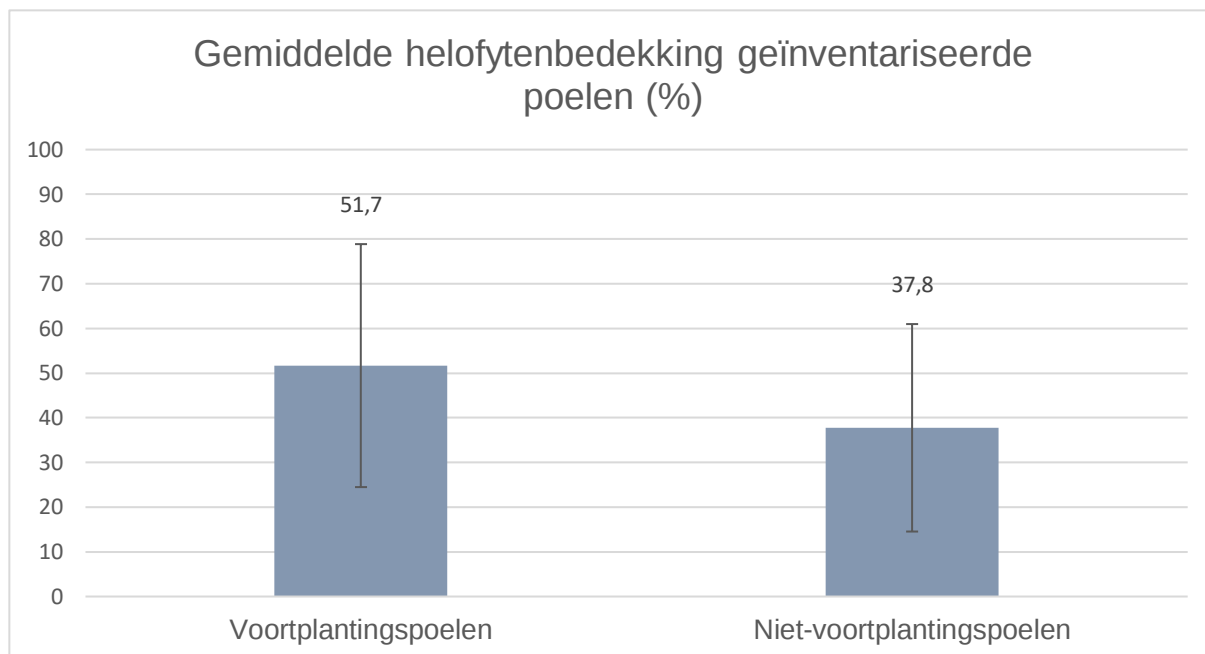
Figuur 3.3 – Soortensamenstelling van oeverplanten van de voortplantingspoelen.



Figuur 3.4 – Soortensamenstelling van oeverplanten van de niet-voortplantingspoelen.

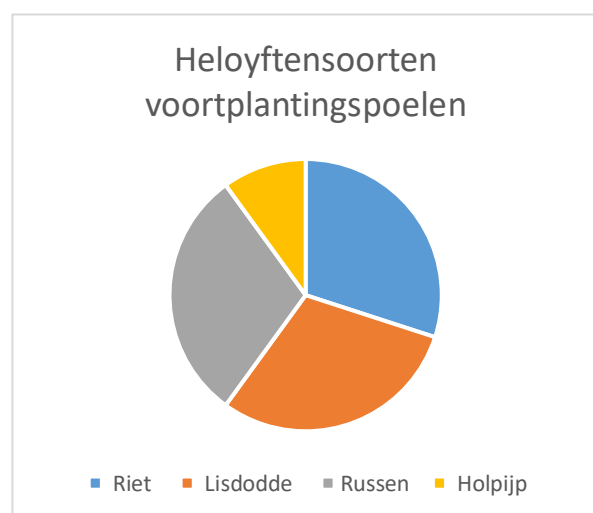
3.2.3 Helofyten

De helofytenbedekking, oftewel het percentage van de wateroppervlakte dat met helofyten bedekt is, lag voor de voortplantingspoelen tussen de 10% en de 90% met een gemiddelde van 51,7%. Bij de niet-voortplantingspoelen lag dit tussen de 0% en de 90% met een gemiddelde van 37,8%. Tussen beide poeltypen kon geen significant verschil gevonden worden (zie Figuur 3.5 en bijlage D).

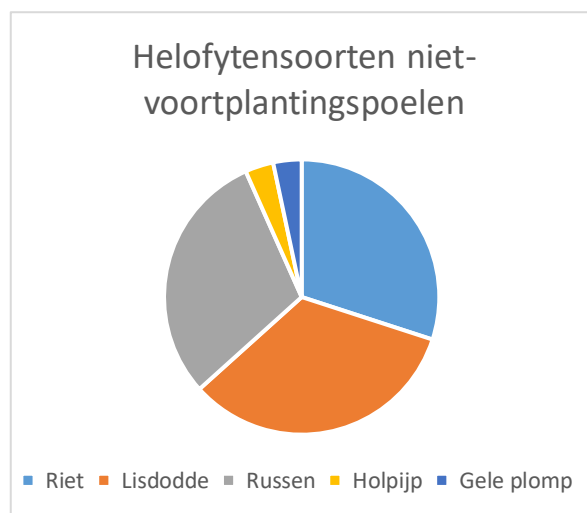


Figuur 3.5 Gemiddeld bedekkingspercentage van helofyten voor zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen (foutbalk = 1 SD).

Naast de mate van bedekking is ook gekeken naar de soortensamenstelling van de helofyten bij zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen. De helofytensoortensamenstellingen van beide poeltypen zijn vergelijkbaar (zie Figuren 3.6 & 3.7). Alle voortplantingspoelen beschikten over helofyten maar ze beschikten niet allemaal over een specifieke helofytensoort.



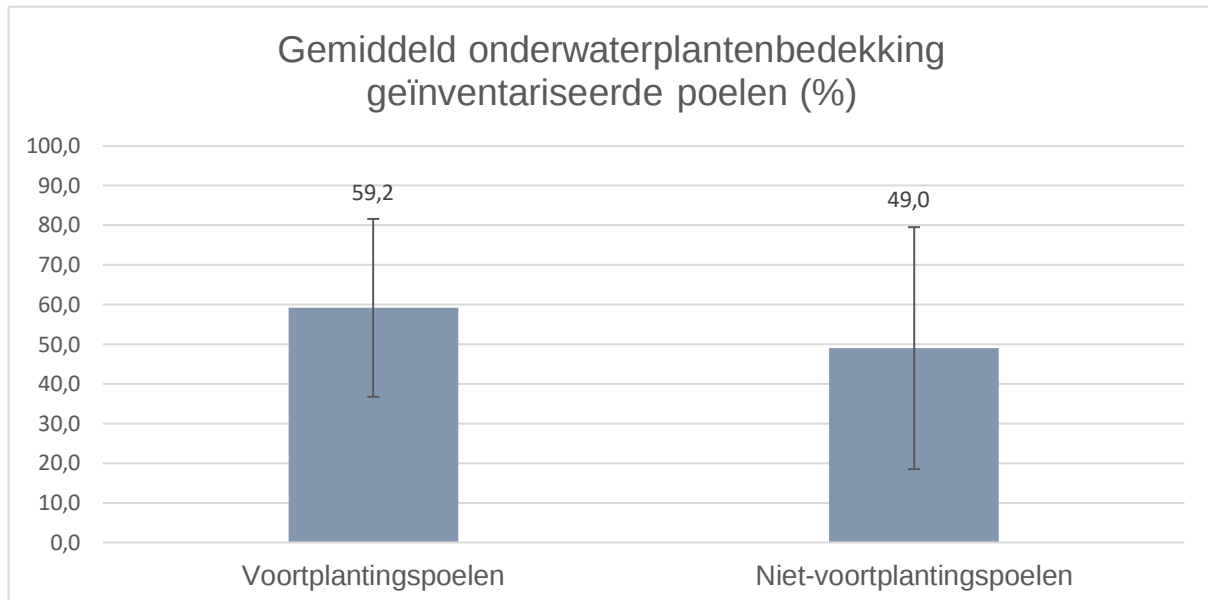
Figuur 3.6 – Soortensamenstelling van helofyten van de voortplantingspoelen.



Figuur 3.7 – Soortensamenstelling van helofyten van de niet-voortplantingspoelen.

3.2.4 Onderwaterplanten

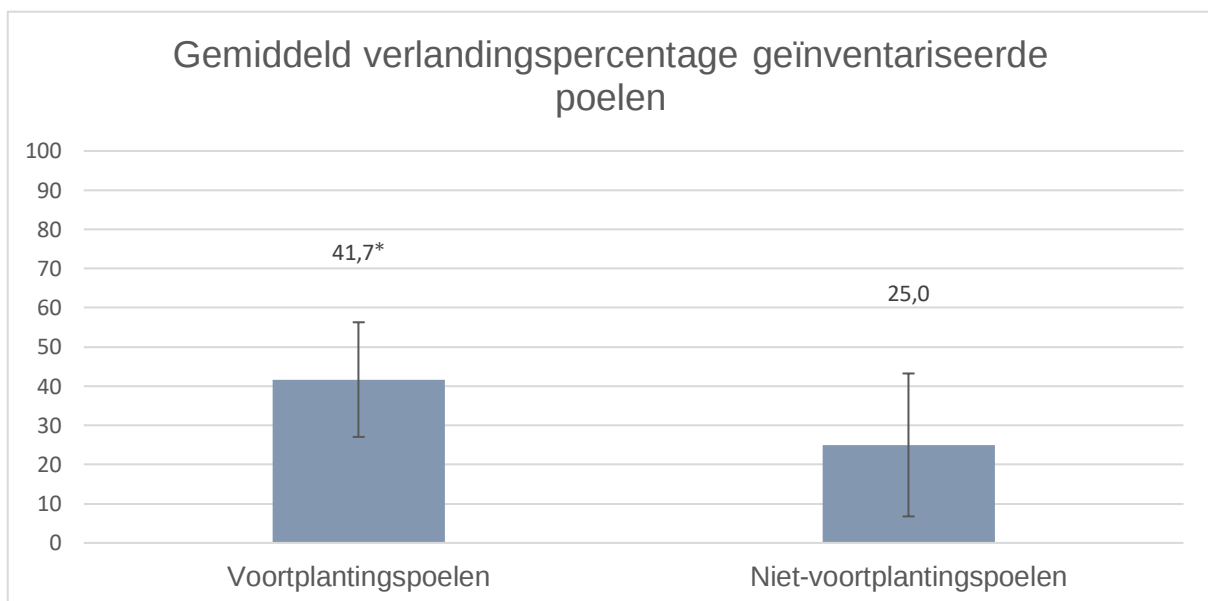
De onderwaterplantenbedekking, oftewel het percentage van de poelbodem dat met onderwaterplanten bedekt is, lag voor de voortplantingspoelen tussen de 30% en 90% met een gemiddelde van 59,2%. Die van de niet-voortplantingspoelen lag tussen 0% en 100% met een gemiddelde van 49%. Net als bij de helofyten was er geen significant verschil tussen de poelen op basis van de onderwaterplantenbedekking (zie Figuur 3.8 en bijlage D). Elke voortplantingspoel bevatte echter wel onderwaterplanten.



Figuur 3.8 Gemiddeld bedekkingspercentage van onderwaterplanten voor zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen (foutbalk = 1 SD).

3.2.5 Verlanding

Het verlandingspercentage van de voortplantingspoelen lag tussen de 20% en 60% met een gemiddelde van 41,7%. Het verlandingspercentage van de niet-voortplantingspoelen lag tussen 5% en 85% met een gemiddelde van 25%. De voortplantingspoelen hadden een significant hoger verlandingspercentage dan de niet-voortplantingspoelen ($p=0.33$; zie Figuur 3.9).



Figuur 3.9 Gemiddeld verlandingspercentage voor zowel de voortplantingspoelen als de niet-voortplantingspoelen (foutbalk = 1 SD, * = significant met $p=0.33$).

4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was tweeledig. Het doel was I) om de huidige verspreiding van de gevlekte witsnuitlibel in de duinen van Kennemerland in kaart te brengen en II) om de eigenschappen van de voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel in kaart te brengen. Deze doelen zijn opgesteld om te achterhalen waar de gevlekte witsnuitlibel zich in 2018 heeft voortgeplant en welke eigenschappen een poel moet hebben om een geschikte voortplantingspoel voor de gevlekte witsnuitlibel te zijn. Uiteindelijk kan deze informatie bijdragen aan het aanpassen van het huidige poelbeheer op de voorkeuren van de gevlekte witsnuitlibel. Uit het verspreidingsonderzoek is uiteindelijk een zestal poelen gevonden waar de soort zich in 2018 succesvol heeft voortgeplant. Dit betekent dat negen van de vijftien poelen niet als voortplantingspoel wordt gezien. Dat de libel in 2018 bij een poel is waargenomen betekent niet dat deze poel per se geschikt is als voortplantingspoel. Een poel die in 2018 geschikt was, kan in de afgelopen twee jaar ontwikkeld zijn waardoor de poel nú ongeschikt is geworden. In dit onderzoek zijn slechts 35 van de circa 120 duinpoelen, die binnen het onderzoeksgebied liggen, geïnventariseerd. Het is mogelijk dat nieuwe potentiële voortplantingspoelen niet geïnventariseerd zijn gedurende dit onderzoek. Dit is te wijten aan het feit dat niet alle poelen in het duingebied geïnventariseerd zijn, voornamelijk vanwege gebrek aan tijd.

De vliegtijd van de gevlekte witsnuitlibel libel is enigszins beperkt. De dichtheid is maar ongeveer vier weken lang hoog genoeg om te kunnen inventariseren. Dit heeft als gevolg dat de inventarisaties maar enkele keren uitgevoerd konden worden. Het gebied is namelijk vrij uitgestrekt en de onderlinge afstand tussen de poelen was vrij groot. Bovendien kon alleen bij geschikte weersomstandigheden geïnventariseerd worden. In het vervolg kan deze inventarisatie herhaald worden met meer onderzoekers om een groter gebied te kunnen inventariseren. Daarnaast hebben de geregistreerde waarnemingen uit 2018 ook mogelijk een invloed gehad op het huidige onderzoek. De data uit 2018 was beperkt en niet systematisch verzameld. Hierom kan niet met zekerheid gezegd worden of de gevlekte witsnuitlibel wel of niet aanwezig was bij poelen die niet bezocht zijn in 2018. Aangezien de huidige voortplantingslocaties gebaseerd zijn op de waarneming.nl-gegevens uit 2018, is het mogelijk dat een aantal voortplantingspoelen niet geïnventariseerd zijn.

Een aantal poeieigenschappen vertoonden een verband met de voortplanting van de gevlekte witsnuitlibel. Uit dit onderzoek bleek dat de oppervlakte van de poelen een bepalende factor was voor de voortplanting van de libel. De voortplantingspoelen hadden gemiddeld een grotere oppervlakte dan de niet-voortplantingspoelen. Dit wil niet zeggen dat de soort zich niet voortplant bij kleinere poelen. De kleinste poel waar de libel zich heeft voortgeplant was slechts 164m². Dat de voortplantingspoelen over een significant grotere oppervlakte beschikten, is deels te verklaren door de Kennemer IJsbaan. Met een oppervlakte van ruim 20.000 m² is deze poel ruim zeven keer zo groot als de grootste niet-voortplantingspoel. Dit is mede te danken aan het feit dat de poel is opgedeeld in twee vlakken die gescheiden zijn door een smal stuk land. De grootte van deze poel wijkt dermate af van de andere voortplantingspoelen dat deze ervoor zorgt dat de standaarddeviatie bijzonder groot is. Bij vervolgonderzoek kan gekozen worden om beide helften van de IJsbaan als aparte poelen te beschouwen. Het smalle strookje land is echter zo dun dat het onlogisch zou zijn om de IJsbaan in twee verschillende elementen op te delen. Daarnaast kan niet vastgesteld worden in welke van de twee helften de gevlekte witsnuitlibel zich voortplant, of dat hij dit in beide helften doet.

In 2008 onderzocht De Boer de habitatvoorkeur van de gevlekte witsnuitlibel in laagveenmoerassen. Hieruit is gebleken dat de soort zich voortplant in kleine wateren, meestal kleiner dan 0,5 hectare. De gemiddelde oppervlakte van de voortplantingspoelen van het huidige onderzoek lag met 4.730 m² ook onder de 0,5 hectare. Hoewel de oppervlakten van de voortplantingspoelen overeenkomen met de bevindingen van De Boer, had de gemiddelde niet-voortplantingspoel ook een oppervlakte van kleiner dan 0,5 hectare. Dit kan mogelijk verklaard worden door het feit dat het onderzoek in 2008 plaatsvond in een laagveengebied, waar de libel vooral is aangetroffen in kleine petgaten. Volgens De Boer bevonden de kleine petgaten zich in een ver gevorderd verlandingsstadium. Mogelijk heeft dit invloed gehad op de aanwezigheid van de libel, aangezien de grotere en diepere wateren zich niet in een dergelijke verlandingsstadium bevonden. De verlandingsnelheid hangt namelijk nauw samen met de grootte van een waterlichaam (Loff, Van Tooren & Piek, 1999; Peeters, De Klein, & Scheffer, 2007).

De oeverplantensoortensamenstelling van beide poeltypen kwam grotendeels overeen. Eén belangrijk verschil was het feit dat de niet-voortplantingspoelen veel meer russen bevatten dan de voortplantingspoelen. Russen kunnen een indicatie zijn van voedselrijke omstandigheden (Lamers, Lucassen, Thomassen, Smolders, & Roelofs, 2009). Voedselrijkere wateren zijn over het algemeen troebeler en onderzoek wijst uit dat de libellendichtheden in troebele wateren lager zijn dan in heldere wateren (Mostert, 1998). Dit kan één van de verklaringen zijn voor de afwezigheid van de gevlekte witsnuitlibel in sommige van de niet-voortplantingspoelen. Een andere verklaring is het feit dat de voortplantingspoelen over relatief meer oeverplanten beschikten dan de niet-voortplantingspoelen. Uit de literatuur is gebleken dat de gevlekte witsnuitlibel voorkomt bij waterlichamen met een goed ontwikkelde oevervegetatie van lisdodde en/of riet, en dat de grootste populaties voorkomen bij locaties met veel beschutting in de vorm van riet- en lisdoddekragen (De Boer 2008; De Groot 1999). Ondanks het feit dat uit de literatuur alleen de habitatvoorkeur van de libel in laagveenmoerassen bekend is, komt de voorkeur toch overeen met de resultaten van dit onderzoek.

Er zijn echter wel een aantal verschillen in de habitatvoorkeur van de gevlekte witsnuitlibel binnen de duinen en in laagveengebieden. In laagveenmoerassen komt de gevlekte witsnuitlibel vooral voor in poelen waarvan de vegetatie gedomineerd wordt door krabbenscheer (De Groot, 1999). Bij geen één van de geïnventariseerde duinpoelen is krabbenscheer aangetroffen. Wél beschikten de voortplantingspoelen allemaal over helofyten. Vooral riet en lisdodde zijn aangetroffen bij zowel de voortplantings- als niet-voortplantingspoelen. Daarnaast zijn ook nog een aantal soorten russen gevonden en is holpijp aangetroffen. Naast helofyten zijn bij alle voortplantingspoelen ook onderwaterplanten aangetroffen. De onderwaterplantenbedekking van de voortplantingspoelen was nooit lager dan 30%. Van de gevlekte witsnuitlibel is bekend dat hij zich buiten het duingebied ook voortplant bij poelen met een goed ontwikkelde onderwatervegetatie (De Boer, 2008; De Groot, 1999). Hoogstwaarschijnlijk komt de libel in het duingebied ook alleen voor bij poelen waar onderwaterplanten aanwezig zijn. De gemiddelde onderwaterplantenbedekking van beide poelgroepen was vrij hoog, respectievelijk 59% en 49% voor de voortplantings- en niet-voortplantingspoelen. Mogelijk is het kleine verschil in de bedekking tussen beide poeltypen te danken aan het feit dat duinpoelen gemiddeld al over een grote hoeveelheid onderwaterplanten beschikken.

Het verlandingspercentage hangt nauw samen met de hoeveelheid onderwaterplanten (Segal, 1966). Daarnaast hangt het onder andere samen met de grootte van het waterlichaam en de bedekkingsgraad van de oeverplanten en helofyten (Klinger, 1996). Van de wateren in laagveengebieden waar de libel voorkomt is bekend dat ze zich in een gevorderd verlandingsstadium bevinden, maar nog wel over open water beschikken (Wildermuth, 1993). Kijkend naar de resultaten van dit onderzoek komt dit overeen met de geïnventariseerde duinpoelen. De poelen waar de gevlekte witsnuitlibel zich heeft voortgeplant, bevinden zich gemiddeld in een verder gevorderd verlandingsstadium. Het verlandingspercentage van de voortplantingspoelen was maximaal 60% en van de niet-voortplantingspoelen was dit 85%. Dit komt overeen met de geraadpleegde literatuur. Een onderzoek van Wildermuth uit 1998 heeft aangetoond dat de gevlekte witsnuitlibel zijn voortplantingswater selecteert op basis van de hoeveelheid gereflecteerd (gepolariseerd) licht. De gevlekte witsnuitlibel wordt alleen aangetrokken door een reflecterend (water-)oppervlak mits deze onderbroken is door vegetatie. Bij een verlandingsstadium van 60% is er nog voldoende open water, maar is het wel grotendeels onderbroken door vegetatie. Bij 85% is dit echter nihil.

Het verlandingspercentage en de oeverplantenbedekkingsgraad hangen duidelijk samen met het voorkomen van de gevlekte witsnuitlibel. Het verlandingsstadium en de vegetatiebedekkingen zijn echter ingeschat door de onderzoeker en zijn dus enigszins waarnemerafhankelijk. Twee verschillende personen zouden een ander verlandingspercentage aan een poel toe kunnen kennen. Voor dit onderzoek zijn de poelen onderling wél goed te vergelijken, aangezien alle poelen door dezelfde persoon zijn geïnventariseerd. Mocht het onderzoek herhaald worden op een grotere schaal met meerdere waarnemers wordt het aangeraden concrete kenmerken van bepaalde verlandingspercentages vast te stellen zodat het verlandingspercentage minder waarnemerafhankelijk wordt. Daarnaast kan voor de vegetatiebedekking in plaats van een exact cijfer, een klassenindeling gebruikt worden, zodat de waarnemerafhankelijke verschillen kleiner worden.

5 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om een antwoord te vinden op de vraag: *Wat zijn de onderscheidende fysische en vegetatiekundige eigenschappen van de voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel (Leucorrhinia pectoralis), in het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen?* Hiervoor zijn verschillende deelvragen opgesteld en deze zijn beantwoord door inventarisaties uit te voeren naar libellen en poeleigenschappen in het duingebied. In totaal is van een zestal poelen bepaald dat de gevlekte witsnuitlibel zich hier heeft voortgeplant. Vier van deze poelen bevinden zich in de Amsterdamse Waterleidingduinen. De overige twee poelen liggen in het Noordhollands Duinreservaat. De zes voortplantingspoelen zijn vergeleken op basis van een aantal eigenschappen met een twintigtal controlepoelen oftewel niet-voortplantingspoelen. Uit statistische analyses is gebleken dat de duinpoelen waar de gevlekte witsnuitlibel zich voortplant gemiddeld groter zijn dan de poelen waarbij hij dit niet doet. De gemiddelde oppervlakte van de voortplantingspoelen is 4.730 m², en het gemiddelde niet-voortplantingspoeloppervlak is 380 m². De grootste poel is de Kennemer IJsbahn, dit is met 20.000 m² een uitschieter op dit gebied en heeft daardoor het gemiddelde enigszins omhoog gebracht.

Het vegetatietype dat de grootste invloed heeft gehad op de voortplanting van de gevlekte witsnuitlibel is de oeverplantenvegetatie. De voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel in het duingebied beschikten over ongeveer twee keer zo veel oeverplanten als de poelen waar de libel zich niet voortplant. Het is bekend dat de gevlekte witsnuitlibel in laagveenmoerassen voorkomt bij poelen met goed ontwikkelde riet- en lisdoddekragen. Dit blijkt ook voor de duinen het geval. Verder is geen verband gevonden tussen de hoeveelheid aanwezige helofyten en de aanwezigheid van de libel. Ook is bevonden dat de gevlekte witsnuitlibel zich in de duinen niet voortplant bij poelen met een specifieke oeverplanten- of helofytensoort en heeft de gemiddelde onderwaterplantenbedekking ook geen invloed. Wel beschikten alle voortplantingspoelen over onderwaterplanten en was de gemiddelde bedekking hoog, namelijk 60%. Ondanks dat de onderwaterplantenbedekking van de voortplantingspoelen niet significant hoger was, wordt dit wel gezien als een belangrijke factor. Dit omdat alle poelen in de duinen over veel onderwaterplanten beschikken. De voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel hadden een hoger verlandingspercentage dan de niet-voortplantingspoelen, 41,7% en 25% respectievelijk. De bovengrens van het verlandingspercentage van de voortplantingspoelen was 60%.

Hieruit is af te leiden dat zowel de oppervlakte als de oeverplantenbedekking als het verlandingspercentage en de aanwezigheid van onderwaterplanten bepalende eigenschappen zijn van de voortplantingspoelen van de gevlekte witsnuitlibel in het Noordhollands Duinreservaat en de Amsterdamse Waterleidingduinen.

5.1 Aanbevelingen

Om de gevlekte witsnuitlibel meer voortplantingsmogelijkheden te bieden in het duingebied, kunnen op basis van dit rapport enkele maatregelen getroffen worden. Bij het aanleggen van nieuwe duinpoelen moet rekening gehouden worden met het feit dat verlanding gefaciliteerd moet kunnen worden. De poel dient niet te diep te worden en de oevers dienen zodanig te worden ingericht dat een uitgebreide riet- en lisdoddekraag zich kan ontwikkelen. Aangezien zowel de oeverplanten- als de onderwaterplanten een belangrijke rol spelen in de voortplanting van de libel, dienen de poelen de eerste paar jaar niet te intensief te worden beheerd. Ook is het van belang dat de poel nooit droogvalt.

Bestaande poelen kunnen op soortgelijke wijze aangepast worden aan de voorkeuren van de gevlekte witsnuitlibel. Ook hier dient verlanding gefaciliteerd te worden. De belangrijkste maatregel waarmee verlanding in een bestaande duinpoel gestimuleerd kan worden, is het verondiepen van deze poel. Een ondiepe poel verlandt namelijk sneller. Wanneer een poel vervolgens in een te ver gevorderd verlandingsstadium van >60% belandt, dient deze geschoond te worden voordat de poel geen open water meer bevat. Het schonen van een poel dient niet te rigoureus te gebeuren en niet de hele poel moet geruimd worden. Het is noodzakelijk dat een deel van de oeverplanten en onderwaterplanten aanwezig blijft. Bij oeverplanten wordt aangeraden minstens 50% van de poeloever bedekt te laten met vegetatie, aangezien de gevlekte witsnuitlibel niet is aangetroffen bij poelen waarvan minder dan de helft van de oever bedekt is met oeverplanten. Ook wordt aangeraden te allen tijde minstens 30% van de poel gevuld te laten met onderwaterplanten. De gevlekte witsnuitlibel is niet aangetroffen bij poelen met een onderwaterplantenbedekking van minder dan 30%. Het is noodzakelijk dat deze ingrepen niet in de maanden april tot en met juli worden uitgevoerd, aangezien dit de voortplantingsperiode is van de gevlekte witsnuitlibel. De gevlekte witsnuitlibel komt voor bij een ruim bereik aan poelgroottes, waardoor deze maatregelen bij een groot deel van de duinpoelen toegepast kunnen worden.

Literatuurlijst

- Adams, A. S., Brouwer, E., & Smits, N.A.C. (2012). Herstelstrategie H2190A: Vochtige duinvalleien (open water). Versie april 2012.
- Beukema, J. J., & Manger, R. (2007). De trage terugkeer van libellen naar tijdelijk opdrogende duinplassen. *Brachytron*, 10(2), 212-218.
- Beukema, J., & Manger, R. (2012). Libellen in de duinen-dynamiek en droogte. *De Levende Natuur*, 113(6), 288
- Bönsel, A. (2006). Schnelle und individuenreiche Besiedlung eines revitalisierten Waldmoores durch *Leucorrhinia pectoralis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula*, 25(3/4), 151-157.
- CBS, PBL, RIVM, WUR (2020). Libellen van de Habitatrichtlijn, 2000-2019 (indicator 1416, versie 10 , 19 maart 2020).
- De Baerdemaeker, A., de Boer, R. (2018). Een spectaculaire invasie van witsnuitlibellen. *Straatgras*, 30(1), 23.
- De Boer, E. P. (2008). Prioritaire soorten Natura 2000. (FaunaX 0806). FaunaX. Geraadpleegd op 16 juli 2020 van https://www.researchgate.net/publication/282605790_Prioritaire_soorten_Natura_2000_Rottig_e_Meente_en_Brandemeer_Gevlekte_witsnuitlibel_en_Gestreepte_waterroofkever_met_aantekeningen_over_het_voorkomen_van_Bittervoorn_Kleine_modderkruiper_en_Zonnebaars.
- De Groot, T., & Wasscher, M. (1999). Biotoopverschuiving van de Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*) in Nederland?. *Brachytron*, 3(2), 18-25.
- De Groot, T. (1999). De libellen van vijf laagveenmoerassen. *De Levende Natuur*, 100(4), 112-117.
- De Jonge, H., Geelen, L., & Spierenburg, P. (2012). Duinen en waterwinning: functionele natuur met toekomst. *Landschap-Tijdschrift voor Landschapsecologie en Milieukunde*, 29(3), 119.
- Dijkstra, K. D. B., Lewington, R., & Keijl, G. O. (2016). *Libellen van Europa: veldgids met alle libellen tussen Noordpool en Sahara*. Kosmos Uitgevers.
- Füssel, H. M., Kristensen, P., Jol, A., Marx, A., & Hildén, M. (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. *An indicator-based report. Luxembourg: Publications Office of the European Union*.
- Groenendijk, D., & Plate, C. (2009). Meetnet libellen Positieve signalen voor libellen. *Vlinders*, 24(3), 22-24.
- Klinger, L. F. (1996). The myth of the classic hydrosere model of bog succession. *Arctic and Alpine Research*, 28(1), 1-9.
- Lamers, L., Lucassen, E., Thomassen, H., Smolders, A., & Roelofs, J. (2009). 'Verpitruissing' bij natuurontwikkeling: voorkomen is beter dan genezen. *De Levende Natuur*, 110(1), 43-46.
- Loff, Y., Van Tooren, B. F., & Piek, H. (1999). Beheer van rietlanden in De Wieden. *De levende natuur*, 100(2), 62-66.
- Meijer, A. (2020). Verlandingsstadium. Foto's genomen in mei 2020. Eigen foto's.
- Mostert, K. (1998). Libellen in het landelijk gebied van Zuid-Holland. *De Levende Natuur*, 99(4), 142-149.
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. (2008, 1 september). Profiel Soort H1402 – Gevlekte witsnuitlibel. Geraadpleegd op 22 mei 2020 van <https://www.natura2000.nl/profielen/h1042-gevekte-witsnuitlibel>
- Mooij, W. M., Hülsmann, S., Domis, L. N. D. S., Nolet, B. A., Bodelier, P. L., Boers, P. C., ... & Portielje, R. (2005). The impact of climate change on lakes in the Netherlands: a review. *Aquatic Ecology*, 39(4), 381-400.

- Peeters, E. T. H. M., de Klein, J. J. M., & Scheffer, M. (2007). Onderzoek naar het ecologisch functioneren van Nederlandse sloten. *H2O: tijdschrift voor watervoorziening en afvalwaterbehandeling*, 40(6), 30-31.
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological conservation*, 232, 8-27.
- Segal, S. (1966). Ecological studies of peat-bog vegetation in the north-western part of the province of Overijssel (The Netherlands). *Wentia*, 15(1), 109-141.
- Termaat, T., & van Strien, A. (2015). Libellen: is de grootste winst voorbij?. *Vlinders*, 30(2), 10-12.
- Van Der Meijden, R. (2005). *Heukels' Flora* (23e ed.). Groningen, Nederland: Noordhoff Uitgevers B.V.
- Van Grunsven R.H.A. & Bos G., 2019. De sierlijke witsnuitlibel, een verrassende terugkeer. *De levende natuur* 120(6).
- Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., Deijk, J.R. van, Grunsven, R.H.A. van, Kok, J.M., Huskens, K. & Poot, M. (2018). Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders. Rapport VS2018.011, De Vlinderstichting, Wageningen
- Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., Van Grunsven, R., Van Deijk, J.R., Kok, J., Huskens, K. & Poot, M.J.M. (2019). Vlinders en libellen geteld. Jaarverslag 2018. Rapport VS2019.002, De Vlinderstichting, Wageningen
- Van Velzen, J.W. (2014). Gevlekte witsnuitlibel plant zich voort!. *Natuuronderzoek*, 24(2), 9-11.
- Velthuis, H. H. W. (1960). *Libellenlarventabel*. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie.
- Wildermuth, H. (1993). Populationsbiologie von *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier)(Anisoptera: Libellulidae). *Libellula*, 12(3/4), 269-275.
- Wildermuth, H. (1998). Dragonflies recognize the water of rendezvous and oviposition sites by horizontally polarized light: a behavioural field test. *Naturwissenschaften*, 85(6), 297-302.

Bijlagen

Bijlage A – Vergunning libelleninventarisatie



Postbus 2113 • 1990 AC Velsersbroek • www.pwn.nl

A. Meijer
Aan de Kromme Sloot 75
1911 LT UITGEEST

Hoofdkantoor
Bezoekadres:
Rijksweg 501
1991 AS
VELSERBROEK
T 0900 40 50 700
F 023 525 61 05
E pwn@pwn.nl
Twitter [pwn](https://twitter.com/pwn)

Datum
06-05-2020

Ons kenmerk
O-Libellen-2020-6352

Uw kenmerk

Bijlagen

Onderwerp
monitoring aan libellen

Geachte heer, mevrouw

Hierbij verlenen wij u toegang tot het Noordhollands Duinreservaat voor het uitvoeren van monitoring aan libellen.

Deze vergunning is geldig van 01-05-2020 tot 01-08-2020.

Deze vergunning is alleen geldig binnen de vermelde terreindelen en wij vragen u zich te houden aan de voorwaarden (zie achterzijde brief).

Met het gebruik van deze toestemming aanvaardt u de voorwaarden die daaraan verbonden zijn.

U bent aansprakelijk voor alle aantoonbare schade die door de eigenaar/beheerder van het duingebied of door derden wordt geleden als gevolg van het gebruik van deze toestemming. U vrijwaart de eigenaar/beheerder van het duingebied voor aanspraken van derden op vergoeding van aantoonbare schade als gevolg van de aansprakelijkheid in de vorige zin.

De vergunning is behoudens rechten van derden en in afwijking van de van kracht zijnde bepalingen zoals te vinden op de borden bij de grotere duiningangen.

Met vriendelijke groet,
PWN

Raymond Duindam
Manager Natuur & Recreatie regio NHD



Postbus 2113 • 1990 AC Velsbroek • www.pwn.nl

Vergunning voorwaarden

- dieren mogen tijdens het onderzoek niet onnodig verontrust worden.
- deze vergunning is niet geldig op zon- en feestdagen.
- het is niet toegestaan de tijdelijk afgesloten gebieden te betreden.
- u heeft toestemming zich te begeven buiten wegen en paden.
- u geeft toelichting over uw werkzaamheden, wanneer bezoekers daarom vragen.
- bij misbruik (schending van de voorwaarden) kan de vergunning worden ingetrokken.
- deze vergunning is alleen geldig binnen het aan u toegewezen gebied/route.
- aanwijzingen van de toezichhouder(s) worden opgevolgd.
- als er vragen of onduidelijkheden zijn, dan kunt u contact opnemen met portefeuille monitoring, via monitoring@pwn.nl.
- u wordt verzocht zich bij de surveillerende toezichthouders als vergunninghouder bekend te maken middels deze brief.
- u wordt verzocht zich in het veld zo onopvallend mogelijk te gedragen.
- deze vergunning is niet overdraagbaar aan derden tenzij in overleg met portefeuillehouders monitoring (bereikbaar via monitoring@pwn.nl).
- u bent in het bezit van een geldige toegangsjaarkaart; voor personen tot 18 jaar hoeft geen toegang te worden betaald

De vergunning geldt voor het Noordhollands Duinreservaat en wel de onderstaande terreindelen

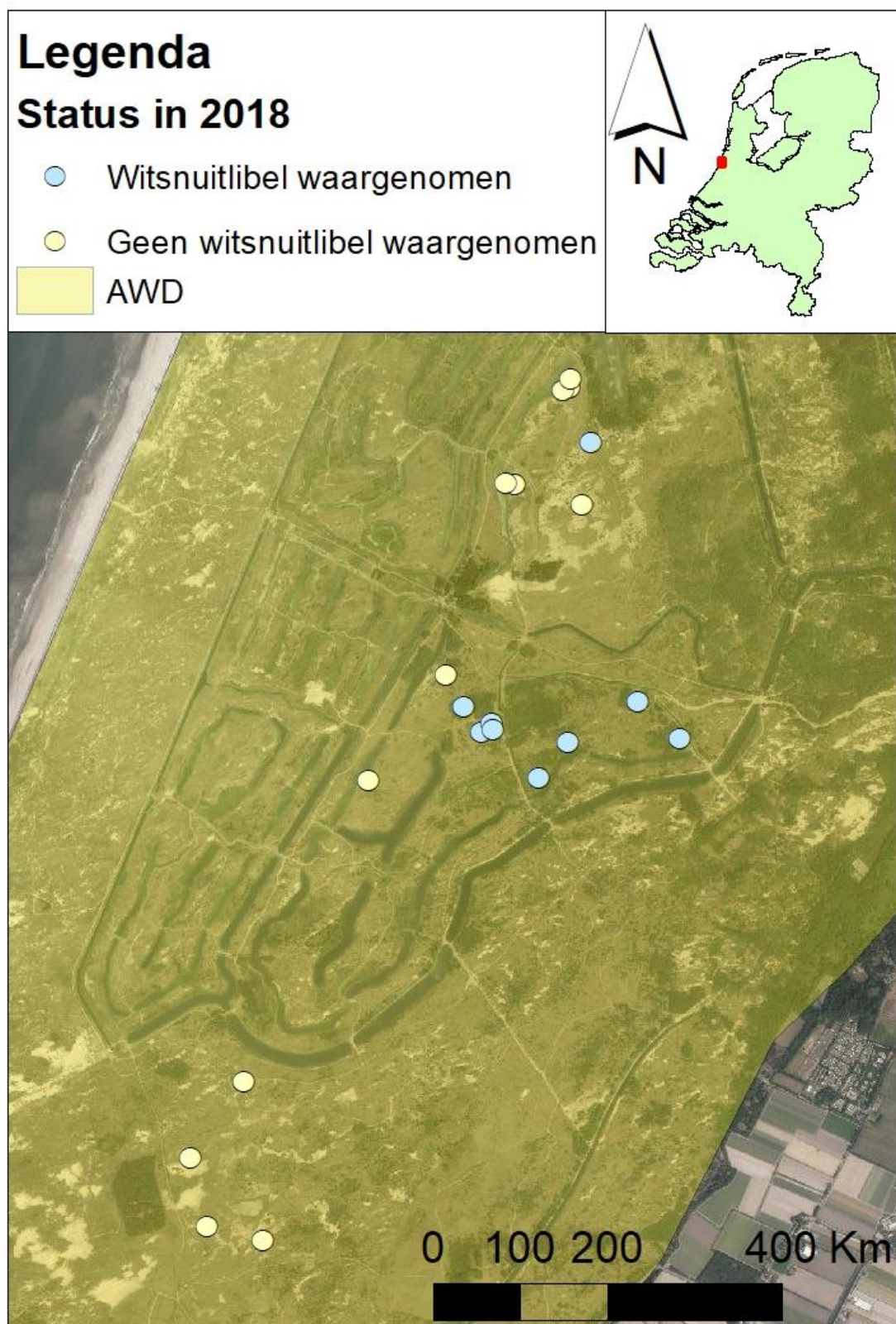
- Bakkum-Noord (Middenweg tot Scheilaan)
- Bergen-Noord (Zeeweg Bergen aan Zee tot SBB grens)
- Bergen-Zuid (Woudweg tot Zeeweg Bergen aan Zee)
- Egmond
- Egmond-Noord (Egmond aan Zee tot Wimmenum)



Figuur B.1 - Kaart van poelen met een gevlekte witsnuitlibelwaarneming het NHD-Noord



Figuur B.2 - Kaart van poelen met een gevlekte witsnuitlibelwaarneming het NHD-Zuid



Figuur B.3 - Kaart van poelen met een gevlechte witsnuitlibelwaarneming de AWD.

Bijlage C – Invulformulier poelinventarisatie

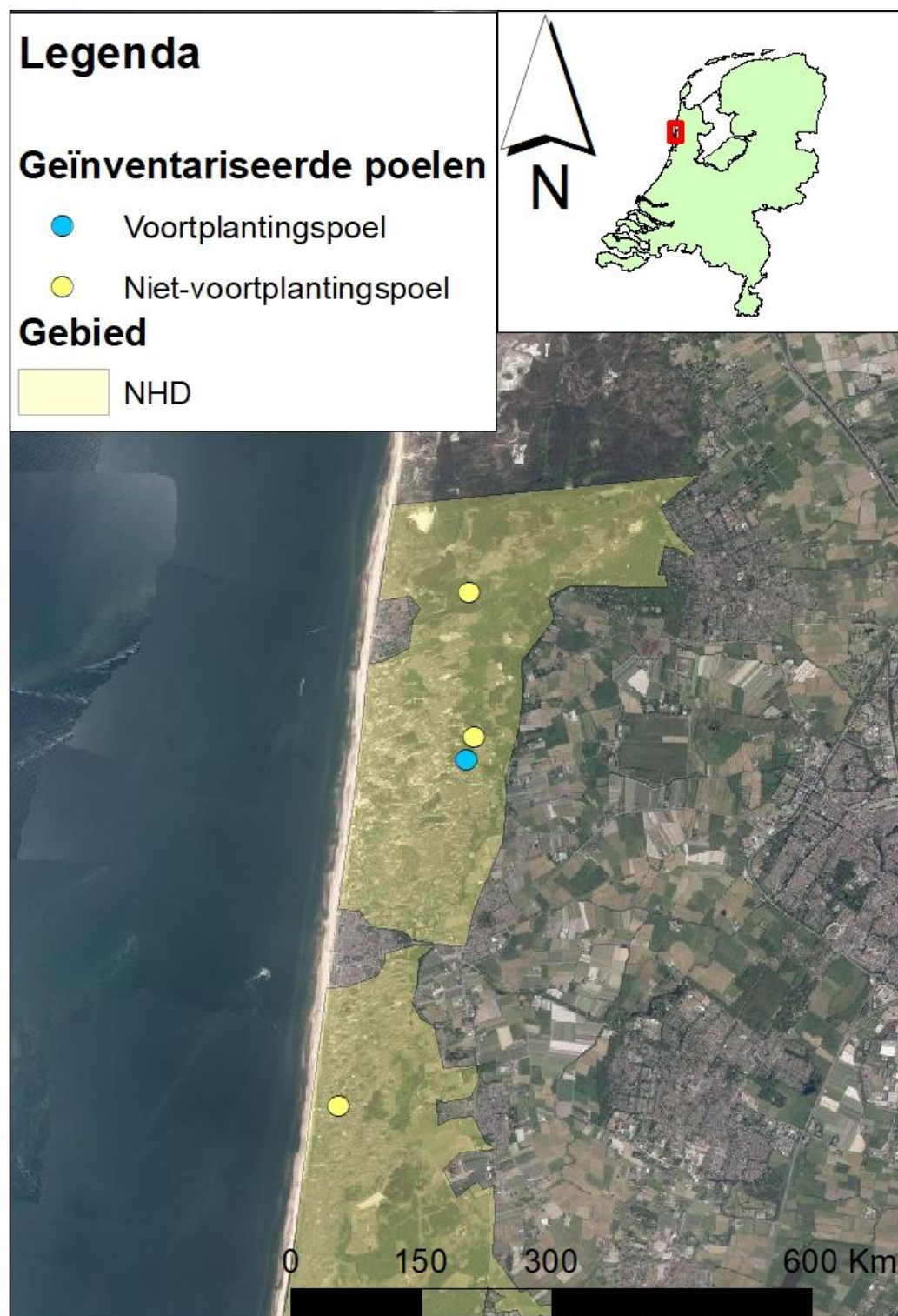
Poelnaam:	Coördinaten (Amersfoort):	Datum:
------------------	----------------------------------	---------------

Eigenschap	In	
Oppervlakte	Vierkante meters	
Helofytensoorten	Soortgroep	
Helofytenbedekking	%	
Waterplantensoorten	Soortgroep	
Waterplantenbedekking	%	
Oeverplantensoorten	Soortgroep	
Oeverplantenbedekking	%	
Verlandingspercentage	%	
Opmerkingen	Tekst	

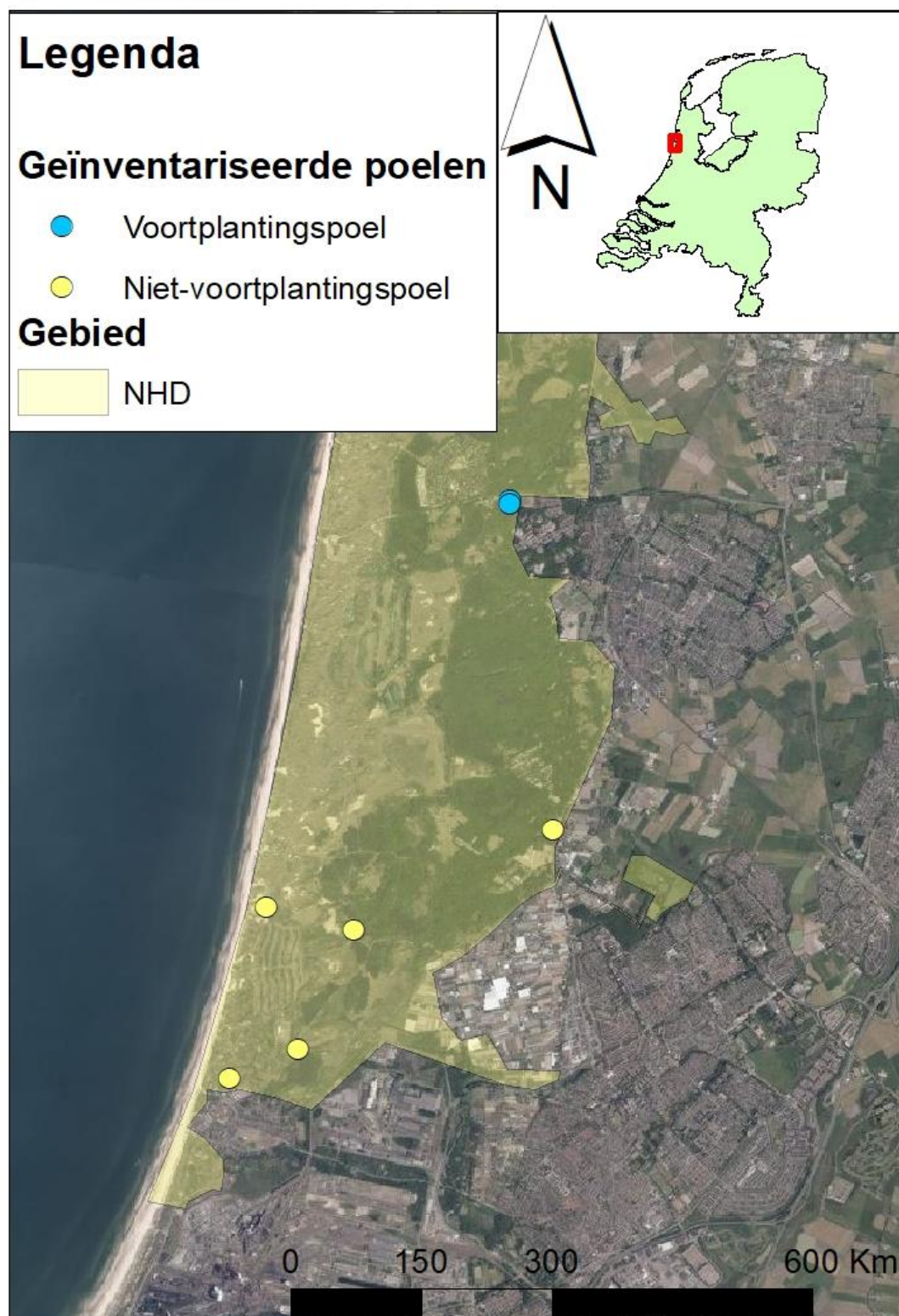
Bijlage D – Resultaten poelinventarisaties

Gebied	Poelnaam	Coördinaten	L. pectoralis	Diepte	Oppervlakte	Omtrek	Helofytensoorten	Waterplantensoorten	Oeverplantensoorten	Helofyten	Waterplanten	Oeverplanten	Verlanding	Opmerkingen
AWD	GZV 1	52.33768, 4.53703	Ja	50-100	164,4	47,2	Riet	Kranswieren	Russen, riet	35	30	100	30	
AWD	EvR 4	52.33547, 4.54138	Ja	50-100	254,9	60,5	Riet	Kranswieren	Riet	10	90	100	20	
AWD	GZV 3	52.33774, 4.53784	Ja	Tot 50	879,5	122,1	Lisdodde, holpijp, russen	Kranswieren	Russen, lisdodde	80	70	100	60	
AWD	EvR 2	52.33920, 4.54896	Ja	Tot 50	1116,9	175,2	Lisdodde, russen	Kranswieren	Russen	55	80	50	40	
NHD	Bergen Z2	52.64391, 4.64886	Ja	50-100	5495,5	422,3	Russen	Kranswieren, fonteinkruid, waterranonke	Russen	40	50	20	40	
NHD	Ijsbaan	52.56157, 4.64061	Ja	50-100	20451,9	871,9	Riet, lisdodde	Fonteinkruid	Riet	90	35	100	60	Ijsbaan
NHD	Bergen Z1	52.64693, 4.65069	Nee	Tot 50	43,8	27,4	Russen	Kranswieren, fonteinkruid	Russen	20	50	5	30	Vertrapt
NHD	Hkerk 3	52.51755, 4.59847	Nee	50-100	56,0	28,1	Lisdodde	Kranswieren	Russen, grassen, lisdodde	60	35	50	30	
AWD	Hveld 4	52.31365, 4.52062	Nee	Tot 50	71,0	36,5	-	Kranswieren	-	0	20	0	5	
AWD	Hveld 3	52.31429, 4.51637	Nee	Tot 50	80,2	43,6	-	Kranswieren, waterranonkel	-	0	60	0	5	
AWD	Mveld 1	52.35354, 4.54321	Nee	50-100	85,2	34,3	Lisdodde, riet	Kranswieren	Russen, riet	40	80	40	10	
AWD	GZV 5	52.34034, 4.53415	Nee	Tot 50	91,5	36,2	Riet, holpijp	Kranswieren	Russen, riet	50	70	40	25	
AWD	Hveld 1	52.32112, 4.51903	Nee	Tot 50	95,7	37,7	Russen, riet	Kranswieren	Russen	30	80	20	20	
NHD	Egmond 2	52.59713, 4.62159	Nee	50-100	126,6	44,5	Russen, riet	Kranswieren, waterranonkel	Russen, grassen	25	90	55	40	
AWD	Mveld 6	52.34932, 4.53851	Nee	Tot 50	189,0	50,6	Gele plomp, lisdodde, riet	Kranswieren	Russen, grassen	70	40	70	40	Gele plomp
AWD	Mveld 2	52.35379, 4.54331	Nee	Tot 50	215,2	62,6	Lisdodde, riet	Kranswieren	Russen	50	70	50	30	
NHD	Bergen N2	52.66633, 4.64919	Nee	50-100	257,7	63,9	Lisdodde	Kranswieren, fonteinkruid	Russen, riet	20	80	90	15	Goudvis
AWD	Mveld 7	52.34937, 4.53935	Nee	Tot 50	259,8	65,4	Lisdodde, riet	Kranswieren	Russen	50	100	80	20	
AWD	Mveld 5	52.34834, 4.54453	Nee	Tot 50	261,6	85,5	Lisdodde	Kranswieren	Russen	50	30	10	40	
NHD	WaZ 2	52.49907, 4.59239	Nee	Tot 50	263,7	59,7	Russen, lisdodde	-	Russen	50	0	10	20	Vertrapt
AWD	GZV 6	52.33532, 4.52833	Nee	Tot 50	477,4	85,1	Russen, riet, lisdodde	Kranswieren	Russen	90	20	100	85	
AWD	Hveld 2	52.31743, 4.51499	Nee	50-100	480,6	89,7	Russen	Kranswieren	-	10	5	0	5	
AWD	Mveld 3	52.35380, 4.54282	Nee	50-100	627,3	117,6	Lisdodde, riet	Kranswieren	Russen, riet	35	40	60	10	
NHD	Hkerk 2	52.51523, 4.61412	Nee	50-100	638,3	102,7	Russen	Waterranonkel	Russen	10	30	10	20	
NHD	WaZ 1	52.50242, 4.60452	Nee	50-100	645,7	133,4	Russen	Kranswieren	Russen	35	80	40	10	
NHD	Hkerk 1	52.52634, 4.64909	Nee	50-100	2642,7	193,0	Riet, russen	-	Riet, russen	60	0	80	40	Werd gezwommen

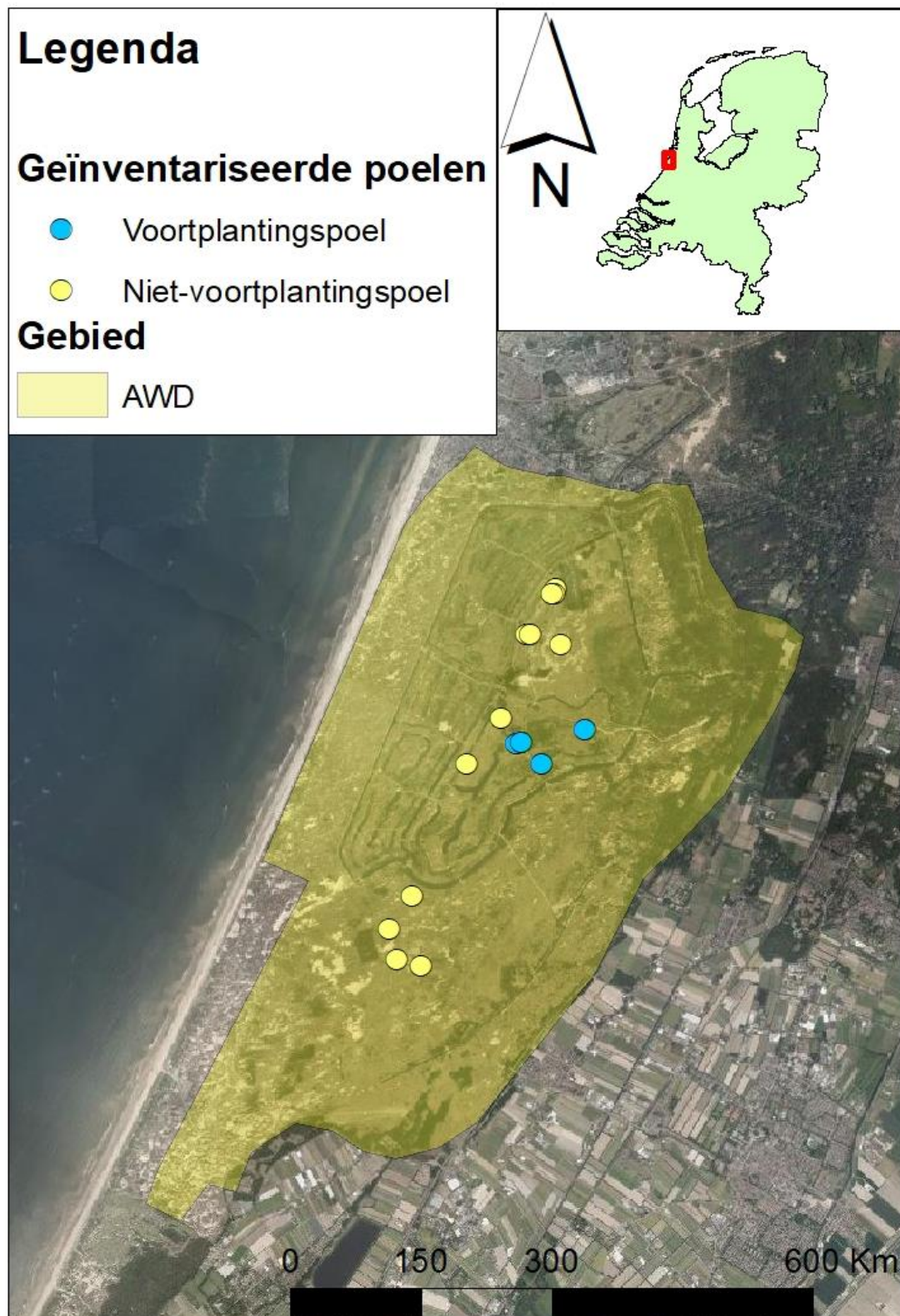
Bijlage E – Voortplantingspoelen gevlekte witsnuitlibel



Figuur E.1 – Kaart met vastgestelde voortplantings- en niet-voortplantingspoelen in het NHD-Noord.



Figuur E.2 – Kaart met vastgestelde voortplantings- en niet-voortplantingspoelen in het NHD-Zuid.



Figuur E.3 – Kaart met vastgestelde voortplantings- en niet-voortplantingspoelen in de AWD.